

BIJLAGE 1

RAPPORT

Ruimtelijke onderbouwing regionale waterkering Beukenhorst

Klant: Waterschap De Dommel

Referentie: T&PBD1403R001D0.1

Versie: 0.1/Finale versie

Datum: 19 oktober 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB EINDHOVEN
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
reception.ame-la@nl.rdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Ruimtelijke onderbouwing regionale waterkering Beukenhorst

Ondertitel: Omgevingsvergunning voor het afwijken van het bestemmingsplan
Referentie: T&PBD1403R001D0.1
Versie: 0.1/Finale versie
Datum: 19 oktober 2018
Projectnaam: Essche Stroom deelgebied Kom Esch
Projectnummer: BD1403
Auteur(s): Danique Wiertsema

Opgesteld door: Koen Bos

Gecontroleerd door: Stan Spapens

Datum/Initialen: SSp

Goedgekeurd door: Stan Spapens

Datum/Initialen: 4 september 2018 SSp

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Ligging van het projectgebied	5
1.3	Geldend bestemmingsplan	5
1.4	Procedure van omgevingsvergunning ex. artikel 2.12 Wabo	10
1.5	Leeswijzer	10
2	Planbeschrijving	11
2.1	Bestaande situatie	11
2.2	Toekomstige situatie	12
2.2.1	Tracébesluit A2 's-Hertogenbosch-Eindhoven	19
3	Ruimtelijk beleid	21
3.1	Rijksbeleid	21
3.1.1	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)	21
3.1.2	Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (2011)	21
3.1.3	Waterwet (2009)	22
3.1.4	Nationaal Waterplan 2016-2021	22
3.2	Provinciaal beleid	23
3.2.1	Structuurvisie Ruimtelijke Ordening (2014)	23
3.2.2	Verordening ruimte Noord-Brabant	23
3.2.3	Provinciaal milieu- en waterplan 2016-2021	26
3.2.4	Verordening water Noord-Brabant	26
3.3	Regionaal beleid	27
3.3.1	Waterbeheerplan 2016-2021 - Waardevol Water	27
3.3.2	Keur Waterschap De Dommel 2015	27
3.4	Gemeentelijk beleid	28
3.4.1	Structuurvisie Vught (2013)	28
3.4.2	Nota Groen (2015)	29
4	Milieu- en omgevingsaspecten	31
4.1	Archeologie en cultuurhistorie	31
4.2	Bodem	32
4.3	Ecologie	34
4.4	Conventionele explosieven	38
4.5	Water	38
4.6	Verkeer	40
4.7	Milieu	40
4.8	Milieueffectrapportage	41

5	Uitvoerbaarheid	43
5.1	Economische uitvoerbaarheid	43
5.2	Maatschappelijke uitvoerbaarheid	43

Bijlagen

1. HKV (31 oktober 2014), Uitwerking nut en noodzaak keringen kadevakken langs de Reusel, Dommel en Essche Stroom.
2. Iv-Infra (19 oktober 2016), Tracékeuze Essche Stroom.
3. Iv-Infra (10 april 2018), Definitief ontwerp rapportage.
4. Bureau voor Archeologie (18 december 2017), Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen in de verkennende fase.
5. RAAP (20 oktober 2015), Alternatievenstudie regionale kering Essche Stroom, gemeente Vught.
6. ATKB (20 december 2017), Verkennend bodemonderzoek. Regionale kering Beukenhorst, Beukenlaan te Vught.
7. ATKB (20 december 2017), Waterbodemonderzoek. Regionale kering Beukenhorst, Beukenlaan te Vught.
8. ATKB (27 juni 2017), Update QuickScan en voorjaarsinspectie waterkering in Vught.
9. ATKB (7 december 2017), Nader ecologisch onderzoek.
10. Expload (29 september 2017), Plan van aanpak Conventionele explosieven.
11. Iv-Infra (7 mei 2018), Aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling
12. ATBK (9 juli 2018) Nader ecologisch onderzoek

1 Inleiding

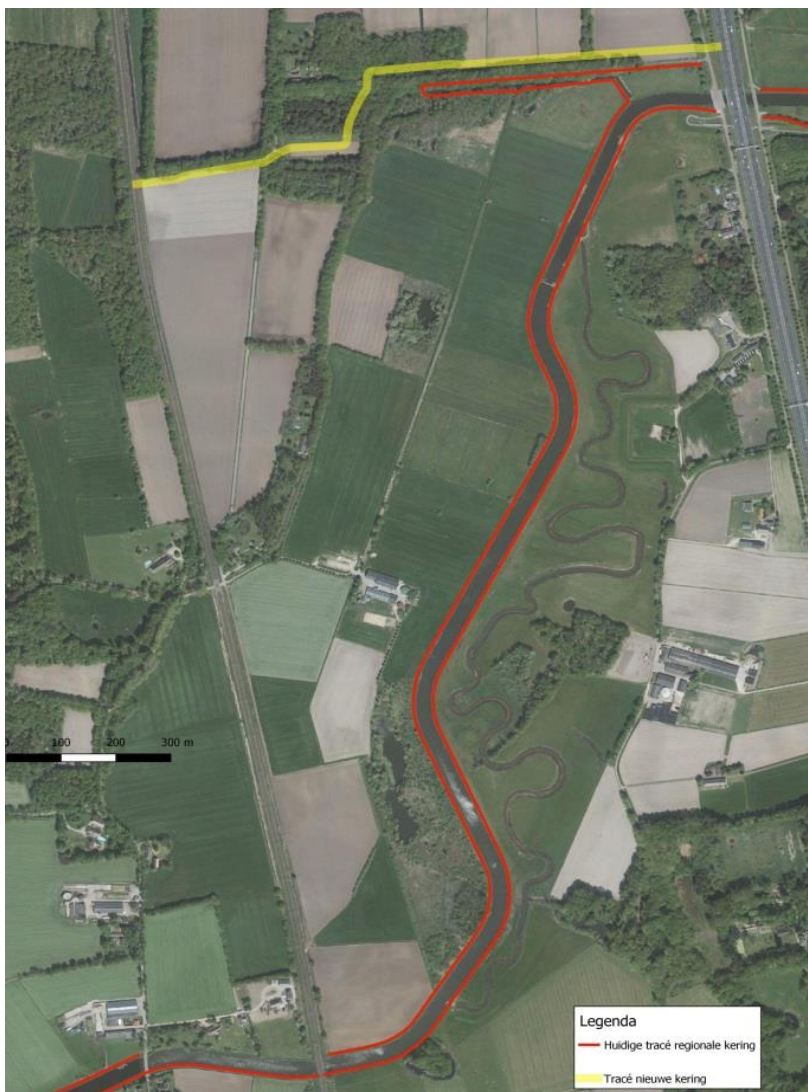
1.1 Aanleiding

De huidige regionale waterkering langs de Essche Stroom ten zuiden van Vught, tussen de spoorlijn en de A2, voldoet niet aan de eisen. Uit overstromingsberekeningen¹ (zie bijlage) blijkt dat bij een overstroming met een herhalingsstijd van 150 jaar, het water uit de Essche Stroom de bebouwing binnen de bebouwde kom van Vught bereikt. De huidige kering kan niet zodanig worden aangepast dat deze de vereiste bescherming als regionale kering kan bieden. In de Waterwet staat onder artikel 2.4 dat er normen zijn vastgesteld waaraan waterkeringen moeten voldoen. Waterschap De Dommel wil om deze reden een nieuwe kering aanleggen tussen de Essche Stroom en de bebouwde kom die voldoet aan alle geldende normen en eisen, opgenomen in de provinciale Verordening water van de Provincie Noord-Brabant. Deze nieuwe kering krijgt de status regionale kering en de huidige kering wordt qua functie gewijzigd van regionale- naar overige kering.

Het tracé dat gekozen is voor de kering is het resultaat van een jaar durende planstudie, waarin in totaal elf varianten zijn onderzocht, uitgewerkt en met deskundigen en belanghebbenden zijn besproken. De ligging van het tracé is door het Dagelijks Bestuur van Waterschap De Dommel vastgesteld op 6 december 2016.

De locatie voor de nieuwe regionale waterkering is echter in strijd met de vigerende bestemmingsplannen 'Buitengebied 2011', het 'NSW Landgoed Groensche Hoeven' en het analoge bestemmingsplan 'Rijksweg A2'. Op grond van artikel 2.12, lid 1 onder a, onder 3 Wabo dient de aanleg van de nieuwe kering aangemerkt te worden als verzoek om af te wijken van het bestemmingsplan. Om af te wijken van het bestemmingsplan is een omgevingsvergunning nodig. Ten behoeve van de omgevingsvergunning dient een goede ruimtelijke onderbouwing te worden opgesteld. In de voorliggende ruimtelijke onderbouwing wordt toegelicht dat de aanleg van de nieuwe kering past binnen het ruimtelijke beleid en een goede ruimtelijke ordening.

¹ HKV (31 oktober 2014), Uitwerking nut en noodzaak keringen kadevakken langs de Reusel, Dommel en Essche Stroom (kenmerk PR2915.10).



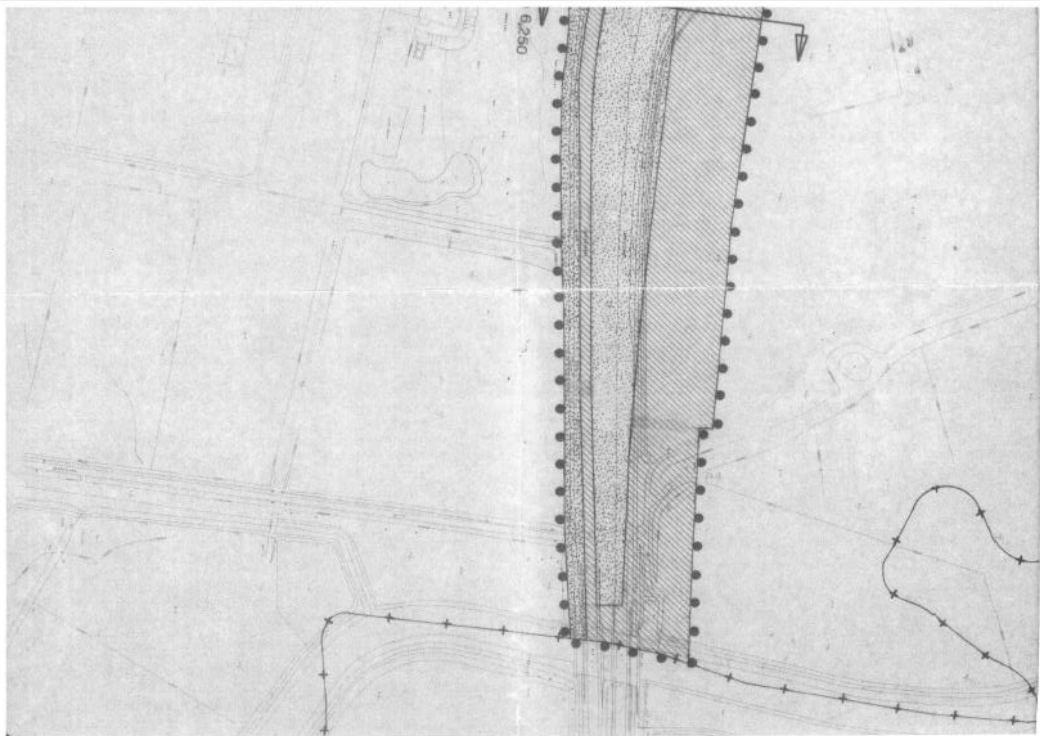
Figuur 1.1 *Tracé vastgestelde voorkeursvariant op Landgoed Groensche Hoeven (geel) (besluit DB Waterschap De Dommel d.d. 6-12-2016) en het tracé van de huidige regionale kering (rood).*

1.2 Ligging van het projectgebied

De beoogde nieuwe regionale waterkering ligt ten zuiden van de gemeente Vught tussen de A2/Boxtelseweg (aan de oostzijde) en het spoor (aan de westzijde). Het tracé ligt voor een groot deel ten noorden van de Beukenlaan. Na de kruising met de Beukenlaan loopt hij tussen de twee bosjes, over een veldje door richting het pad bij de Groensteeg. Het tracé loopt volledig over Landgoed Groensche Hoeven en Landgoed Beukenhorst. In figuur 1.1 is het projectgebied met een rode lijn aangegeven. Het projectgebied volgt de begrenzing van de beschermingszone van de kering. Het tracé van de kering staat in het definitief ontwerp (DO), dat is opgenomen in de bijlage, en zal op hoofdlijnen besproken worden in hoofdstuk 2.

1.3 Geldend bestemmingsplan

Voor het plangebied gelden de bestemmingsplannen 'Buitengebied 2011' en 'NSW Landgoed Groensche Hoeven' en het analoge bestemmingsplan 'Rijksweg A2'. Het bestemmingsplan 'Rijksweg A2' is vastgesteld op 8 september 1988 en onherroepelijk verklaard op 19 april 1989. Een uitsnede van de verbeelding van het bestemmingsplan is opgenomen in figuur 1.2



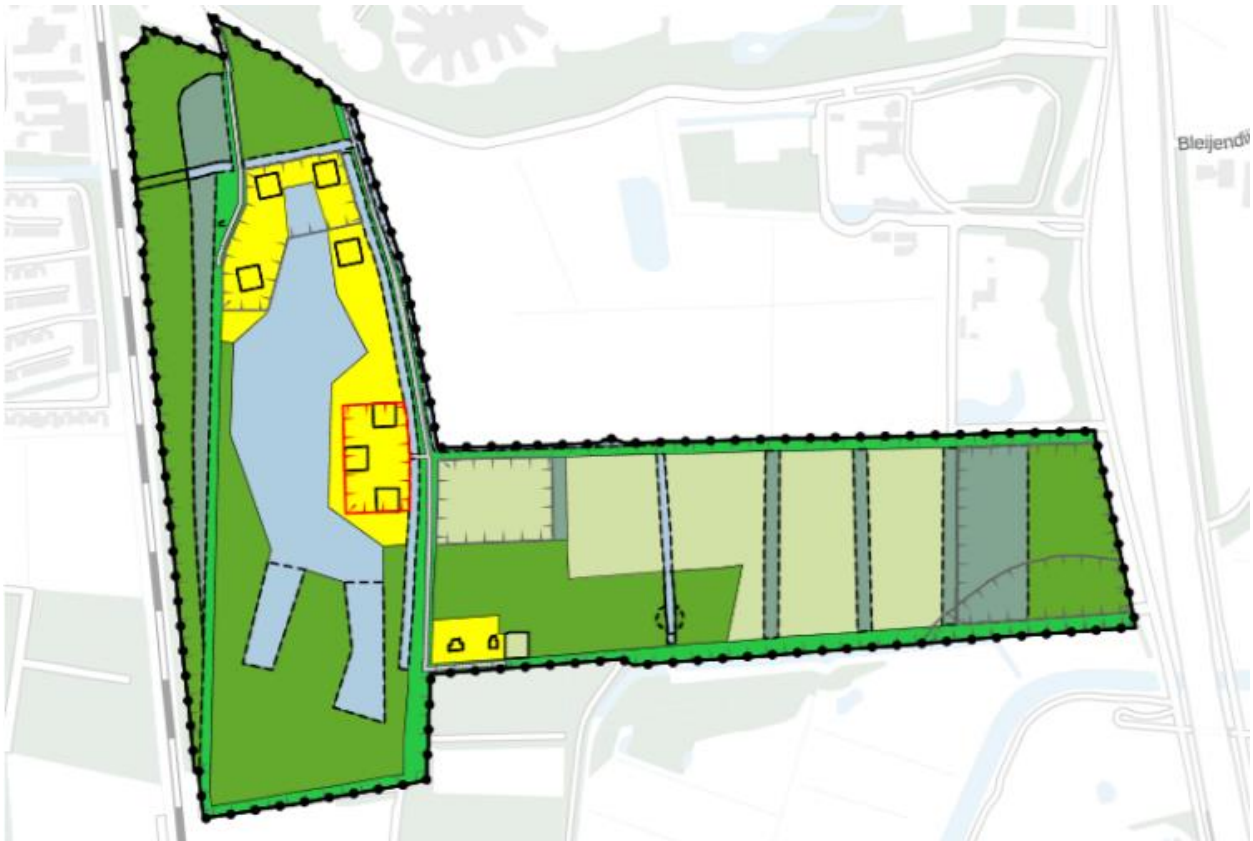
Figuur 1.2 Uitsnede verbeelding bestemmingsplan 'Rijksweg A2'

Het bestemmingsplan 'Buitengebied 2011' is vastgesteld door de gemeenteraad van Vught op 20 september 2012. Het plan is onherroepelijk verklaard na uitspraak van de afdeling rechtspraak van de Raad van State op 1 mei 2014. Het bestemmingsplan beslaat nagenoeg het hele buitengebied van de gemeente Vught. Een uitsnede van de verbeelding van het bestemmingsplan is opgenomen in figuur 1.3.



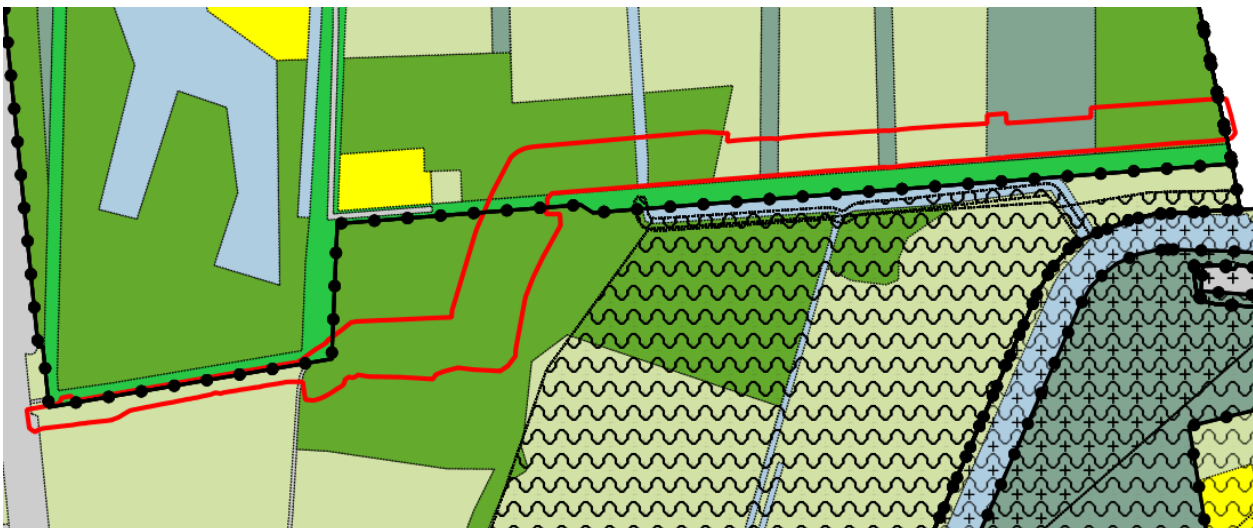
Figuur 1.3 Uitsnede verbeelding bestemmingsplan 'Buitengebied 2011'

Het bestemmingsplan 'NSW Landgoed Groensche Hoeven' is vastgesteld door de gemeenteraad van Vught op 17 december 2015. Een uitsnede van de verbeelding van het bestemmingsplan is opgenomen in figuur 1.4.



Figuur 1.4 Uitsnede verbeelding bestemmingsplan 'NSW Landgoed Groensche Hoeven'

Het projectgebied geprojecteerd op de bestemmingsplannen 'Buitengebied 2011' en 'NSW Landgoed Groensche Hoeven' is weergegeven in figuur 1.5.



Figuur 1.5 Projectgebied beoogde waterkering

Bestemmingsplan 'Rijksweg A2'

Vanuit het bestemmingsplan 'Rijksweg A2' geldt de volgende bestemming ter plaatse van het plangebied:

- Landschappelijke doeleinden

Binnen de bestemming *Landschappelijke doeleinden* zijn gronden bestemd voor (onder respectievelijk artikel 4):

- a. de aanleg en instandhouding van groenvoorzieningen
- b. Houtteelt
- c. Behoud en herstel van natuur- en landschappelijke waarden
- d. De aanleg c.q. bouw van terreinafscheidingen

Voor de aanleg van de waterkering dienen ter plaatse van deze bestemming de Boxtelseweg lokaal opgehoogd te worden, om aan de hoogte van de waterkering te kunnen voldoen. Een goede aansluiting wordt verkregen door het verwijderen van de toplaag met begroeiing voor het aanbrengen van de nieuwe kering. Voor deze activiteit moet derhalve eerst een omgevingsvergunning worden aangevraagd. De werken of werkzaamheden zijn alleen toelaatbaar, mits door die werken of werkzaamheden dan wel door de daarvan hetzij direct, hetzij indirect te verwachten gevolgen geen onevenredige aantasting van de landschappelijke en natuurlijke waarden van de gronden ontstaat of kan ontstaan. In deze ruimtelijke onderbouwing wordt aangetoond dat hieraan voldaan kan worden.

Bestemmingsplan 'Buitengebied 2011'

Vanuit het bestemmingsplan 'Buitengebied 2011' gelden de volgende bestemmingen ter plaatse van het plangebied:

- Agrarisch met waarden – Kampen- of hoevenlandschap;
- Bos;
- Verkeer – Onverhard;
- Verkeer – Railverkeer.

Binnen de bestemmingen *Agrarisch met waarden – Kampen- of hoevenlandschap*, *Bos*, *Verkeer – Onverhard* en *Verkeer – Railverkeer* zijn water en waterhuishoudkundige voorzieningen toegestaan (onder respectievelijk artikel 4, artikel 8, artikel 24 en artikel 25).

Onder waterhuishoudkundige voorzieningen wordt verstaan: al het oppervlaktewater zoals sloten, greppels, (infiltratie)vijvers, kanalen, beken en andere waterlopen, ook als deze incidenteel of structureel droogvallen. Alsmede voorzieningen die nodig zijn ten behoeve van een goede wateraanvoer, waterafvoer, waterberging, hemelwaterinfiltratie en waterkwaliteit. Hierbij kan gedacht worden aan duikers, stuwen, infiltratievoorzieningen, gemalen, inlaten et cetera. Een waterkering tot maximaal 2 meter hoog valt niet onder de definitie van water en waterhuishoudkundige voorzieningen zoals gedefinieerd in bestemmingsplan 'Buitengebied 2011' onder artikel 1.132. De aanleg van de waterkering is daarmee niet toelaatbaar binnen deze bestemmingen.

Binnen de bestemmingen *Agrarisch met waarden – Kampen- of hoevenlandschap* en *Bos* is het planten en rooien van begroeiing evenals het graven, vergraven en egaliseren van gronden niet toegestaan (op basis van artikel 4.6.1 en 8.4.1). Voor de aanleg van de waterkering dienen ter plaatse van deze bestemmingen bomen geroid te worden en gronden opgehoogd te worden. Voor de activiteit moet derhalve eerst een omgevingsvergunning worden aangevraagd. De werken of werkzaamheden zijn alleen toelaatbaar, mits door die werken of werkzaamheden dan wel door de daarvan hetzij direct, hetzij indirect te verwachten gevolgen geen onevenredige aantasting van de landschappelijke en natuurlijke waarden van de gronden ontstaat of kan ontstaan. In deze ruimtelijke onderbouwing wordt aangetoond dat hieraan voldaan kan worden.

Bestemmingsplan 'NSW Landgoed Groensche Hoeven'

Vanuit het bestemmingsplan 'NSW Landgoed Groensche Hoeven' gelden de volgende bestemmingen ter plaatse van het plangebied:

- Agrarisch met waarden – Kampen- of hoevenlandschap;
- Bos;
- Groen - Lanen;
- Natuur;
- Water.

Binnen de bestemmingen *Agrarisch met waarden – Kampen- of hoevenlandschap*, *Bos*, *Groen – Lanen*, *Natuur* en *water* zijn water en waterhuishoudkundige voorzieningen toegestaan (onder respectievelijk artikel 3, artikel 4, artikel 5, artikel 6 en artikel 8).

Onder waterhuishoudkundige voorzieningen wordt verstaan: al het oppervlakte zoals sloten, greppels, (infiltratie)vijvers, kanalen, beken en andere waterlopen, ook als deze incidenteel of structureel droogvallen. Alsmede voorzieningen die nodig zijn voor een goede wateraanvoer, waterafvoer, waterberging, hemelwaterinfiltratie en waterkwaliteit, zoals bijvoorbeeld duikers, gemalen, infiltratievoorzieningen, inlaten, stuwen et cetera.

Een waterkering tot maximaal 2 meter valt niet onder de definitie van waterhuishoudkundige voorzieningen zoals gedefinieerd in het bestemmingsplan 'NSW Landgoed Groensche Hoeven' onder artikel 1.48. De aanleg van de waterkering is daarmee niet toelaatbaar binnen deze bestemmingen.

Binnen de bestemmingen *Agrarisch met waarden – Kampen- of hoevenlandschap*, *Bos*, *Groen – Lanen* en *Natuur* is het planten en rooien van begroeiing evenals het graven, vergraven en egaliseren van gronden niet toegestaan (op basis van artikel 3.4.1, artikel 4.4.1, artikel 5.4.1 en artikel 6.4.1). Voor de aanleg van de waterkering dienen ter plaatse van deze bestemmingen bomen geroid te worden en gronden opgehoogd te worden. Voor de activiteit moet derhalve eerst een omgevingsvergunning worden aangevraagd. De werken of werkzaamheden zijn alleen toelaatbaar, mits door die werken of werkzaamheden dan wel door de daarvan hetzij direct, hetzij indirect te verwachten gevolgen geen onevenredige aantasting van de landschappelijke en natuurlijke waarden van de gronden ontstaat of kan ontstaan. In deze ruimtelijke onderbouwing wordt aangetoond dat hieraan voldaan kan worden.

Middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarden

Binnen beide bestemmingsplannen kent het plangebied plaatselijk de gebiedsaanduiding 'middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarden'. Bestemmingsplan 'Buitengebied 2011' stelt in artikel 46.1.1 onder a, dat het verboden is op of in de gronden werkzaamheden (afgraven, vergraven, egaliseren) uit te voeren zonder een omgevingsvergunning. Bestemmingsplan 'NSW Landgoed Groensche Hoeven' stelt in artikel 17.1.1 onder a, eveneens, dat het verboden is op of in de gronden werkzaamheden (afgraven, vergraven, egaliseren) uit te voeren zonder omgevingsvergunning. Het omgevingsaspect archeologie wordt besproken in hoofdstuk 4.1.

Conclusie

De aanleg van de beoogde regionale waterkering is in strijd met de bestemmingsplannen 'Buitengebied 2011' en 'NSW Landgoed Groensche Hoeven'. De werkzaamheden voor de aanleg van de waterkering houdt geen verband met de vigerende omschrijvingen die aan de bestemmingen ter plaatse van de beoogde ontwikkeling zijn toegekend. De beoogde activiteit moet in overeenstemming zijn met een goede ruimtelijke ordening en de motivering van het besluit moet een goede ruimtelijke onderbouwing bevatten. Hiervoor dient deze ruimtelijke onderbouwing.

1.4 Procedure van omgevingsvergunning ex. artikel 2.12 Wabo

Voor de beoogde ontwikkeling dient afgeweken te worden van het bestemmingsplan. Er kan geen gebruik worden gemaakt van de binnenplanse afwijkingsmogelijkheid en de ontwikkeling past niet binnen de 'planologische kruimellijst' zoals deze in het Besluit omgevingsrecht (artikel 4, bijlage II) is opgenomen. Om de voorgenomen ontwikkeling mogelijk te maken is een uitgebreide voorbereidingsprocedure nodig met toepassing van artikel 2.12, lid 1, onder a, onder 3 Wabo.

Binnen deze uitgebreide procedure dient een beslissing binnen 32 weken (26 weken met een verlenging van maximaal 6 weken) genomen te worden. Binnen deze periode dient het ontwerpbesluit gedurende 6 weken (conform artikel 3.4 Awb) ter inzage gelegd te worden.

1.5 Leeswijzer

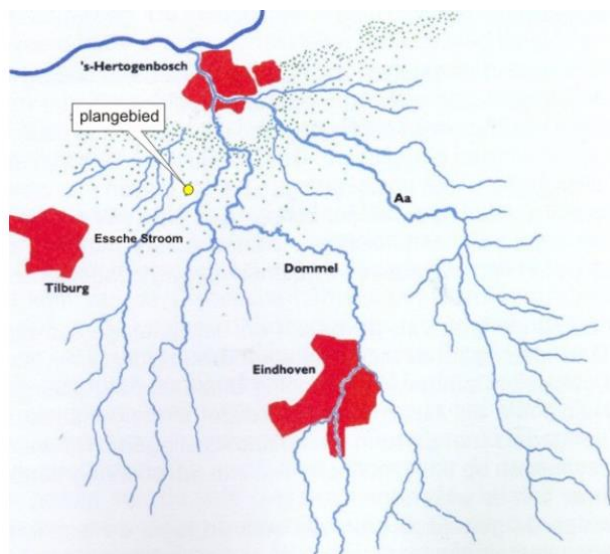
In hoofdstuk 2 van de toelichting wordt de huidige situatie en de toekomstige situatie in het projectgebied beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 het beleidskader van het Rijk, de Provincie Noord-Brabant, Waterschap De Dommel en de gemeente Vught uiteengezet. Hoofdstuk 4 gaat over de milieu- en omgevingsaspecten die voor dit projectgebied relevant zijn. Tot slot volgt in hoofdstuk 5 een beschrijving van de uitvoerbaarheid van het plan.

2 Planbeschrijving

2.1 Bestaande situatie

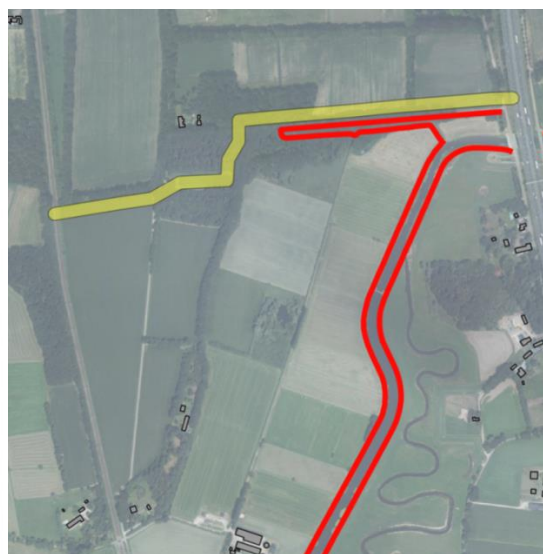
Het plangebied voor de beoogde regionale waterkering is gelegen op de landgoederen Beukenhorst en Groensche Hoeven. Landgoed Beukenhorst is een historisch landgoed aangelegd op de voormalige Vughtse Heide in 1780. Het landgoed kent een Engelse landschapstijl. Landgoed Groensche Hoeven is een nieuw aan te leggen landgoed, waarvoor bestemmingsplan 'NSW Landgoed Groensche Hoeven' is opgesteld. De Beukenlaan, die het plangebied doorkruist, heeft de typerende oost-west structuur met onverharde weg. Het plangebied is gelegen op een dekzandrug en op verspoelde dekzandvlakten. In het westelijke deel van het plangebied heeft in het verleden een oppervlakteontgronding plaatsgevonden. Om wateroverlast te voorkomen, is in het verleden aan de noordzijde van de Essche Stroom een waterkering aangelegd (zie figuur 2.2).

De Essche Stroom ontstaat uit de samenkomst van de Achterste en Voorste Stroom bij Oisterwijk en mondt bij Halder uit in de Dommel (figuur 2.1). Bij 's-Hertogenbosch komt de Dommel samen met de Aa om vervolgens uit te stromen in de Maas. De beek loopt ten zuiden van de gemeente Vught en vormt de grens met de gemeenten Sint-Michielsgestel en Haaren. De huidige regionale kering van de Essche Stroom is weergegeven in figuur 2.2.



Figuur 2.1 (links)

Essche Stroom binnen het Brabants bekenstelsel (bestemmingsplan 'NSW Landgoed Groensche Hoeven, 2015)



Figuur 2.2 (rechts)

Tracé huidige regionale kering (rood) en het projectgebied (geel) (bron: besluit Dagelijks Bestuur Waterschap de Dommel, 2016)

De primaire functie van de huidige regionale waterkering langs de Essche Stroom is bebouwing binnen de bebouwde kom van Vught bescherming te bieden tegen overstromingen. De toepassing van de Waterwet (Ww) is gericht op het voorkomen van overstromingen en beperking van wateroverlast (artikel 2.1, Ww). In de Waterwet staat dat er normen moeten worden vastgesteld waaraan waterkeringen moeten voldoen (artikel 2.4, Ww). Deze normen zijn opgenomen in de provinciale verordening water van de Provincie Noord-Brabant. De huidige regionale waterkering langs de Essche Stroom ten zuiden van Vught voldoet niet aan de wettelijke gestelde veiligheidsnorm van 1/150 jaar (IPO-klasse III).

2.2 Toekomstige situatie

Uit overstromingsberekeningen (2014) blijkt dat bij een overstroming met een herhalingsperiode van 150 jaar het water uit de Essche Stroom de bebouwing binnen de bebouwde kom van Vught bereikt. De huidige kering tussen de A2 en de spoorlijn kan niet zodanig worden aangepast dat deze de vereiste bescherming als regionale kering kan bieden. Om te voldoen aan de wettelijke veiligheidsnormen is het Waterschap De Dommel voornemens een nieuwe kering aan te leggen om de vereiste waterveiligheidsbescherming in Vught te bieden. Deze nieuwe kering zal als regionale kering getypeerd worden. De huidige regionale kering krijgt een functieverandering van regionale- naar overige kering.

Voor het vaststellen van het tracé van de nieuwe kering heeft een uitgebreide planstudie van circa een jaar plaatsgevonden waarbij de mogelijkheden in samenspraak met deskundigen en belanghebbenden (grondeigenaren en de gemeente Vught) zijn verkend. De voornaamste eisen voor het bepalen van het nieuwe tracé waren:

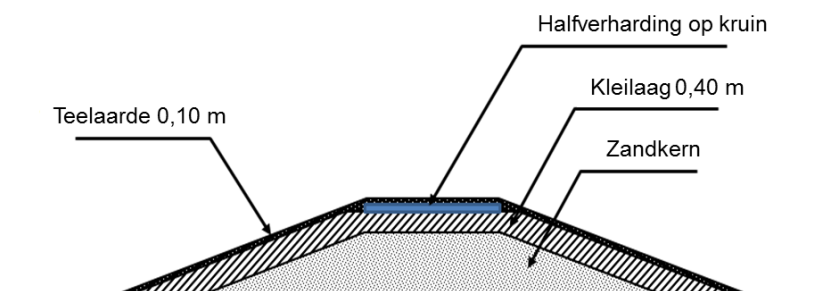
- Bebouwde kom van Vught moet beschermd worden tegen inundaties tot $T = 150$;
- Er moet voldoende ruimte tussen de Essche Stroom en de kering zijn voor inundatie bij een $T = 150$ afvoergolf.

Er zijn eerst een zevental tracés opgesteld, waar na overleg met grondeigenaren nog een achtste is bijgekomen. Deze varianten zijn getoetst op een aantal criteria (technische inpasbaarheid, omgang met stakeholders en de conclusies van aanvullende onderzoeken) en bleken niet haalbaar als gevolg van gebrek aan draagvlak of een te hoge bomenkap. Gedurende het proces zijn er in totaal nog drie tracés in het afwegingsproces toegevoegd. Op basis van een trade-off matrix met de eerder benoemde criteria is tracé B11 geselecteerd. Tracé B11 kent een lengte van 1,2 kilometer en is erop gericht om zo min mogelijk monumentale laanbomen op de Beukenlaan en de historische kering te hoeven kappen. Het document waarin de tracékeuze wordt beargumenteerd is opgenomen in de bijlage. De keuze voor het tracé is door het Dagelijks Bestuur (DB) van Waterschap De Dommel vastgesteld.

In de volgende paragrafen zal het ontwerp voor de waterkering worden besproken op hoofdlijnen. Het volledige ontwerp (definitief ontwerp (DO)) is opgenomen in de bijlage.

Principe opbouw van de kering

De grondopbouw is voor de gehele waterkering gelijk. De kering bestaat uit een zandkern met een kleibekleding (40 cm dik) en wordt afgewerkt met een laag teelaarde van 10 cm (zie figuur 2.3). Hierbij staan de waarden voor de kleilaag en de teelaarde vast, de dikte van de zandkern varieert op basis van de maaiveldhoogte. De gehele kruin van de kering wordt voorzien van een halfverharding om de berijdbaarheid tijdens nat weer omstandigheden en hoogwater te kunnen garanderen. De halfverharding komt te bestaan uit puingranulaat met daaronder een geotextiel en afgedekt met graszoden.

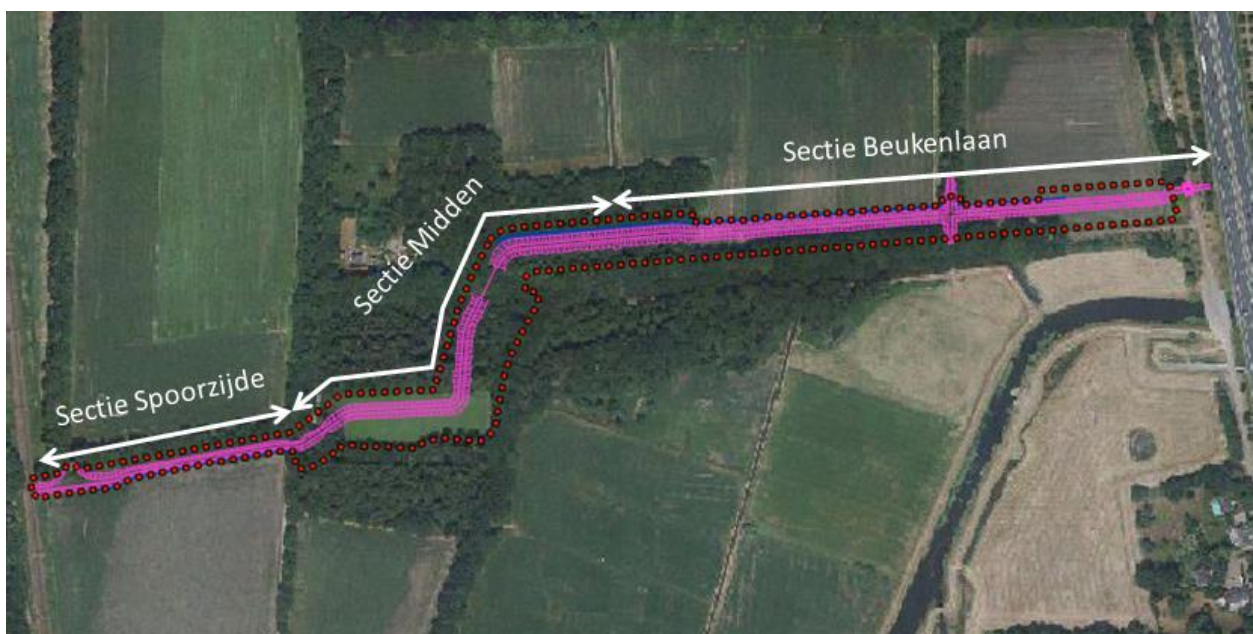


Figuur 2.3 Principe opbouw van de kering

De nieuwe waterkering zal bestaan uit een grondlichaam met een hoogte van ongeveer 1 tot maximaal 2 meter boven maaiveld. De kruin heeft een breedte van 3 meter en de hellingen van het binnen- en buitentalud zijn 1:3, waarmee het totale ruimtebeslag in de dwarsrichting ongeveer 9 tot 15 meter zal bedragen. De breedte op maaiveld varieert hierbij en is afhankelijk van de hoogteligging van het maaiveld ter plaatse. De waterkering is opgedeeld in drie secties met verschillende kenmerken en objecten in de kering:

- Sectie Spoorzijde;
- Sectie Midden;
- Sectie Beukenlaan.

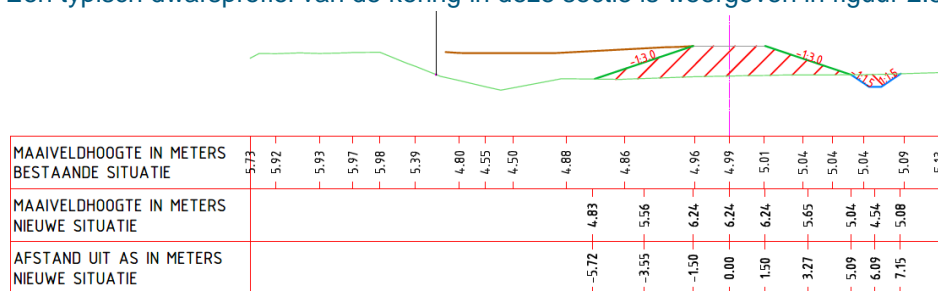
De sectie indeling is weergegeven in figuur 2.4. Hierna volgt per sectie een korte beschrijving van het project en de beoogde maatregelen.



Figuur 2.4 Sectie indeling beoogde waterkering

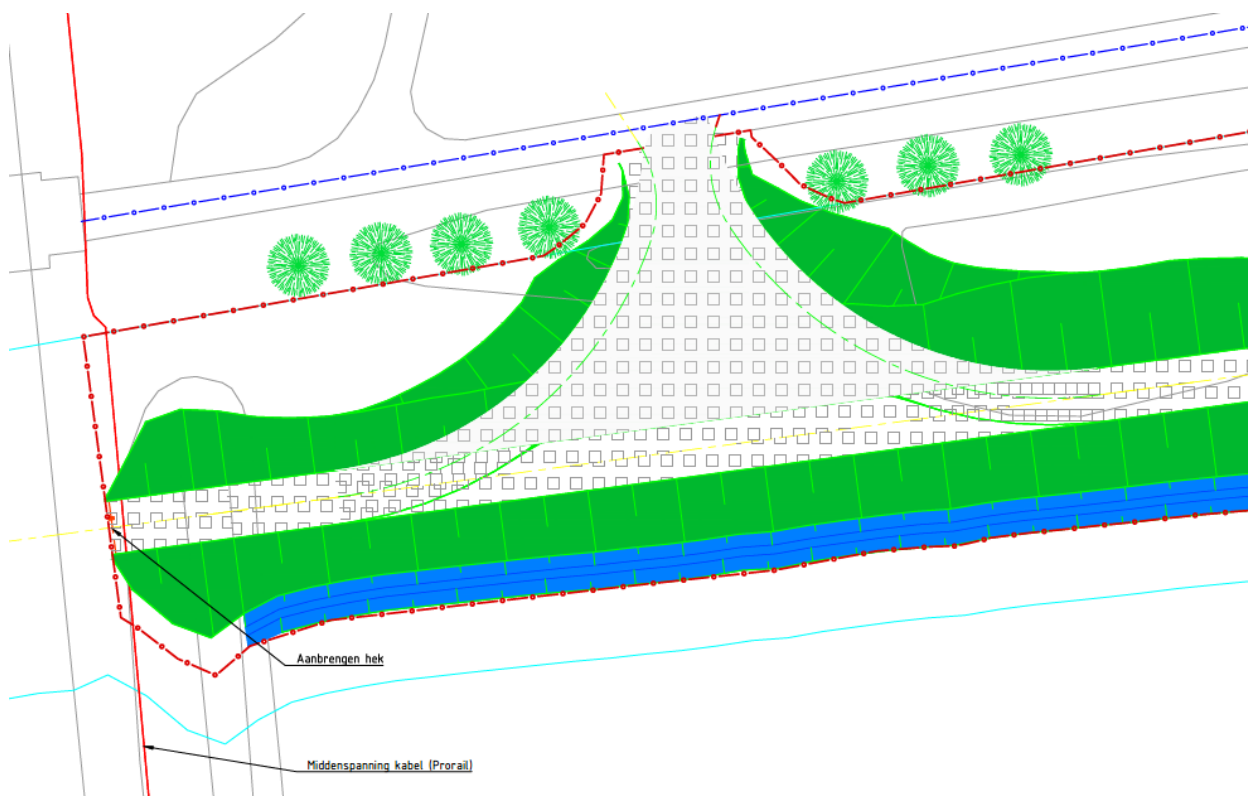
Sectie Spoorzijde

Sectie Spoorzijde komt vrijwel volledig op een perceel te liggen dat momenteel in gebruik is voor maisteelt. De enige bomen in en langs deze sectie bevinden zich aan de noordzijde. De bomen hoeven niet gekapt te worden omdat de dijk buiten het invloedsgebied van windworp komt en tevens op voldoende afstand ligt om geen negatieve beïnvloeding door beschaduwing van deze bomen te ondervinden. Alleen nabij de Groensteeg bevinden zich enkele bomen in het tracé van de kering, deze dienen wel verwijderd te worden. Een typisch dwarsprofiel van de kering in deze sectie is weergegeven in figuur 2.5.



Figuur 2.5 Dwarsprofiel van sectie Spoorzijde

Aan de westzijde van het nieuwe traject wordt de kering aangesloten op de spoordijk. Om een solide aansluiting te realiseren, wordt de nieuwe waterkering door een inkassing verbonden met de spoordijk, waarbij de kleibekleding in de inkassing wordt doorgezet. Op de waterkering komt een hek als afscheiding tussen de kering en de spoorlijn. Direct ten oosten van de aansluiting op de spoordijk wordt een keerpunt voor onderhoudsvoertuigen gerealiseerd tussen de bestaande eiken door. Dit wordt uitgevoerd door het verbinden van de kering met de laan ten noorden van de kering (zie figuur 2.6). Het keerpunt wordt eveneens voorzien van halfverharding op de kruin.



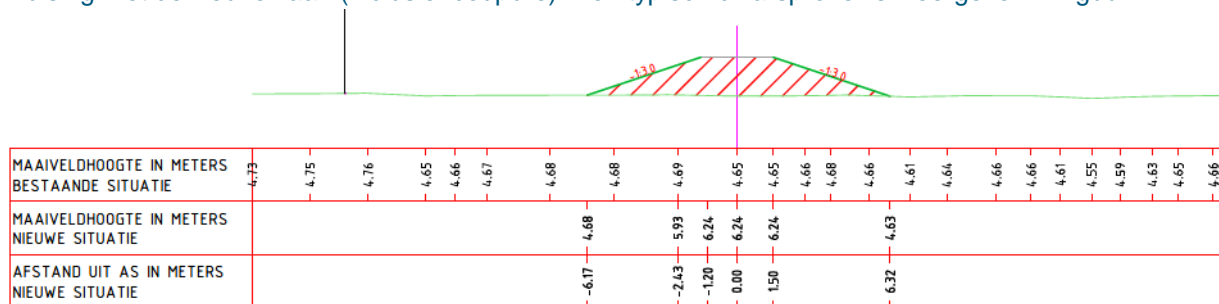
Figuur 2.6 Aansluiting kering op spoordijk en keerpunt onderhoudsvoertuigen

De kering wordt binnen deze sectie voorzien van een teensloot aan de buitendijkse zijde. Het voornaamste doel van deze sloot is het verzorgen van de afwatering van het landbouwperceel. Op dit moment zijn greppels langs het landbouwperceel niet verbonden met andere watergangen en wordt het water hiervandaan dus niet afgevoerd, in de nieuwe situatie zal dit water wel afgevoerd worden. De nieuwe sloot sluit bij de Groensteeg aan op een teensloot naar het zuiden langs deze weg en wordt vervolgens via een duiker verbonden met de sloot ten oosten van de Groensteeg. De betreffende sloot loopt naar het zuiden en buigt aan het einde van het landbouwperceel af naar het oosten. Via twee duikers voert de sloot naar A-watergang ES44 die uitmondt in de Essche Stroom.

De bestaande sloot ten oosten van de Groensteeg is aan het zuiden van het perceel diep genoeg om de extra afvoer te kunnen verwerken. Aan de noordzijde, nabij de nieuwe duiker, is dit niet het geval en moet de sloot verdiept worden.

Sectie Midden

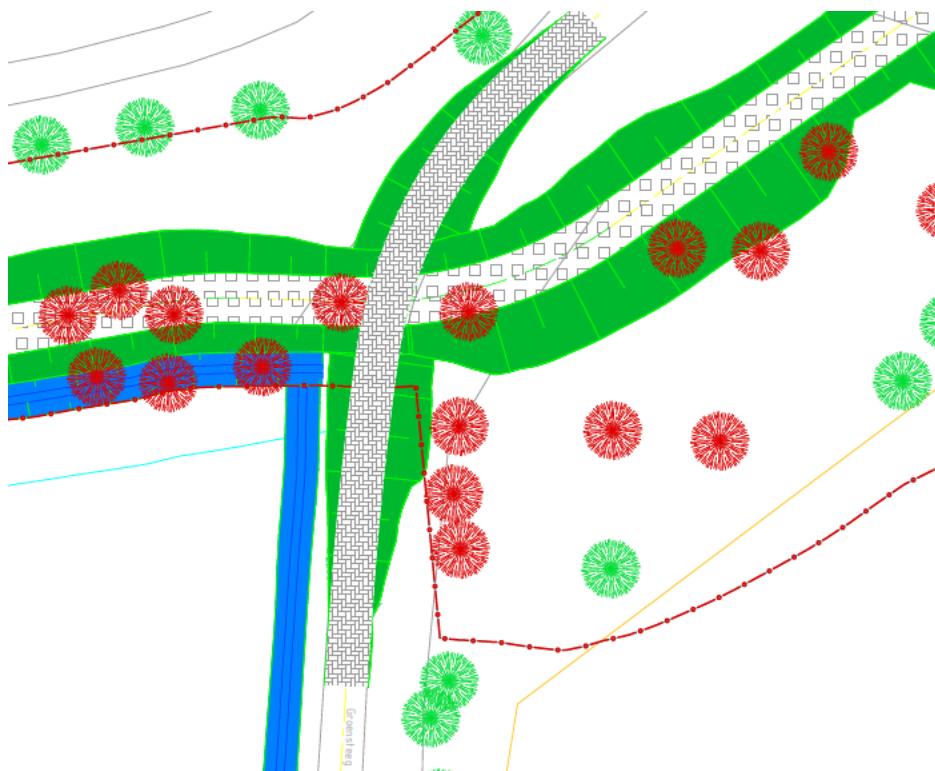
Deze sectie wordt deels aangelegd in een bosperceel en deels op een perceel met ruigte. De sectie kenmerkt zich door de grote hoeveelheid bomen rondom het tracé. Om de grasbekleding op de dijk goed te kunnen laten ontwikkelen dient een aantal van deze bomen gekapt te worden zodat er voldoende licht op de dijk valt. Specifieke aandachtspunten binnen deze sectie zijn de kruising met de Groensteeg en de kruising met de Beukenlaan (inclusief coupure). Een typisch dwarsprofiel is weergegeven in figuur 2.7.



Figuur 2.7 Dwarsprofiel sectie Midden

Kruising Groensteeg

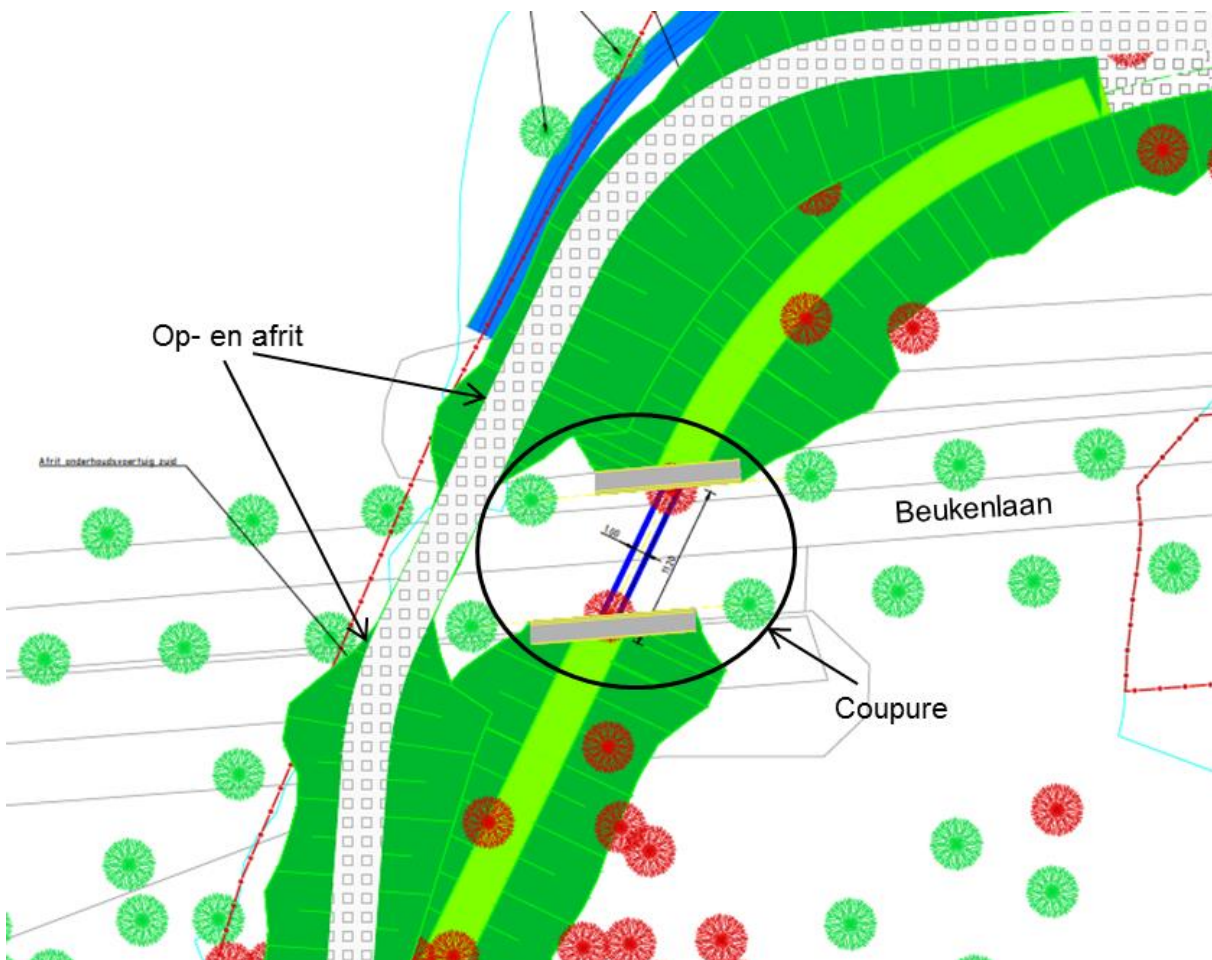
Het nieuwe dijktracé kruist de Groensteeg (figuur 2.8). Hiertoe wordt de Groensteeg lokaal verhoogd om de kering te passeren. Deze op- en afrit is in overeenstemming met de gemeente Vught ontworpen en heeft een lengte van circa 25 meter. Hierbij wordt een hoogteverschil van 0,6 meter overbruggd. Het gemiddelde hellingspercentage is 2,4%. Dit is ontworpen conform de CROW-richtlijnen voor een weg met maximumsnelheid van 30 km/uur.



Figuur 2.8 Kruising tracé met Groensteeg

Kruising Beukenlaan

Ongeveer halverwege het tracé kruist de nieuwe waterkering de Beukenlaan. De kruin van de kering ligt hier 0,9 meter hoger dan de weg. Wanneer de kering hier in grond uitgevoerd zou worden, zou dit resulteren in een onderbreking van de laan en het verwijderen van 8 à 10 beuken. Omdat dit voor de eigenaar en het waterschap niet wenselijk is, wordt de kering ter hoogte van de kruising met de Beukenlaan uitgevoerd als coupure (figuur 2.9). Dit houdt in dat het grondlichaam van de kering wordt onderbroken ter plaatse van de Beukenlaan en dat hier voorzieningen worden getroffen om deze opening af te kunnen sluiten met schotbalken. Omdat het een regionale waterkering betreft moet dit keermiddel dubbel worden uitgevoerd met behulp van twee parallelle schotbalkafsluitingen in de opening. Om met onderhoudsvoertuigen de coupure te kunnen passeren wordt aan de binnendijkse zijde vanaf de waterkering een op- en afrit aangelegd die de kering verbindt met de Beukenlaan. Deze op- en afrit komt parallel aan de kering te liggen. Een gedetailleerde weergave van de kruising met de Beukenlaan is weergegeven in figuur 2.9.

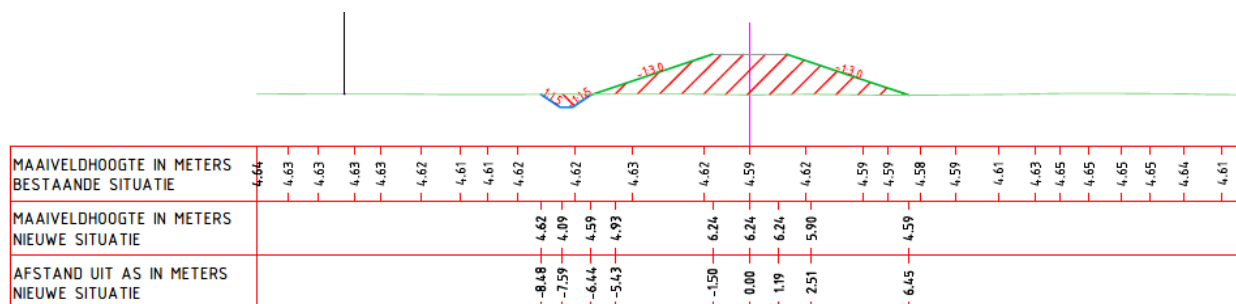


Figuur 2.9 Details van de kruising van de kering met de Beukenlaan met coupure

Sectie Beukenlaan

Sectie Beukenlaan wordt deels aangelegd in een bosperceel en deels op landbouwpercelen. De sectie kenmerkt zich door de laanbomen die zich aan weerszijde van de Beukenlaan bevinden. Om deze waardevolle bomen te sparen komt het nieuwe dijklichaam ten noorden van de Beukenlaan, op voldoende afstand zodat de grasbekleding voldoende kan ontwikkelen en de beuken geen risico vormen voor de kering bij windworp. Langs de noordzijde van de sectie wordt over een groot deel van de lengte een teensloot aangelegd.

Specifieke aandachtspunten binnen deze sectie worden gevormd door de kruising met A-watergang ES37, de opstelplaats voor een noodpomp, de kruising met een laan kruisend aan de Beukenlaan, de kruising met de Buxtelseweg, de vrijvervalleiding langs de Buxtelseweg en de faunapassage onder de A2. Een dwarsprofiel voor deze sectie is weergegeven in figuur 2.10.

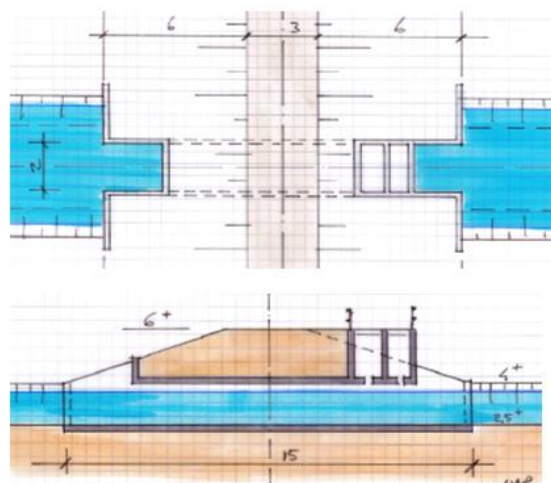


Figuur 2.10 Dwarsprofiel sectie Beukenlaan

Ten noorden van de Beukenlaan ligt in de huidige situatie een greppel (B-watergang) die zorgt voor de waterafvoer van de landbouwpercelen ten noorden van de laan naar het gemaal. Om de waterafvoer van deze percelen in de nieuwe situatie in stand te houden en het grondlichaam van de kering te draineren wordt er langs de noordzijde van de kering een nieuwe watergang aangelegd. Deze nieuwe watergang krijgt dezelfde afmetingen als de huidige (bodembreedte van 0,5 meter en taluds van 1:2) en wordt met behulp van duikers verbonden met de A-watergang (ES37) naar het gemaal.

Kruising A-watergang

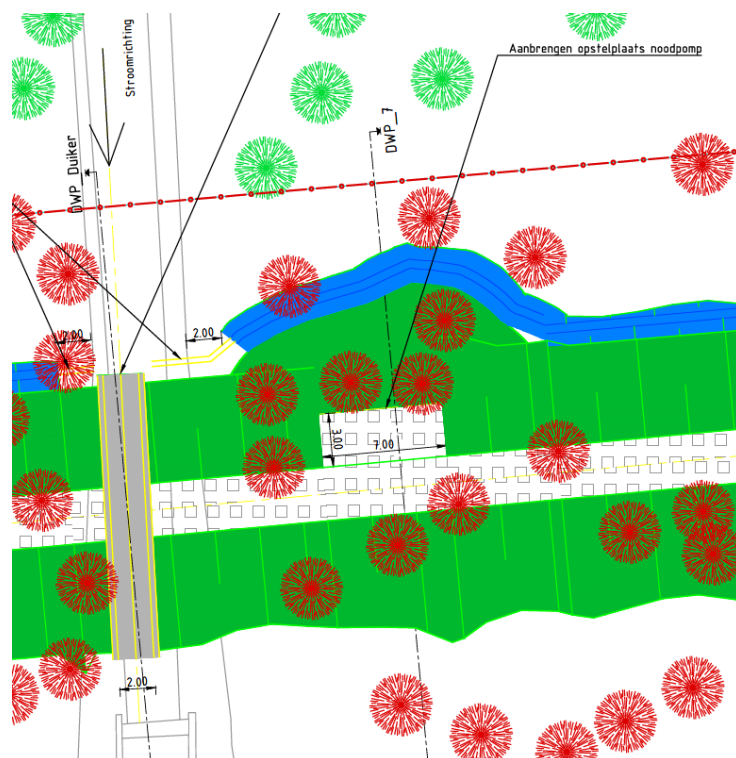
De waterkering kruist een bestaande A-watergang (ES37) die naar het gemaal aan de Beukenlaan loopt. Dit gemaal en de watergang vormen de afvoerroute van het water uit de bebouwde kom van Vught. Omdat het gemaal in de nieuwe situatie buitendijks komt te staan moet een duiker in de kering worden opgenomen om de afvoer naar het gemaal te borgen. Er is besloten om een duiker aan te leggen met interne afmetingen van 1,1 meter hoog en 2,0 meter breed. De lengte van de duiker wordt bepaald door de breedte van de nieuwe waterkering ter plaatse en komt daardoor uit op 15 meter. De duiker wordt vervaardigd van beton. Met deze eigenschappen treedt over de duiker een verval op van 1,4 centimeter bij een waterdiepte in de duiker van 1,0 meter. Aan de binnendijkse zijde van de duiker wordt een schuivenhuis opgenomen waarin twee schuiven worden opgenomen waarmee de duiker bij inundatie kan worden afgesloten. De principeschets van de duiker is hiernaast weergegeven.



Figuur 2.11 Principeschets duiker

Opstelplaats voor een noodpomp

Als de duiker is afgesloten kan er geen water meer naar het gemaal stromen en is een noodpomp nodig om het water uit Vught te kunnen afvoeren. Ten behoeve van deze noodpomp is een opstelplaats opgenomen in het ontwerp van de kering. De opstelplaats voor de noodpomp komt in de nieuwe situatie op de locatie als weergegeven in figuur 2.12.



Figuur 2.12 Locatie opstelplaats noodpomp (geel omcirkeld)

Faunapassage onder rijksweg A2

Onder de rijksweg A2 ligt een faunapassage. Door het aanbrengen van de waterkering komt deze duiker in de toekomstige situatie aan de westzijde binnendijs te liggen, terwijl de oostzijde buitendijs blijft. Om deze reden dient de faunapassage aangepast te worden. Er is gekozen voor het verlengen en verhogen van de faunapassage aan de oostzijde (buitendijs), zodat de opening van de duiker boven het de GHG ligt en er dus geen water de duiker in kan stromen. Uitgaande van een verhang van 1:4 en een hoekverdraaiing van 135°, vormt dit geen beperking voor de functionaliteit voor dassen en andere doelsoorten (egel, marter etc.). Er dient rekening te worden gehouden met het aanpassen van het raster voor wildgeleiding naar de ingang van de passage. Met het raster moet een doorgaande lijn van hoofdgeleiding (langs de parallelweg) naar de inloopopening van de tunnel worden gemaakt.

Kruising met de Boxtelseweg

In het oosten sluit de nieuwe waterkering aan op de rijksweg A2. Hiervoor kruist de waterkering de Boxtelseweg. Deze weg wordt lokaal opgehoogd, om aan de hoogte van de waterkering te kunnen voldoen (een ophoging van 12 centimeter). Deze lokale ophoging wordt vormgegeven middels een plateau in de weg, gelijk aan de overige reeds aanwezige plateaus (verkeersdrempels) in deze weg. Aan de oostzijde van de Boxtelseweg loopt de kering nog enkele meters door voordat aangesloten wordt op het grondlichaam van de A2. Een goede aansluiting op de ondergrond wordt verkregen door het verwijderen van de top laag met begroeiing voor het aanbrengen van de nieuwe kering. De waterkering wordt bij deze aansluiting op de Boxtelseweg afgesloten voor onbevoegden middels een hek. Het type hek wordt in samenspraak met de eigenaar vastgesteld.

Vrijervalleiding langs de Boxtelseweg

Langs de Boxtelseweg is in de huidige situatie een vrijervalleiding aanwezig, in eigendom van Waterschap De Dommel. Deze leiding mondt uit in de Essche Stroom. Omdat deze leiding in de toekomstige situatie onder de kering door ligt moet deze voorzien worden van dubbele keermiddelen. Dit wordt uitgevoerd in de vorm van een uitstroompot met dubbele terugslagklep.

Kruising met een laan haaks op de Beukenlaan

Circa 200 meter ten westen van de aansluiting van de kering op de Boxtelseweg kruist de kering een onverharde laan. Deze laan wordt gebruikt als inrit voor landbouwvoertuigen en recreatie naar de percelen ten noorden van de kering. Om de kering passeerbaar te maken voor de voertuigen die gebruik maken van de laan wordt de laan tussen de Beukenlaan en de kering opgehoogd en aan de noordzijde van de kering een geleidelijk verloop tussen kruin en laan gemaakt. Hiervoor is een maximaal hellingspercentage van 5% aangehouden. De toegangen tot de percelen aan weerszijden van de laan liggen ten noorden van het deel dat aangepast wordt. De werkzaamheden hebben dus geen invloed op de perceeltoegangen.

Bomencompensatie

Om het dijklichaam van de beoogde waterkering aan te leggen moeten daar waar het tracé overlapt met bospercelen, bomen worden gekapt. De kap van de bomen leidt tot een afname van het oppervlakte bos. In overleg met de Provincie Noord-Brabant is vastgesteld dat er 1:1 compensatie voor het gekapte bos nodig is. De compensatie kan niet plaatsvinden op de locatie van de waterkering, omdat de aanwezigheid van bomen niet verenigbaar is met de functie van de waterkering. De locatie voor compensatie is gelegen binnen het bestaande Natuurnetwerk Brabant en in het beheersgebied van Waterschap de Dommel. De gekapte stroken krijgen een kwalitatieve invulling met struweel (figuur 2.13), waardoor er een overgang van vegetatiestructuren met hoge ecologische waarden ontstaat. De bomencompensatie opgave wordt nader toegelicht in hoofdstuk 4.3.



 Bomenrij/-laan

 Bos
Ca. 13.600 m²

 Bos compensatie
Ca. 2.750 m²

 Struweel
Ca. 3.200 m²
Voorbeelden: Steedoorn, meidoorn, handsroos

 Rugte
Ca. 2.300 m²
Voorbeelden: Varens, kruidachtige vegetaties

 Gras: bloemrijk mengsel + wildmengsel
Ca. 35.900 m²

 Dijk met werkweg

 Grens afwaardering

 Water  Weg

Struweel:
Een vegetatie van laagblijvende struiken van 1 m tot 5 m hoogte. Komt met name voor aan de bosranden. Biedt beschutting, nestgelegenheid en voedsel.

Rugte:
Kruidachtige vegetaties, wild door elkaar groeiend gewas. Wordt gevormd door hoog opschietende overjarige bloeiende kruiden. Heeft een positieve invloed op de insectenstand en is voor veel soorten vooral van waarde in combinatie met aangrenzend struweel voor nestgelegenheid en dekking.

2.13 Beheerplan waterkering

2.2.1 Tracébesluit A2 's-Hertogenbosch-Eindhoven

De minister van Infrastructuur en Milieu heeft op 6 juni 2011 het Tracébesluit voor de verbreding van de A2 tussen 's-Hertogenbosch en Eindhoven vastgesteld. Dit besluit is op enkele punten van ondergeschikt belang gewijzigd. Het wijzigingsbesluit is op 25 januari 2012 vastgesteld en onherroepelijk verklaard na de

uitspraak van de Raad van State op 20 december 2014. Met de plannen is rekening gehouden met de toekomstige aanpassingen aan de A2. Ter hoogte van het plangebied is de A2 reeds uitgevoerd in 2x3 waardoor er aan het profiel geen grote wijzigingen worden aangebracht. De wijze waarop aangesloten wordt op het talud bij de A2 staat beschreven in het Definitief Ontwerp zoals is opgenomen in de bijlage.

In figuur 3.1 is te zien dat de nieuwe kering niet op het perceel van de staat aangelegd hoeft te worden, de afstand tussen de kering en de kadastrale grens is 1,3 m. De conclusie is dat niet op het perceel van de staat gewerkt hoeft te worden en dat er ca. 8,0 m bij de rand van het asfalt vandaan blijft.

De werkzaamheden vinden aldus volledig plaats op kadastrale ondergrond van gemeente Vught en komen tot net buiten het kadastraal eigendom van de staat (kadastraal perceel VUG00C2581), zie figuur 3.1.



Figuur 3.1: Kaart met de kadastrale percelen ter plaatse van kruising Boxtelseweg met daarop het grondvlak van de nieuwe kering weergegeven.

3 Ruimtelijk beleid

In dit hoofdstuk wordt het voor dit initiatief relevante beleidskader beschreven. Dit hoofdstuk geeft een toelichting op de relevante beleidsdocumenten en vigerende wet- en regelgeving van het Rijk, de Provincie Noord-Brabant, Waterschap De Dommel en de gemeente Vught. Aangezien de beoogde waterkering een ingreep betreft in het regionale watersysteem, zal de focus binnen de beleidskaders gericht zijn op natuur, landschap, water en ecologie.

3.1 Rijksbeleid

3.1.1 Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012)

De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) geeft een integraal kader voor het ruimtelijke- en mobiliteitsbeleid op rijksniveau. Het vormt het kader voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties. In de SVIR worden de ambities van het Rijk tot 2040 geschetst, evenals doelen, belangen en opgaven tot 2028. De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte heeft betrekking op:

- Rijksverantwoordelijkheden voor basisnormen op het gebied van milieu, leefomgeving, (water)veiligheid en het beschermen van unieke ruimtelijke waarden;
- Rijksbelangen inzake (inter-)nationale hoofdnetten voor mobiliteit en energie;
- Rijksbeleid voor ruimtelijke voorwaarden die bijdragen aan versterking van de economische structuur.

Bij deze aanpak hanteert het Rijk een filosofie die uitgaat van vertrouwen, heldere verantwoordelijkheden, eenvoudige regels en een selectieve Rijksbetrokkenheid. Zo noemt het Rijk 'ruimte voor waterveiligheid' als een van de dertien nationale belangen, maar beschermt ze alleen de primaire waterkeringen (dijken, dammen, kunstwerken en duinen). In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte staat de taakverdeling als volgt genoteerd. De provincie stelt de kaders voor het regionale watersysteem (zie paragraaf 3.2.4) en houdt toezicht op de waterschappen. De waterschappen zijn wettelijk beperkt tot de waterstaatszorg en bestaan uit het (regionale) watersysteembeheer en de zuivering van het stedelijk afvalwater. De waterschappen beheren aldus het regionale watersysteem. Het watersysteem wordt daarbij in zijn volledigheid beschouwd, inclusief de waterkeringen en het grondwater. Kort gezegd zorgen waterschappen voor bescherming tegen overstromingen.

'Ecologische hoofdstructuur' is eveneens een nationaal belang. Hierbij is het Rijk verantwoordelijk voor en door de EU op het nakomen van aangegane verplichtingen uit het Biodiversiteitsverdrag en de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000). Binnen de door het Rijk gestelde kaders begrenzen, beschermen en onderhouden de provincies een natuurwerk met de juiste ruimtelijke, water- en milieuecondities voor kenmerkende ecosystemen van (inter)nationaal belang. Dit provincie- en landgrensoverschrijdende netwerk is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) (in het provinciale beleid tegenwoordig Natuurnetwerk Nederland geheten).

Conclusie

Het planvoornemen sluit aan bij de nationale belangen 'ruimte voor waterveiligheid' en 'ecologische hoofdstructuur'.

3.1.2 Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (2011)

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) heeft de Rijksoverheid de nationale belangen omschreven waarvoor het Rijk zelf verantwoordelijkheid draagt. Een goede doorwerking van deze nationale belangen wordt juridisch geborgd via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro).

De nationale belangen betreffen onder meer onderwerpen op het gebied van de hoofdinfrastructuur, de elektriciteitsvoorziening, het vereenvoudigde regime van de ecologische hoofdstructuur (EHS) en waterveiligheid. Het Barro beschouwt onder waterveiligheid alleen primaire waterkeringen op en buiten het kustfundament. De juridische grondslag van regionale waterveiligheid wordt geborgd in de provinciale verordening water Noord-Brabant (paragraaf 3.2.4)

Conform artikel 2.10.2. Barro worden de gebieden die het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen Ecologische Hoofdstructuur) vormen bij provinciale verordening aangewezen. Paragraaf 3.2.2 bevat de toetsing van het plan aan de Verordening ruimte Noord-Brabant.

Conclusie

Het Barro vormt geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling in het plangebied. De normen voor toetsing worden vastgesteld op provinciaal niveau in de Verordening ruimte (paragraaf 3.2.2) en de verordening water (paragraaf 3.2.4).

3.1.3 Waterwet (2009)

De Waterwet (2009) regelt in hoofdzaak het beheer van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. De wet is gericht op het voorkomen dan wel beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, de bescherming en verbetering van kwaliteit van watersystemen en de vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen. De Waterwet verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. In de Waterwet staat onder artikel 2.4 dat er normen moeten worden vastgesteld waaraan waterkeringen moeten voldoen. Deze normen zijn opgenomen in de provinciale Verordening water van de Provincie Noord-Brabant.

Conclusie

De Waterwet vormt geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling in het plangebied. De normen voor toetsing worden vastgesteld op provinciaal niveau in de Verordening water en zullen in paragraaf 3.2.4 ter sprake komen.

3.1.4 Nationaal Waterplan 2016-2021

Het Nationaal Waterplan 2016-2021 beschrijft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de periode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050. Het Nationaal Waterplan stelt, in lijn met het Bestuursakkoord Water 2011, vast dat:

- Het Rijk kaderstellend is wat betreft waterveiligheid;
- De provincie kaderstellend is wat betreft wateroverlast;
- Het Rijk toezicht houdt op de waterveiligheid van primaire waterkeringen;
- De provincie toezicht houdt op het waterschap wat betreft wateroverlast (inclusief regionale keringen).

De provincie is de toezichthouder op het gebied van regionale waterveiligheid. De vaststelling van de normen is zodoende geregeld in de provinciale verordening water Noord-Brabant.

Conclusie

Het Nationaal Waterplan 2016-2021 vormt geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling in het plangebied. De normen voor toetsing worden vastgesteld op provinciaal niveau in de verordening water en zullen in paragraaf 3.2.4 ter sprake komen.

3.2 Provinciaal beleid

3.2.1 Structuurvisie Ruimtelijke Ordening (2014)

Op 19 maart 2014 is de Structuurvisie Ruimtelijke Ordening 2010, partiële herziening 2014 in werking getreden. De structuurvisie bevat de hoofdlijnen van het ruimtelijk beleid van het provinciale bestuur op de ontwikkeling van Noord-Brabant. De Structuurvisie Ruimtelijke Ordening van de provincie hanteert een sturingssysteem uit twee lagen: robuuste structuren en een gebiedsgerichte benadering in zogenaamde gebiedspaspoorten. Deze twee lagen zijn beiden gebiedsdekkend. De sturing is verschillend. Voor de ontwikkeling en bescherming van de structuren voelt de provincie zich primair verantwoordelijk en zet de provincie in op het niveau van de provincie als geheel.

De provincie kent 4 structuren:

- de groenblauwe structuur: gebieden waar natuur- en waterfuncties behouden en ontwikkeld worden.
- het landelijk gebied: perspectief van een multifunctionele gebruiksruimte met behoud van agrarische productieruimte in die delen van het landelijk gebied waar de landbouw leidend is voor nieuwe ontwikkelingen.
- de stedelijke structuur: alle grote locaties voor wonen, werken en voorzieningen zoals steden, dorpen en bedrijventerreinen, waar de nadruk ligt op concentratie, zorgvuldig ruimtegebruik, ruimtelijke kwaliteit, verknoping aan infrastructuur en versterking van kennisinnovatie economie.
- De infrastructuur: samenhangend netwerk van wegen, spoorlijnen, vaarwegen, luchthavens en buisleidingen waarbij de nadruk ligt op betere verknoping, bevorderen bereikbaarheid, aandacht voor landschap en goede verdeling over verschillende netwerken.

Het plangebied ligt in de groenblauwe structuur binnen de aanduiding 'Groenblauwe mantel'. De groenblauwe mantel bestaat overwegend uit gemengd landelijk gebied met belangrijke nevenfuncties voor natuur en water. Nieuwe ontwikkelingen binnen de groene mantel zijn mogelijk, als deze bestaande natuur-, bodem- en waterfuncties respecteren of bijdragen aan een kwaliteitsverbetering van deze functies of het landschap.

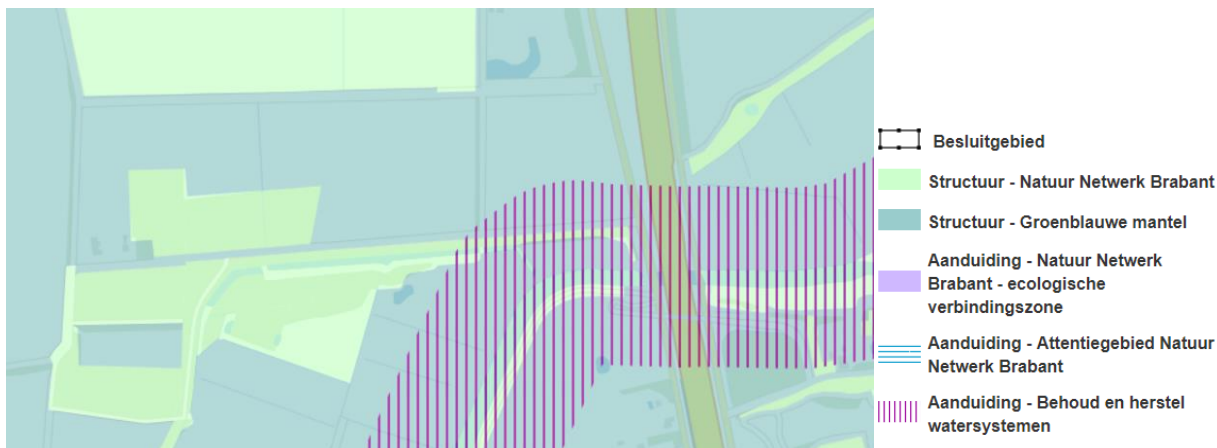
Conclusie

Het planvoornemen ligt binnen de 'groenblauwe mantel' en respecteert bestaande natuur-, bodem- en waterfuncties. Het plan voorziet daarmee in de ambitie die de provinciale Structuurvisie Ruimtelijke Ordening stelt. De juridische grondslag van deze structuur is vastgesteld in de Verordening ruimte Noord-Brabant en zal in paragraaf 3.2.2 besproken worden.

3.2.2 Verordening ruimte Noord-Brabant

Provinciale Staten van Noord-Brabant hebben op 8 juli 2017 de 'Wijziging Verordening ruimte 2014, actualisatie 2017' vastgesteld. Sinds de vaststelling zijn er diverse besluiten tot kaartaanpassingen genomen en zijn er wijzigingen in de regels en naamgeving doorgevoerd. De wijzigingen zijn verwerkt in de geconsolideerde versie van 1 januari 2018. De verordening is de juridische vertaling van de Structuurvisie ruimtelijke ordening Noord-Brabant en bevat de onderwerpen die in de visie naar voren komen. De Verordening ruimte Noord-Brabant stelt regels aan de inhoud van ruimtelijke plannen voor die aspecten waar provinciale belangen dat met het oog op een goede ruimtelijke ordening noodzakelijk maken.

Het plangebied is gelegen op gronden met de structuren 'Groenblauwe mantel' en 'Natuurnetwerk Brabant'. Daarnaast kent het plangebied aan de oostzijde de aanduiding 'Behoud en herstel watersystemen'.



Figuur 3.2 Uitsnede themakaart natuur en landschap (Verordening ruimte Noord-Brabant, 2018)

Artikel 5 Natuurnetwerk Brabant

Het tracé van de beoogde waterkering doorkruist enkele gebieden met de aanduiding 'Natuurnetwerk Brabant' (NNB). Een bestemmingsplan gelegen in het Natuurnetwerk Brabant (artikel 5.1, onder 1):

- a. strekt tot het behoud, herstel of de duurzame ontwikkeling van de ecologische waarden en kenmerken van de onderscheiden gebieden;
- b. stelt regels ter bescherming van de ecologische waarde en kenmerken van de onderscheiden gebieden en houdt daarbij rekening met de overige aanwezige waarden en kenmerken, waaronder de cultuurhistorische waarden en kenmerken;
- c. bepaalt dat zolang het Natuurnetwerk Brabant niet is gerealiseerd, de bestaande bebouwing en de bestaande planologische gebruiksactiviteit zijn toegelaten.

Werkzaamheden in het NNB worden getoetst conform het "nee-tenzij" principe. Dat wil zeggen dat werkzaamheden die per saldo leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, óf tot een significante vermindering van het oppervlakte of samenhang tussen gebieden niet kunnen worden uitgevoerd tenzij hiervoor een groot openbaar belang is én er geen alternatieven zijn buiten het NNB.

In overleg met de Provincie Noord-Brabant is overeengekomen dat het rooien van het te kappen oppervlakte bos toegestaan is, mits er voldaan wordt aan de eisen voor fysieke compensatie. De omvang van deze compensatie wordt bepaald door de omvang van het vernietigde of verstoorde areaal en de ontwikkeltijd van de aangetaste natuur. Normaal gesproken is naar verwachting een leeftijdstoeslag voor de kwaliteit van het bos van 2/3 verplicht (bos tussen 25 en 100 jaar oud). In dit geval komt er op de gekapte stroken natuurlijk grasland terug en blijven de gronden dus onderdeel uitmaken van het Natuur Netwerk Brabant. Daarom kan in dit geval maatwerk worden toegepast. Ook is aanpassing van het natuurbeheerplan en het bijbehorende doeltype niet nodig, omdat het boskap betreft in een langgerekte strook ten behoeve van de kering en er nieuwe natuur wordt toegevoegd.

Binnen het natuurbeheerplan is een afwijking van maximaal 20% van een vastgesteld type toegestaan. In dit geval 20% afwijking van het ambitietype bos. Zoals berekend bedraagt de afwijking door de boskap 13% en voldoet daarmee.

Dit biedt een uitgelezen kans voor een kwalitatieve invulling van de gekapte stroken. Het op geschikte plaatsen aanleggen van struweel door struikvormers is zo'n kwalitatieve invulling. Struweel verhoogt de natuurkwaliteit ten opzichte van kruiden- en faunarijke grasland en past binnen de voorschriften van het waterschap voor deze kering. Struweel past uitstekend op de rand van een beekdal. Door de invulling op deze wijze vorm te geven kan volstaan worden met een 1:1 compensatie. In de plannen zijn naast de 1 op 1 compensatie van bos (buiten het plangebied) de volgende natuurlijke invullingen beoogd:

- 3200 m² struweel
- 2300 m² ruigte
- 35900 m² bloemrijk grasland

Door deze invulling wordt voldaan aan de eisen die de Provincie Noord-Brabant hieraan stelt. De wijze waarop deze invulling wordt gerealiseerd staat gevisualiseerd in figuur 2.13.

Artikel 6 Groenblauwe mantel

Het tracé van de beoogde waterkering doorkruist enkele gebieden met de aanduiding 'Groenblauwe mantel'. Een bestemmingsplan gelegen in de groenblauwe mantel (artikel 6.1, onder 1):

- a. strekt tot behoud, herstel of duurzame ontwikkeling van het watersysteem en de ecologische en landschappelijke waarden en kenmerken van de onderscheiden gebieden;
- b. stelt regels ter bescherming van de ecologische, landschappelijke en hydrologische waarden en kenmerken van de onderscheiden gebieden.

Ingevolge artikel 3.2 van de Verordening moet elke ruimtelijke ontwikkeling buiten bestaand stedelijk gebied in principe voldoen aan de voorwaarden van kwaliteitsverbetering van het landschap. De provincie Noord-Brabant heeft bevestigd dat het geen noodzaak betreft aangaande deze ruimtelijke ontwikkeling.

Artikel 14 Reservering waterberging

Het tracé van de beoogde waterkering doorkruist een gebied met de aanduiding 'reservering waterberging'. Een bestemmingsplan ter plaatse van de aanduiding 'reservering waterberging' strekt mede tot behoud van het waterbergend vermogen van het gebied.

De aanleg van de nieuwe waterkering heeft enige invloed op het huidige lokale watersysteem. In het ontwerp van de nieuwe kering is hiermee rekening gehouden door ook ingrepen in het watersysteem op te nemen die de ervoor zorgen dat de functionaliteit van dit systeem behouden blijft en er geen negatieve gevolgen zijn voor zowel grond- als oppervlaktewater. Lokaal hemelwater wordt opgevangen door bestaane sloten langs de landbouwpercelen en de aanleg van een sloot over de volledige lengte van het landbouwperceel. De aanleg van de nieuwe kering leidt niet tot een compensatieopgave voor waterberging en/of –reservering en voorziet in de geschiktheid van bergingscapaciteit van het watersysteem in het gebied.

Artikel 18 Behoud en herstel van watersystemen

Het tracé van de beoogde waterkering doorkruist een gebied met de aanduiding 'Behoud en herstel van watersystemen'. Een bestemmingsplan ter plaatse van de aanduiding 'behoud en herstel van watersystemen' strekt mede tot de verwezenlijking en het behoud, beheer en herstel van watersystemen waarbij het gebied een breedte heeft van ten minste 25 meter aan weerszijden van de waterloop (artikel 18.1 onder 1). Een bestemmingsplan stelt regels om te voorkomen dat een gebied minder geschikt wordt voor de verwezenlijking en het behoud, beheer en herstel van watersystemen aangaande (artikel 18.1 onder 2):

- a. beperkingen aan stedelijke, agrarische en recreatieve ontwikkelingen, in het bijzonder wat betreft de daarmee verband houdende bebouwing;
- b. het aanbrengen van oppervlakteverhardingen of verharde oppervlakten van meer dan 100m², anders dan een bouwwerk;
- c. het ophogen van gronden.

De aanleg van de waterkering is niet zondermeer toegestaan onder artikel 18.1 onder 2, sub b en c, betreffend het ophogen van gronden in zoekgebied 'Behoud en herstel watersystemen'. De ruimtelijke ontwikkeling bevat een verantwoording dat het plan bijdraagt aan de zorgplicht voor het behoud van de ruimtelijke kwaliteit van het daarbij betrokken gebied en de naaste omgeving. De beoogde maatregelen doen daarmee geen afbreuk aan de doelstellingen die de provincie voor het gebied hanteert doordat

voldoende maatregelen getroffen worden om negatieve effecten op het Natuur Netwerk Brabant en het watersysteem te voorkomen. Hiermee is de zorgplicht voor ruimtelijke kwaliteit niet geschaad.

Bovendien is een wijziging van de begrenzing (dat mogelijk is op basis van de Verordening ruimte) ongewenst, omdat in het gebied blijvende bescherming geregeld moet zijn voor het watersysteem. Door de aanleg van de nieuwe regionale kering ten noorden van de historische kering wordt het veiligheidssysteem verder van de Essche Stroom geplaatst. De beoogde realisatie van de nieuwe waterkering biedt een betere uitgangssituatie voor het herstel van de natuurlijke Essche Stroom dan in de huidige situatie. In dit geval kan afgeweken worden van de gestelde provinciale kaders. Het waterschap heeft voldoende maatregelen getroffen om negatieve effecten op het watersysteem te voorkomen en heeft zelf belang bij een optimaal functionerend watersysteem. Negatieve effecten zijn daarmee uitgesloten.

Conclusie

Voor de aanleg van de waterkering zijn artikel 5 en 18 van de Verordening Ruimte Noord-Brabant van belang. In overleg met de provincie zijn voldoende maatregelen getroffen om negatieve effecten op het Natuur Netwerk Brabant en het watersysteem te voorkomen. Derhalve zijn er vanuit de Verordening ruimte geen belemmeringen voor de aanleg van de beoogde regionale waterkering.

3.2.3 Provinciaal milieu- en waterplan 2016-2021

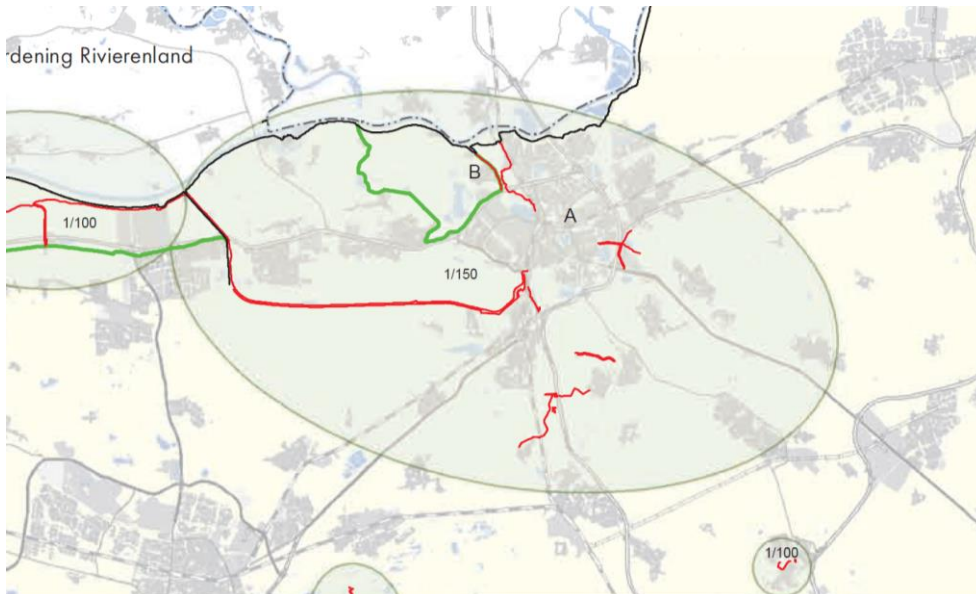
In het kader van waterveiligheid wijst de provincie binnen het regionale watersysteem regionale keringen aan en stellen zij daarvoor de normen op. De waterschappen zijn verantwoordelijk voor het voorkomen van wateroverlast vanuit het regionale watersysteem. Zij onderhouden en beheren de regionale keringen en voeren regelmatig een veiligheidstoets uit. De provincie neemt zo een kaderstellende rol in voor de keringen in het regionale watersysteem. Op basis van de Waterwet, leggen zij in de verordening water Noord-Brabant vast waar regionale keringen liggen, welke functie ze hebben en welke norm van toepassing is.

Conclusie

De voorgenomen ontwikkeling voorziet in de aanleg van een nieuwe waterkering om de waterveiligheid te garanderen. Het voornemen past binnen het provinciale waterveiligheidsbeleid. De juridische toetsing dient te gebeuren op basis van de verordening water Noord-Brabant. Deze staat in paragraaf 3.2.4 beschreven.

3.2.4 Verordening water Noord-Brabant

Voor het plangebied gelden veiligheidsnormen die zijn vastgesteld in de Verordening water Noord-Brabant. De Verordening water Noord-Brabant (Vw-PNB) is vastgesteld op 12 december 2014 door de provincie Noord-Brabant en in werking getreden op 15 oktober 2015. Met het oog op de bergings- en afvoercapaciteit waarop regionale wateren moeten zijn ingericht, staat in artikel 2.2, Vw-PNB vermeld dat de gemiddelde overschrijdingskans per jaar van de hoogste hoogwaterstand die een regionale waterkering moet kunnen keren visueel weergegeven wordt in bijlage I. Een uitsnede van bijlage I van de Verordening water Noord-Brabant staat is weergegeven in figuur 3.2. Zoals blijkt uit figuur 3.3 geldt er voor het plangebied als norm een overstromingskans van 1/150 jaar.



Figuur 3.3 Uitsnede bijlage I Verordening water Noord-Brabant (2015)

Conclusie

De beoogde waterkering is ontworpen op een overstromingskans van 1/150 jaar en voldoet hiermee aan de provinciale norm als vastgesteld in de Verordening water Noord-Brabant.

3.3 Regionaal beleid

3.3.1 Waterbeheerplan 2016-2021 - Waardevol Water

Het Waterbeheerplan 2016-2021 is in 2015 vastgesteld en vanaf 1 januari 2016 actueel. Het opstellen van een waterbeheerplan is een wettelijke eis (Waterwet en de Verordening Water). Het Waterbeheerplan beschrijft de doelstellingen van Waterschap De Dommel voor de periode 2016 – 2021. De uitdagingen voor deze periode zijn: droge voeten, voldoende water, natuurlijk water, schoon water en mooi water. Onder het thema droge voeten ambiëert Waterschap De Dommel alle 21,7 kilometer aan regionale keringen op orde te brengen. Deze keringen beschermen de bebouwde kom of belangrijke infrastructuur. Uit toetsing (2012) blijkt dat de regionale keringen niet allemaal voldoen aan de nieuwe normen. Met de provincie is afgesproken dat deze keringen voor 2020 op orde zijn.

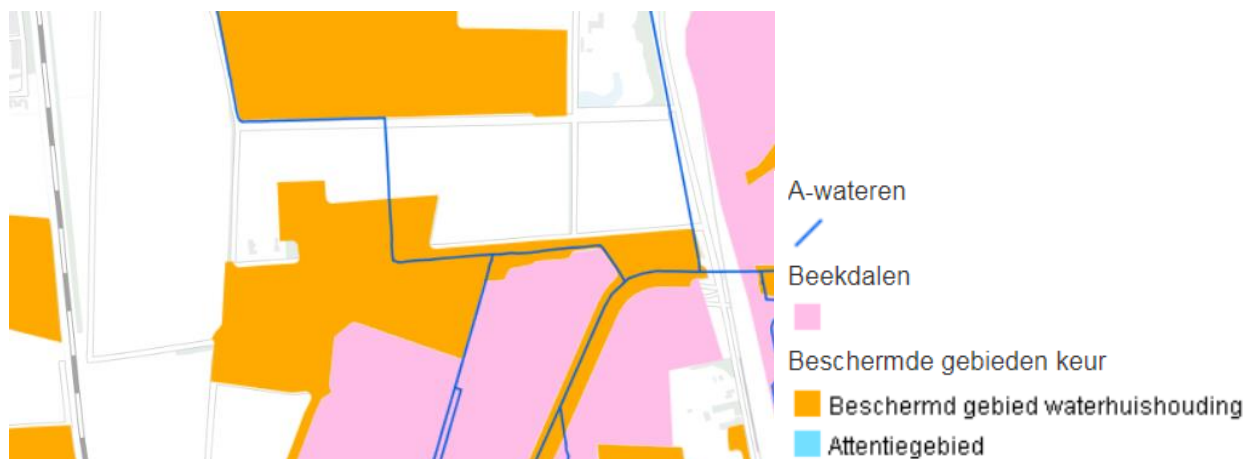
Conclusie

De beoogde ontwikkeling past binnen de ambities van het Waterbeheerplan 2016-2021 om voor 2020 de regionale keringen te laten voldoen aan de nieuwe normen. Met de aanleg van een meer robuuste en toekomstbestendige nieuwe regionale kering wordt goed invulling gegeven aan het provinciale waterveiligheidsbeleid.

3.3.2 Keur Waterschap De Dommel 2015

De keur is een verordening met de regels die het waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen (sloten, beken en rivieren) en bijbehorende kunstwerken (gemalen, stuwen). In figuur 3.4 zijn de beschermde gebieden uit de Keur weergegeven. Hieruit blijkt dat het plangebied deels valt onder de aanduiding 'Beschermd gebied waterhuishouding'. Deze aanduiding wordt toegelicht in de 'Keur Beleidsregels voor waterkering, waterkwantiteit en grondwater'. De keur is door het dagelijks bestuur van Waterschap De Dommel op 26 februari 2015 vastgesteld en na nuanceringen op 25 juli 2016 in werking getreden. De *beschermde gebieden waterhuishouding* zijn voorheen natte natuurgebieden in Brabant die

door aanpassingen in het watersysteem zijn verdroogd. Het Rijk heeft in 2008 een lijst vastgesteld van gebieden die met voorrang moeten worden hersteld.



Figuur 3.4 Uitsnede kaart beschermde gebieden Keur

Onder artikel 1.4.3 onder 1, Keur Beleidsregels voor waterkering, waterkwantiteit en grondwater, staat bij 'beschermd gebied waterhuishouding':

- peilafwijkingen die een structureel hydrologisch negatief effect hebben op de natuur gerichte waterhuishouding zijn niet toegestaan;
- peilafwijkingen die de waterhuishouding structureel aantasten kunnen alleen worden toegestaan als het hydrologisch negatief effect volledig wordt gecompenseerd.

De aanleg van de nieuwe waterkering heeft enige invloed op het huidige lokale watersysteem. In het ontwerp van de nieuwe kering is hiermee rekening gehouden door ook ingrepen in het watersysteem op te nemen die ervoor zorgen dat de functionaliteit van dit systeem behouden blijft en er geen negatieve gevolgen zijn voor zowel grond- als oppervlaktewater. Het beschermingsbeleid is in de *Beschermd gebied waterhuishouding* gericht op instandhouding en waar mogelijk verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden van de ecologische hoofdstructuur (artikel 14.3.2 onder 1).

Conclusie

Het ontwerp voorziet in het behoud van de functionaliteit van het watersysteem als ook in het voorkomen van negatieve gevolgen voor grond- en oppervlaktewater. Het functioneren van de waterhuishouding blijft intact. De beoogde aanleg van de waterkering voldoet hiermee aan de eisen van het Keur Waterschap De Dommel.

3.4 Gemeentelijk beleid

3.4.1 Structuurvisie Vught (2013)

De gemeente Vught heeft op 19 december 2013 de Structuurvisie Vught vastgesteld. Het buitengebied speelt een belangrijke rol in de duurzaamheidsambities van de gemeente. De gemeente Vught zet zich in voor een evenwichtige ontwikkeling van het landelijk gebied met veel aandacht voor de natuurlijke processen die hier spelen. De gemeente geeft hierbij zoveel mogelijk ruimte aan een duurzaam watersysteem met ruimte voor waterberging en het vasthouden van water. De hoofdopgaven voor het buitengebied in de structuurvisie Vught zijn:

- Het beter verbinden van de natuurgebieden in de regio;
- Het versterken van de hydrologische en natuurlijke waarden;
- Het toegankelijker maken van het buitengebied;

- Ruimte geven aan de recreatieve en cultuurhistorische potentie van het buitengebied.

Binnen dit thema ambiert de gemeente Vught duurzaam waterbeheer, ruimte voor waterberging en het vasthouden van water.

Conclusie

De beoogde waterkering past binnen de ambities zoals geformuleerd in de Structuurvisie Vught.

3.4.2 Nota Groen (2015)

De Nota Groen biedt kaders en uitgangspunten voor de realisatie van een duurzame en karakteristieke groenstructuur in de gemeente Vught. De groenstructuren die zijn vastgelegd zijn een leidraad voor de toekomstige ontwikkelingen in de openbare ruimte en vormen de basis voor de ontwikkeling van de gewenste groenstructuur.



Figuur 3.5 Uitsnede Groenstructuurkaart Nota Groen (2015)

Op de groenstructuurkaart (figuur 3.5) zijn te onderscheiden:

- **Structuurbepalend groen**

De bebossing rondom de Beukenlaan en laanbeplanting behoren tot het structuurbepalende groen. In de Nota Groen is dit omschreven als: “*groenobjecten die een samenhangende en waardevolle groenstructuur vormen die van belang is voor de gehele gemeente Vught*”. De volgende beleidsuitgangspunten gelden: “*behoud van het aanwezige groen en waar nodig versterking ervan; aantasting van de structuur moet zoveel mogelijk voorkomen worden (alleen mogelijk met zwaarwegende argumenten)*”.

- **Landgoederen / kleinschalige landschapselementen**

De landgoederenzone ten zuiden van Vught is een kleinschalig landschapselement en kenmerkt zich door historische laanstructuren en zichtlijnen. Deze patronen accentueren de Vughtse historie. Door het behoud van oude lanen en monumentale bomen wordt de landgoederenzone behouden.

- **EHS 2012**

De Ecologische Hoofdstructuur 2012 betreft een weergave van de ecologische hoofdstructuur zoals deze is opgenomen in de provinciale Verordening ruimte Noord-Brabant. Toetsing van het plan aan de ecologische hoofdstructuur is opgenomen in hoofdstuk 4.3.

- **Deelgebieden buitengebied**

Het buitengebied van de gemeente Vught bestaat uit vier deelgebieden met uiteenlopende kwaliteiten. Het deelgebied waarin het plangebied zich bevindt is de landgoederenzone en agrarische enclaves. Uitgangspunt voor het gehele buitengebied is het versterken van de eigen identiteit en karakteristiek van ieder deelgebied.

Voor het plangebied geldt dat de tracékeuze berust op het zo min mogelijk hoeven kappen van monumentale bomen langs de Beukenlaan, om zo de historische laanstructuur in stand te houden. De gekapte bomen worden daarnaast 1 op 1 gecompenseerd.

Conclusie

Het tracé van de beoogde kering is zo ontworpen dat de karakteristieke beukenlaan zo veel mogelijk intact gehouden kan worden. Dankzij de compensatieopgave is het plan inpasbaar binnen de Nota Groen. Bovendien is er in dit geval sprake van een zwaarwegend algemeen belang. Zonder realisatie van het project kan de veiligheid van Vught niet gegarandeerd worden.

4 Milieu- en omgevingsaspecten

Bij de toetsing van de haalbaarheid van het plan wordt gekeken naar milieu- en omgevingsaspecten. In het kader van de Wet ruimtelijke ordening en de Wet milieubeheer moet een toetsing plaatsvinden aan de relevante milieuaspecten. In deze paragraaf worden deze aspecten afzonderlijk beschreven. Naast bovengenoemde wetten gelden per aspect afzonderlijke wetten en/of besluiten.

4.1 Archeologie en cultuurhistorie

Wettelijk kader

Erfgoedwet

Op 1 juli 2016 is de Erfgoedwet in werking getreden. Deze wet bundelt meerdere wetten en regelingen op gebied van behoud en beheer van cultureel erfgoed, waaronder de Monumentenwet 1998. Op grond van artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening dient bij het indienen van een aanvraag voor een omgevingsvergunning met toepassing van artikel 2.12, lid 1 onder a, onder 3 Wabo, opgenomen te worden hoe er rekening is gehouden met aanwezige archeologische en cultuurhistorische waarden.

Toetsing

Archeologie

Als vermeld in paragraaf 1.3 ligt het plangebied in een gebied met de aanduiding 'middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarde'. Bestemmingsplan 'NSW Landgoed Groensche Hoeven' en bestemmingsplan 'Buitengebied 2011' stellen in respectievelijk artikel 17.1.1 onder a en artikel 46.1.1 onder a dat het verboden is op of in de gronden werkzaamheden (afgraven, vergraven, egaliseren) uit te voeren zonder een omgevingsvergunning. Bij bodemingrepen dient door de gemeente Vught beoordeeld te worden in hoeverre sprake is van een risico op verstering van archeologische waarden.

In 2017 heeft Bureau voor Archeologie een inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen uitgevoerd. De volledige rapportage is als bijlage aan deze ruimtelijke onderbouwing toegevoegd. Het onderzoek is uitgevoerd in overeenstemming met de richtlijnen van de KNA, protocol 4003. Op basis van voorafgaand archeologisch bureauonderzoek heeft de deskundige van de gemeente vastgesteld dat er in drie zones (zone 1, 2 en 4) nader onderzoek moet plaatsvinden. De geplande bodem verstorende activiteiten betreffen de aanleg van watergangen tot maximaal 70 centimeter diepte en het rooien van boomstobben, zoals beschreven in hoofdstuk 2.



Figuur 4.1 Onderzochte zones archeologische waarden

Het onderzoek bestond uit 25 boringen in zones 1,2 en 4. Uit het booronderzoek blijkt dat de bodem in het onderzoeksgebied bestaat uit dekzand. Zone 1 en zone 4 liggen op een dekzandrug. Zone 2 ligt in een laagte. Deze laagte is vermoedelijk vergraven en geëgaliseerd, en oorspronkelijk nat. Op grond van de landschappelijke ligging kunnen in zone 1 en zone 4 archeologische waarden aanwezig zijn gerelateerd aan bewoning op zandgronden (landbouwers) en gerelateerd aan kampementen van jager-verzamelaars langs beekdalen. In zone 2 kunnen archeologische waarden gerelateerd aan natte landschappen aanwezig zijn.

Het advies luidt om civiele werkzaamheden in zones 1 en 4 archeologisch te laten begeleiden en zone 2 vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling. De gemeente Vught heeft ingestemd met dit advies en hierover een selectiebesluit genomen. Voor het uitvoeren van werkzaamheden onder archeologische begeleiding is een door de gemeente goedgekeurd Programma van Eisen benodigd. Voor overige zones waar grondwerkzaamheden gaan plaatsvinden, blijft de wettelijke meldingsplicht (artikel 5.10 Erfgoedwet) voor archeologische vondsten van toepassing.

Cultuurhistorie

Voor het plangebied is bij de alternatievenstudie (2015) een cultuurhistorisch vooronderzoek uitgevoerd. Deze alternatievenstudie is opgenomen in de bijlage. Het beoogde tracé is mede gekozen omdat het zo min mogelijk aantasting doet aan de belangrijke cultuurhistorische elementen in het gebied: de historische kering en (monumentale) laanbomen. Deze elementen hebben voor zover bekend geen beschermende juridische status. De aanleg van het grondlichaam ten noorden/westen van de Beukenlaan zal effect hebben op het landschappelijk beeld van het gebied. De kering blijft echter relatief laag en komt grotendeels te liggen op percelen die op dit moment in gebruik zijn voor maisteelt. Doordat de nieuwe kering lager blijft dan volgroeid mais, zal de kering een groot deel van het jaar aan het zicht onttrokken zijn door het maisveld.

De doorkijk vanaf de historische kering op het omliggende landelijk gebied zal door de aanleg van de beoogde kering enigszins veranderen. Eveneens zullen de bomen die dienen te worden gekapt in het bos het aanzicht van het gebied rondom de historische kering beïnvloeden. De kapstroken worden echter beplant met struikachtig struweel en ruigte dat uitstekend past in de omgeving, zoals ook aangegeven door de provincie Noord-Brabant. De kering wordt daardoor landschappelijk ingepast met zachte overgangen tussen het gras op de kering en de omliggende bospercelen.

Conclusie

De aspecten archeologie en cultuurhistorie leveren geen belemmeringen op voor het aanleggen van de nieuwe waterkering.

4.2 Bodem

Wettelijk kader

Het nationale bodembeleid is geregeld in de Wet bodembescherming (Wbb). Het doel van de Wbb is om te voorkomen dat nieuwe gevallen van bodemverontreinigingen ontstaan. Voor bestaande bodemverontreinigingen is aangegeven in welke situaties (omvang en ernst van verontreiniging) en op welke termijn sanering moet plaatsvinden. Hierbij dient de bodemkwaliteit tenminste geschikt te worden gemaakt voor de functie die erop voorzien is, waarbij verspreiding van verontreiniging zoveel mogelijk wordt voorkomen. Het beleid gaat uit van het principe dat de bodem geschikt dient te zijn voor de beoogde functie. De gewenste functie bepaalt als het ware de gewenste bodemkwaliteit.

Artikel 3.1.6 van het Besluit Ruimtelijke Ordening geeft aan dat in het kader van de uitvoerbaarheid van een ruimtelijk plan onderzoek verricht dient te worden naar de (te verwachten) bodemkwaliteit in het projectgebied door het raadplegen van beschikbare bodemgegevens.

Een nieuwe bestemming mag pas worden toegekend als is aangetoond dat de bodem geschikt is (of geschikt te maken is) voor de nieuwe bestemming. Ook in het kader van de omgevingsvergunning dient onderzoek verricht te worden naar de bodemkwaliteit in het projectgebied. Een nieuwe bestemming mag pas worden toegekend als is aangetoond dat de bodem geschikt is (of geschikt te maken is) voor de nieuwe bestemming.

Voor het plangebied van de beoogde kering zijn door het ATKB een verkennend bodemonderzoek (20 december 2017) en een waterbodemonderzoek (20 december 2017) uitgevoerd. De onderzoeken zijn opgenomen in de bijlage van deze onderbouwing. De volgende conclusies voortkomend uit het onderzoek zijn van belang:

Verkennend bodemonderzoek

- Binnen de projectgrenzen en in de directe omgeving hebben in het verleden geen potentieel bodembedreigende activiteiten plaatsgevonden.
- Binnen de projectgrenzen en in de directe omgeving (<25 m) zijn geen opslagtanks aanwezig (geweest).
- Uit de bodemkwaliteitskaart blijkt dat de achtergrondwaarden voor zowel de boven- als ondergrond voor geen van de parameters van het standaard NEN-pakket verhoogd zijn.
- Op het maaiveld en in het opgeboorde materiaal is geen asbestverdacht materiaal waargenomen. Wel is in het opgeboorde materiaal lokaal (een bijmenging met) bodemvreemd materiaal vastgesteld. Omdat dit kan duiden op aanwezigheid van asbest(verontreiniging) is een vervolgonderzoek gestart om te bepalen of dit het geval is. De onderzoeksresultaten zullen na afronding toegevoegd worden aan deze ruimtelijke onderbouwing
- In deellocatie 1 (tussen A-watrgang ES37 en de A2) zijn in de boven- en ondergrond geen verontreinigingen vastgesteld. In één monster is een licht verhoogd gehalte kwik vastgesteld.
- In deellocatie 2 (tussen het spoor en A-watrgang ES37) is de bovengrond ten hoogste licht verontreinigd met minerale olie, in de ondergrond zijn geen verontreinigingen vastgesteld.

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt een nader bodemonderzoek naar de chemische kwaliteit niet noodzakelijk geacht. De gehanteerde onderzoekshypothese “onverdacht voor verontreiniging in de vaste bodem” is deels bevestigd. Lokaal zijn lichte verontreinigingen met kwik en minerale olie vastgesteld. Op basis van de onderzoeksresultaten geldt bij het toepassen van grond op deze locatie dat deze tenminste moet voldoen aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. Mogelijk dat ter plaatse van een deel van deellocatie 2 ook kan worden volstaan met grond van de kwaliteitsklasse Industrie. Dit is ter beoordeling van het bevoegd gezag in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, de gemeente Vught.

Waterbodemonderzoek

Bij het onderzoek in de watergangen zijn geen bodemvreemde materialen aangetroffen en is geen asbest verdacht materiaal waargenomen. Er is geen slib aangetroffen in de watergangen. De vaste waterbodem bestaat uit afwisselend klei, veen en zand en kan volledig worden gezien als ontvangende waterbodem.

De voor de locatie gehanteerde onderzoekshypothese voor waterbodems “niet verontreinigde onderzoekslocatie” is niet bevestigd. Op enkele locaties zijn lichte verontreinigingen aangetoond. Gezien de voorgenomen werkzaamheden, zijnde het dempen van droogstaande watergangen zonder slib (dus ontvangende waterbodem), wordt nader onderzoek niet noodzakelijk geacht. Demping van sloten dient met dempingsmateriaal van eenzelfde kwaliteit als van de ontvangende waterbodem te worden gedaan. Aanbevolen wordt om voor de gehele onderzoekslocatie dempingsmateriaal met kwaliteitsklasse AW te gebruiken.

Conclusie

De gegevens uit het onderzoek geven aan dat er vooralsnog geen belemmeringen zijn inzake het verlenen van een omgevingsvergunning voor de voorgenomen ontwikkeling.

4.3 Ecologie

Wettelijk kader

De bescherming van natuur in Nederland is vastgelegd in Europese en nationale wet- en regelgeving, waarin een onderscheid wordt gemaakt tussen soortenbescherming en gebiedsbescherming. Voorheen was de soortenbescherming in Nederland geregeld in de Flora- en faunawet en de gebiedsbescherming in de Natuurbeschermingswet 1998. Sinds 1 januari 2017 zijn de Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet en de Boswet opgegaan in één nieuwe wet: de Wet natuurbescherming.

De wet kent zowel verbodsbepalingen, gebiedsbescherming als een algemene zorgplicht. De zorgplicht geldt te allen tijde voor alle in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving. De verbodsbepalingen zijn gebaseerd op het 'nee-tenzij'-principe. Alle schadelijke handelingen ten aanzien van beschermde planten- en diersoorten zijn in principe verboden, maar er kan worden afgeweken van de verbodsbepalingen door ontheffingen. Door middel van gebiedsbescherming wordt een beschermingskader geboden voor de flora en fauna binnen aangewezen beschermde gebieden. Hieronder vallen de speciale beschermingszones volgens de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn en gebieden die uitmaken van het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voormalige EHS), beschermde monumenten en staatsnatuurmonumenten.

Ten behoeve van het plan heeft het ATKB diverse ecologische onderzoeken uitgevoerd, waaronder een QuickScan met voorjaarsinspectie (27 juni 2017), zoals opgenomen in de bijlage en een nader ecologisch onderzoek (7 december 2017), zoals opgenomen in de bijlage. De belangrijkste conclusies worden beschreven voor gebiedsbescherming en soortenbescherming.

Gebiedsbescherming

Natura 2000

Het plangebied ligt op meer dan 3 kilometer afstand van een Natura-2000 gebied. Omdat de werkzaamheden kleinschalig en tijdelijk zijn, en vanwege de grote tussenliggende afstand, zijn negatieve effecten door externe werking op voorhand uit te sluiten.

Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Natuurnetwerk Brabant (NNB)

Zoals besproken in paragraaf 3.3.2 bevindt het projectgebied zich binnen het NNB. Het NNB valt onder het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Werkzaamheden in het NNN worden getoetst conform het "nee-tenzij" principe. Dat wil zeggen dat de werkzaamheden die per saldo leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, óf tot een significante vermindering van de oppervlakte of samenhang tussen gebieden niet kunnen worden uitgevoerd tenzij hiervoor een groot openbaar belang is én er geen alternatieven zijn buiten het NNN.

Het projectgebied valt binnen het Natuur Netwerk Brabant, hiervoor bestaan de volgende door de provincie geformuleerde doelstellingen:

- Het behouden, versterken, herstellen en ontwikkelen van karakteristieke en/of zeldzame, bedreigde of moeilijk vervangbare natuur- en landschapswaarden;
- Het vormen van aaneengesloten natuurgebieden, om zodoende negatieve effecten te verkleinen, de beheerbaarheid te vergroten, en om lokale grondwatersystemen, (landschaps)ecologische relaties en gradiënten te kunnen behouden of te herstellen;

- Het herstellen van droge en natte verbindingzones via onder meer beken, waterlopen, dekzandruggen, dijktafsluitingen en bossen, om hiermede de relaties tussen de gebieden te verstevigen en isolatie van populaties op te heffen.

Om het dijklichaam van de beoogde waterkering aan te leggen moeten, daar waar het tracé overlapt met de bospercelen, bomen worden gekapt. De kap van bomen leidt tot een afname van het oppervlakte bos. Deze afname leidt tot een afwijking van 13% van de oppervlakte van het huidige ambitietype vochtig / droog bos. De kap van bomen heeft echter ook positieve effecten. Door het aanplanten van struweel in de randen van de kapzone, ontstaat er een overgang van vegetatiestructuren en een groter oppervlak aan bosranden. Betreffende zones vertegenwoordigen de hoogste ecologische waarden en zijn gunstig voor diverse soorten (behalve vogels).

In overleg met de Provincie Noord-Brabant is vastgesteld dat er compensatie voor het te kappen oppervlakte bos nodig is. Het bos kan niet op de locatie van de waterkering worden herplant, omdat de aanwezigheid van de bomen niet verenigbaar is met de functie van de waterkering. Ondanks het inbrengen van biotoop die afwijkt van de aangewezen waarde (grasland binnen type bos) is geen aanpassing van het natuurbeheerplan nodig omdat de afwijking van het ambitietype bos onder de 20% blijft. De gekapte stroken worden van een kwalitatieve invulling voorzien door het aanleggen van struweel door struikvormers, wat uitstekend past op de rand van een beekdal en daarmee een kwaliteitstoets vormt. De Provincie Noord-Brabant heeft ingestemd dat door de kwalitatieve invulling kan worden volstaan met een 1:1 compensatieopgave voor de gekapte bomen. Deze compensatieopgave hoeft niet binnen het projectgebied te gebeuren, maar wel binnen het bestaande Natuurnetwerk Brabant. Waterschap De Dommel heeft gezocht naar een locatie binnen haar beheersgebied voor de bomencompensatie en heeft gekozen voor het stroomgebied van de Run.

De initiatiefnemer dient hiervoor nog een compensatieplan aan te leveren aan het bevoegd gezag (de provincie Noord-Brabant) ter goedkeuring.

Soortenbescherming

Het doel van de Wnb ten aanzien van flora en fauna, is het in stand houden en beschermen van in het wild voorkomende planten- en diersoorten. De Wnb kent zowel een zorgplicht als verbodsbepalingen. De zorgplicht geldt te allen tijde voor alle in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving. De verbodsbepalingen zijn gebaseerd op het 'nee, tenzij'-principe. Alle schadelijke handelingen ten aanzien van beschermde planten- en diersoorten zijn in principe verboden, maar er kan worden afgeweken van de verbodsbepalingen middels ontheffingen. Ten aanzien van het voorkomen van beschermde planten en dieren en mogelijke negatieve effecten daarop is een nader ecologisch onderzoek (ATKB, 7 december 2017) uitgevoerd en wordt het volgende geconcludeerd relaterend aan de aanleg van de nieuwe regionale waterkering:

1. Het projectgebied wordt door de volgende Wet natuurbeheer-beschermde soorten (mogelijk) gebruikt:
 - Buizerd (nest buiten projectgebied);
 - Algemene, tijdens het broedseizoen beschermde, broedvogels;
 - Vleermuizen (één paarverblijf van ruige dwergvleermuis en één paarterritorium van gewone dwergvleermuis in bomen). Nader onderzoek is uitgevoerd in de periode 15 mei – 15 juli 2018.
 - Das (algemeen leefgebied en wissels)
 - Bunzing (algemeen leefgebied)
2. De effecten van de voorgenomen werkzaamheden op de genoemde beschermde soorten zijn:
 - Mogelijk verstoring van algemene broedvogels;

- Mogelijke beschadiging/vernietiging van nesten van algemene broedvogels;
 - Geen effecten op paarverblijven van vleermuizen. Onderzoek naar aanwezigheid van zomer- en kraamverblijven, essentiële vliegroutes en foerageergebied loopt nog. Vooruitlopend op de resultaten zijn er al mitigerende maatregelen getroffen in de vorm van vleermuiskasten;
 - Geen effecten op grondgebonden zoogdieren omdat geen verblijfplaatsen van deze dieren worden aangetast en functioneel leefgebied behouden blijft.
3. Het onderzoek naar vleermuizen is conform het vleermuisprotocol afgerond in de periode 15 mei – 15 juli 2018 (onderzoek naar zomer- en kraamverblijven, vliegroutes en foerageergebied). De onderzoeksresultaten worden in deze ruimtelijke onderbouwing behandeld.
4. In onderstaande tabel zijn de voorzorgsmaatregelen opgenomen die uitgevoerd moeten worden om negatieve effecten op beschermde soorten te voorkomen of te beperken:

Soort(groep)en	Benodigde voorzorgsmaatregelen ter voorkoming overtreding Wnb
Vogels	<ul style="list-style-type: none"> - Werken buiten het broedseizoen (half maart t/m half juli); of - Voorafgaande aan het werk en buiten het broedseizoen de bomen en ondergroei kappen; of - Voorafgaande aan het werk binnen het broedseizoen een broedvogelcontrole uitvoeren.
Vleermuizen	<ul style="list-style-type: none"> - Nader onderzoek afronden (tot 15 juli); - Overdag werken; - Kap bomen tussen 1 oktober en 1 december maar afhankelijk van de daar aangetroffen functies en het weer.
Grondgebonden zoogdieren	<ul style="list-style-type: none"> - Van één kant af werken; - Bij waarnemingen van een dier het werk ter plaatse tijdelijk stilleggen tot het uit het werkgebied is, tevens ter zake kundige raadplegen.

Nader ecologisch onderzoek 2018

In 2018 zijn de resterende vleermuisinventarisaties uitgevoerd in de periode 15 mei – 15 juli. Hiervan kan geconcludeerd worden dat de volgende Wnb-beschermde soorten (mogelijk) gebruik maken van de planlocatie:

- buizerd (nest buiten plangebied);
- algemene, tijdens het broedseizoen beschermde broedvogels.
- vleermuizen (1 paarverblijf van ruige dwergvleermuis en 1 paarterritorium van gewone dwergvleermuis onder bomen), algemeen foerageergebied en algemene vliegroute.
- das (algemeen leefgebied en wissels), bunzing en steenmarter (algemeen leefgebied).

Wat zijn de effecten van de voorgenomen werkzaamheden op deze beschermde soorten?

- mogelijk verstoring van algemene broedvogels;
- geen effecten op paarverblijven van vleermuizen. Zomer- of kraamverblijven zijn niet aanwezig, evenmin als essentieel foerageergebied of een essentiële vliegroute;
- geen effecten op grondgebonden zoogdieren, omdat geen verblijfplaatsen van deze dieren worden aangetast en functioneel leefgebied behouden blijft.

In onderstaande tabel zijn de voorzorgsmaatregelen opgenomen die uitgevoerd moeten worden om negatieve effecten op beschermde soorten te voorkomen of te beperken:

Soort(groep)en	Benodigde voorzorgsmaatregelen ter voorkoming overtreding Wnb
Vogels	<ul style="list-style-type: none"> - Kap van bomen buiten het broedseizoen (planning: winter 2018) - Vanaf de start van het broedseizoen (circa 15 maart 2019) zorgen voor voldoende dagelijkse verstoring tijdens de grondwerkzaamheden over de hele lengte van het tracé. Dit om vestiging van broedvogels in of direct nabij het tracé te voorkomen (voorzorg en zorgplicht)
Vleermuizen	<ul style="list-style-type: none"> - Overdag werken - Kap bomen tussen 1 oktober en 1 maart - Gekapte bomen met scheuren of holten 1 dag laten liggen met opening holte naar boven (zorgplicht)
Grondgebonden zoogdieren	<ul style="list-style-type: none"> - Van 1 kant af werken - Bij waarnemingen van een dier het werk ter plaatse tijdelijk stilleggen tot het uit het werkgebied is, tevens ter zake kundige raadplegen

In de resterende vleermuisinventarisaties worden dus wel zomer- en/of kraamverblijven, essentiële vliegroutes of essentieel foerageergebied aangetroffen, maar deze ondervinden geen negatieve effecten van de werkzaamheden, mits voldaan wordt aan bovengenoemde voorzorgsmaatregelen. Voor de werkzaamheden is geen ontheffing op de Wet natuurbescherming nodig.

Compensatie

Uit voorzorg zijn al vleermuiskasten opgehangen voor het geval in de nog uit te voeren onderzoeken verblijven worden aangetroffen. Deze dienen ter compensatie voor het mogelijk verwijderen van verblijven door het kappen van bomen. In afwachting van de uitkomsten van het resterende nader onderzoek aan vleermuizen is reeds een Wnb ontheffing voor vleermuizen bij de provincie aangevraagd.

Conclusie

De voorgenomen ontwikkeling leidt tot een afname van het oppervlakte aan natuurtype bos. De kap leidt ook tot positieve effecten, waaronder een grotere diversiteit aan habitats en een langere bosrand met struweel wat voor diverse soorten juist positief kan zijn. Door de kwalitatieve invulling van de gekapte stroken, blijft het plangebied onderdeel van het Natuurnetwerk Brabant. Het gekapte bos zal elders binnen dit Natuurnetwerk herplant worden. Indien de maatregelen voor soortenbescherming genomen worden, worden negatieve effecten op beschermde soorten voorkomen en/of beperkt.

4.4 Conventionele explosieven

Wettelijk kader

Vanaf 1994 geldt voor alle werkzaamheden vanuit de Arbowet een wettelijke verplichting om een *risico-inventarisatie en – evaluatie* uit te voeren in de voorbereidingsfase van het project. Doel is om vooraf te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico's te verwachten zijn en zo ja, hoe we de betrokkenen risico's kunnen wegnemen of terugbrengen naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau. Op grond van artikel 4.17 sub e van de Arbowet dient dit onderzoek uitgevoerd te worden door een gecertificeerde instelling.

Onderzoek

Uit het uitgevoerde vooronderzoek (Expload, 29 juni 2017) is het project aangemerkt als “verdacht” op mogelijk achtergebleven conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog. Deze CE kunnen een risico vormen voor de uitvoering van het project. Op basis van deze conclusie is vervolgens een projectgebonden risicoanalyse uitgevoerd (PRA) (Expload, 29 september 2017). Dit onderzoek is opgenomen in de bijlage.

De conclusie van de uitgevoerde analyse is dat bij alle voorgenomen grondroerende werkzaamheden eventueel achtergebleven CE ongecontroleerd kunnen worden bewogen of getouchéerd, waarbij het risico geldt op het optreden van een ongecontroleerde explosie van een CE. Het is daarom nodig voorafgaand aan grondroerende werkzaamheden opsporing en verwijdering van CE uit te voeren, minimaal tot de diepte waar grondroering gaat plaatsvinden (tot 1,5 meter onder maaiveld). Om dit onderzoek uit te kunnen voeren dient het projectgebied eerst detectie gereed te worden gemaakt. Hiervoor is het nodig de bomen te kappen en het gebied te maaien. Als het gebied gereed is, wordt vervolgd met het uitvoeren van non-realttime oppervlakedetectie en mogelijke verdere uitvoering van opsporing. Doel van het gehele onderzoek is het projectgebied vrijmaken van CE die een risico kunnen vormen voor de uitvoering van de werkzaamheden. Met de aanleg van de nieuwe waterkering wordt pas begonnen als dit doel bereikt is.

4.5 Water

Wettelijk kader

In Nederland heeft water een eigen plaats gekregen in de ruimtelijke besluitvorming via de watertoets. De watertoets houdt in dat bij het maken van ruimtelijke plannen al in een vroeg stadium bekeken moet worden wat de gevolgen zijn voor water en de ruimtelijke ordening. De watertoets is een proces waarbij overleg wordt gevoerd met de waterbeheerder. De waterbeheerder stelt in dit proces de kaders vast en geeft een wateradvies voor verschillende waterhuishoudkundige aspecten. De watertoets resulteert uiteindelijk in een waterparagraaf, die in de toelichting van het ruimtelijke plan wordt opgenomen.

In de ruimtelijke ordeningspraktijk is de wettelijk verplichte 'watertoets' van belang. De watertoets wordt gezien als procesinstrument dat moet waarborgen dat de gevolgen van ruimtelijke ontwikkelingen voor de waterhuishouding meer expliciet worden afgewogen. Een belangrijk onderdeel van de watertoets is het vroegtijdig afstemmen van ontwikkelingen met de betrokken waterbeheerder.

Kader richtlijn water (KRW)

De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese wet met als doel dat alle lidstaten in alle wateren in Europa uiteindelijk een goede chemische en ecologische waterkwaliteit weten te bereiken. Een goede ecologische kwaliteit betekent dat plant- en diersoorten die 'van nature' in bepaalde wateren voorkomen daar ook daadwerkelijk in (kunnen) leven en zich voortplanten. Daar wordt naar gestreefd in alle wateren.

Waterwet

De Waterwet is in 2009 van kracht geworden en regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbeterd ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Alle regelgeving op het gebied van water is verankerd in de Waterwet. Voor alle activiteiten op, in of met invloed op het oppervlakte- en grondwater en de waterkeringen dient een Watervergunning in het kader van de Waterwet te worden aangevraagd. In deze waterparagraaf zijn de keuzes gemotiveerd ten aanzien van waterhuishoudkundige aspecten die zijn gemaakt met betrekking tot het planvoornemen.

Projectsituatie

Aan de westzijde van het projectgebied, op het landbouwperceel naast het spoor, heeft de aanleg van de kering een negatieve invloed op de afwatering van het perceel. Dit betreft in de huidige situatie al een natte zone waar de afwatering niet goed is. Om te voorkomen dat dit verslechtert, wordt er langs de buitenteen van de kering een sloot aangelegd over de volledige lengte van het landbouwperceel. Bij de Groensteeg buigt deze sloot af naar het zuiden om vervolgens met een duiker onder de Groensteeg door aan te sluiten op een bestaande perceelsloot langs de oostzijde van de Groensteeg. Deze sloot wordt verdiept om te zorgen dat deze voldoende verhang heeft voor het afvoeren van extra water. Via bestaande watergangen komt het water uiteindelijk in de Essche Stroom.

Langs een groot deel van de noordzijde van de Beukenlaan ligt een greppel die met duikers uitmondt in de vijzelbak van gemaal Beukenlaan. Met name in het bosperceel betreft dit een greppel van enig formaat waar regelmatig water in staat. Verder naar het oosten wordt de greppel steeds ondieper, om na de laan haaks op de Beukenlaan helemaal te verdwijnen. De nieuwe kering doorkruist een aantal perceelssloten van percelen ten noorden van de Beukenlaan. Hierdoor zullen de sloten niet meer tot aan de greppel lopen. Om het functioneren van de lokale waterafvoer te behouden wordt een nieuwe sloot aangelegd langs de binnenteen van de greppel met dezelfde afmetingen als de huidige greppel. Deze sloot wordt met duikers verbonden aan watergang ES37. De duikers krijgen dezelfde afmetingen en hoogte als de huidige duikers.

A-watergang ES37 wordt ook gekruist door de nieuwe kering, net ten noorden van gemaal Beukenlaan. In het ontwerp is een grote duiker opgenomen in ES37 die de kering doorkruist. Deze duiker zorgt ervoor dat het gemaal blijft functioneren, waardoor er geen negatieve effecten zijn op de waterpeilen bovenstreams. De duiker is zodanig gedimensioneerd dat deze geen significant opstuwend effect heeft op de waterpeilen, waardoor de waterafvoer uit Vught geborgen blijft.

Conclusie

De aanleg van de beoogde waterkering heeft enige invloed op het huidige lokale watersysteem. In het ontwerp van de nieuwe kering is hiermee rekening gehouden door ingrepen in het watersysteem op te nemen die ervoor zorgen dat de functionaliteit van dit systeem behouden blijft en er geen negatieve gevolgen zijn voor zowel grond- als oppervlaktewater.

4.6 Verkeer

Inleiding

In het belang van een goede ruimtelijke ordening moet sprake zijn van een aanvaardbare afwikkeling van alle soorten verkeer. Bij ruimtelijke planning dienen verkeerskundige aspecten afgewogen te worden, omdat deze van grote invloed zijn op het doelmatig functioneren van verschillende functies. Wanneer nieuwe ontwikkelingen worden gepland, is het van belang te onderzoeken welke effecten dit heeft op de verkeerskundige situatie om zo nodig passende maatregelen te kunnen nemen.

Toetsing

De nieuwe waterkering kruist vier wegen, te weten van west naar oost de Groensteeg, Beukenlaan, een naamloze laan haaks op de Beukenlaan en de Boxtelseweg. Met deze wegen is in het ontwerp zodanig rekening gehouden dat de aanleg van de kering niet leidt tot een verandering van de uiteindelijke verkeerssituatie. Het project zelf heeft geen invloed op de (intensiteit van) het verkeer op de genoemde wegen. De volgende aanpassingen worden gemaakt aan de wegen:

- Groensteeg: de kruin van de kering wordt ca. 60 centimeter hoger dan de huidige weg. De weg wordt daarom lokaal opgehoogd met helling conform de CROW richtlijnen. Het wegprofiel blijft verder gelijk.
- Beukenlaan: de laan zelf wordt niet aangepast. In de kering wordt ter plaatse van de laan een coupure opgenomen die tijdens hoogwater afgesloten kan worden. In de dagelijkse situatie veranderen de hoogte en het wegprofiel dus niet.
- Laan haaks op Beukenlaan: gelijk aan de Groensteeg wordt ook deze laan opgehoogd ter plaatse van de kruising met de kering, met behoud van het huidige wegprofiel.
- Boxtelseweg: deze weg ligt ter plaatse van de kruising met de kering 12 cm lager dan de benodigde kruinhoogte. Door het aanleggen van een plateau in de weg wordt de weg opgehoogd. Dit plateau wordt gelijk aan de andere reeds in de Boxtelseweg aanwezige plateaus.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden kan er tijdelijk hinder op de te kruisen wegen optreden door de werkzaamheden en het transport van materieel naar de locatie. Door het instellen van tijdelijke verkeersmaatregelen kunnen deze effecten worden beperkt. Bij de uitvoering van de werkzaamheden zal sprake zijn van effecten op de luchtkwaliteit als gevolg van een toename van het aantal voertuigen en machines op de kering (ten behoeve van grondverzet en aanbrengen constructies). De aanleg van de kering heeft alleen effect op de luchtkwaliteit tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en niet in de eindsituatie. De effecten zijn dus slechts van tijdelijke aard. Er zijn geen permanente milieugevolgen als gevolg van de voorgenomen activiteit op het aspect verkeer.

Conclusie

Er treden geen problemen op als gevolg van de verkeersaantrekkende functies. De bestaande infrastructuur volstaat. Het planvoornemen is dan ook uitvoerbaar met het oog op het aspect verkeer.

4.7 Milieu

De aanleg van de beoogde kering heeft geen invloed op de milieuaspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid.

Geluid

Een waterkering is geen geluidsgevoelig object als bedoeld in de Wet geluidhinder (Wgh). In dit kader geldt geen verplichting voor een akoestisch onderzoek voor het planvoornemen. De aanleg van de kering is uitvoerbaar voor wat betreft het aspect geluid.

Luchtkwaliteit

Het project voldoet ruim aan de NIBM grens en draagt niet in betekenende mate bij aan de luchtverontreiniging. Nadere toetsing van het project is volgens het Besluit NIBM niet noodzakelijk.

Externe veiligheid

In het kader van het Interprovinciaal Overleg (IPO) is een zogenoemde risicokaart ontwikkeld met daarop verschillende risico-ontvangers en -bronnen. Hieruit blijkt dat er in het projectgebied geen aandachtspunten op het vlak van de externe veiligheid zijn. Het projectgebied ligt verder ook niet in enigerlei effectgebied. Bovendien betreft het voornemen om een nieuwe kering aan te leggen geen gevoelige functie. Externe veiligheid vormt gelet op voorgaande geen belemmering voor het planvoornemen.

4.8 Milieueffectrapportage

Op grond van Bijlage D van het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) is de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken m.e.r.-beoordelingsplichtig. De nieuw aan te leggen waterkering langs de Essche Stroom is een waterstaatswerk in de zin van de Waterwet, meer specifiek is het een regionale waterkering. De voorgenomen activiteit is daarmee m.e.r.-beoordelingsplichtig. Hiertoe is door Iv-infra een beoordelingsnotitie opgesteld. Deze notitie is als bijlage aan deze ruimtelijke onderbouwing toegevoegd.

Voor de nieuwe kering langs de Essche Stroom is beoordeeld of er sprake is van belangrijke nadelige gevolgen aan de hand van de volgende drie specifieke punten:

De kenmerken van de activiteit

Omvang en het gebruik van de verbetering van de nieuwe kering langs de Essche Stroom.

De nieuwe kering heeft primair de functie van waterkering. Het nieuwe tracé van de waterkering heeft een lengte van circa 1,2 km. De nieuwe kering wordt aangelegd achter een bestaande historische kering die niet voldoet aan de gestelde eisen. Om de cultuurhistorische waarde van de historische kering te behouden wordt het nieuwe tracé ten noorden/westen van de historische kering aangebracht, waarbij bomen en ecologisch waardevolle watergangen zo veel mogelijk worden ontweken. Desondanks zullen er bomen moeten worden gekapt. De dijk dient nog in zijn volledigheid te worden aangelegd en zal worden aangelegd met grond (zand en klei) met een vergelijkbare kwaliteit als de ondergrond. Voor deze werkzaamheden aan de waterkering worden beperkte graafwerkzaamheden verricht, hiervoor wordt de toplaag (bovenste 20 cm) afgegraven om een goede aansluiting met de ondergrond te verkrijgen. Ten behoeve van het watersysteem worden enkele duikers vervangen/aangelegd en graafwerkzaamheden uitgevoerd om het functioneren van het watersysteem in stand te houden.

De plaats waar de activiteit plaatsvindt

Indien de voorgenomen activiteit is gepland in of in de nabijheid van een gevoelig gebied en negatieve gevolgen heeft voor dit gebied, is sprake van belangrijke negatieve milieugevolgen. Ook wordt beschouwd of cumulatie van effecten met plannen in de omgeving optreden.

Het tracé van de toekomstige kering ligt gedeeltelijk in het NNN (voorheen EHS). Er worden dus werkzaamheden binnen het NNN gebied uitgevoerd. De Beukenlaan is onderdeel van de historische kering en is bestempeld als historisch groen met cultuurhistorisch belang. De voorgenomen activiteit legt beslag op het gebied dat deels is bestempeld met hoge archeologische verwachting voor landbouwers- en jagersgemeenschappen. Het projectgebied is niet gedefinieerd als agrarische hoofdstructuur (AHS). Het landbouwgebied is wel onderdeel van het agrarisch natuurbeheerplan.

Cumulatie van effecten met plannen in de omgeving treedt mogelijk op door de herinrichting van het landgoed De Groensche Hoeven (ten noorden van de Beukenlaan) die in de toekomst plaats zal vinden.

De kenmerken van belangrijke nadelige gevolgen die de activiteit kan hebben voor het milieu.

Hierbij gaat het om de aard en omvang van nadelige gevolgen voor woon- en leefmilieu, bodem en water, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie en overige aspecten.

De activiteit kent in de eindsituatie een beperkt negatief effect op natuur en neutraal effect op archeologie, landschap, cultuurhistorie en landbouw. Tevens kennen de activiteiten gedurende de uitvoering een beperkt negatief effect op geluid en luchtkwaliteit door de inzet van materieel, maar geen blijvende effecten.

Met behulp van een variantenstudie is een tracé gekozen waarmee de effecten op natuur, bomen, water, cultuurhistorie en archeologie zoveel mogelijk zijn beperkt. In aanvulling hierop heeft tijdens de variantenstudie afstemming plaatsgevonden met de eigenaar over het plaatsen van de kering op diens gronden. De eigenaar heeft onder voorwaarden ingestemd met het gekozen tracé. Als voorzorgsmaatregel tijdens de uitvoering dienen aanvullende maatregelen te worden genomen om een zo groot mogelijk aantal bomen te behouden en de aanwezigheid van en invloed van de werkzaamheden op beschermde soorten te beperken. Om de historische waarde van de Beukenlaan en de oude kering te borgen is het tracé zodanig gekozen dat het verlies van historisch groen zo beperkt mogelijk is.

Conclusie

De realisatie, het gebruik en de potentiële negatieve milieugevolgen van de dijkverbetering hebben een beperkt negatief effect op de lokale natuur. Bij dit plan kan worden gesteld dat de milieueffecten ten gevolge van het plan vooral betrekking hebben op de lokale omgeving. Op basis van de in de m.e.r. beoordelingsnotitie gepresenteerde milieueffecten voor het nieuwe tracé van de regionale kering langs de Essche Stroom is geen sprake van bijzondere omstandigheden die het doorlopen van een separate m.e.r. procedure noodzakelijk maken.

5 Uitvoerbaarheid

Conform artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening dient een ruimtelijk plan inzicht te geven over de uitvoerbaarheid van het plan. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de economische en de maatschappelijke uitvoerbaarheid.

5.1 Economische uitvoerbaarheid

Inzicht in de economische uitvoerbaarheid is vanuit de Wet ruimtelijke ordening in het bijzonder van belang waar het gaat om nieuwe ruimtelijke activiteiten. De kosten voor de planontwikkeling, alsook de kosten voor de noodzakelijke onderzoeken/werkzaamheden, vanwege voorliggende ruimtelijke onderbouwing worden door Waterschap De Dommel gedragen. De kosten voor de gemeente betreffen de gebruikelijke kosten voor de planbegeleiding. Deze worden gedekt uit de legesheffing. Eventuele planschade zal worden overgeheveld naar Waterschap De Dommel. Het planvoornemen wordt dan ook economisch uitvoerbaar geacht.

5.2 Maatschappelijke uitvoerbaarheid

Ingevolgde de Wet algemene bepaling omgevingsrecht is de uitgebreide voorbereidingsprocedure van toepassing en zal de ruimtelijke onderbouwing samen met het ontwerpbesluit ter inzage worden gelegd. Een ieder wordt hiermee in de gelegenheid gesteld een zienswijze kenbaar te maken ten aanzien van het voornemen de omgevingsvergunning te nemen. Met inachtneming van eventuele zienswijzen zal het bevoegde gezag een besluit nemen.

BIJLAGE 2

Verklaring van geen bedenkingen Aanleg regionale waterkering Esschestroom - Beukenhorst

Zaaknummer: Z18 -1201275

De raad van de gemeente Vught;

gezien het voorstel van het college van burgemeester en wethouders van 11 september 2018;

gelet op het bepaalde in artikel 2.27 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) juncto artikel 6.2 van het Besluit omgevingsrecht (Bro);

Overwegende:

- dat Waterschap De Dommel, Bosscheweg 56, 5283WB Boxtel een aanvraag om omgevingsvergunning heeft ingediend voorzien van een ruimtelijke onderbouwing voor de aanleg van een regionale waterkering Esschestroom – Beukenhorst;
- dat de kering wordt aangelegd tussen de Rijksweg A2 en de spoorlijn 's-Hertogenbosch - Eindhoven ten noorden van de historische kering Beukenhorst op de landgoederen Beukenhorst en Groensche Hoeven en over de Boxtelseweg;
- dat het project voorziet in de volgende activiteiten:
 - het aanleggen van een regionale waterkering met een lengte van 1,2 km en een kruinhoogte van maximaal 2,3 meter boven maaiveld;
 - het aanbrengen van een plateau op de Groensteeg en Boxtelseweg en een coupure op de Beukenlaan, die tijdens hoogwater kan worden afgesloten;
- dat het project eveneens voorziet in het kappen van een aantal bomen (1,3ha) in het projectgebied;
- dat voor het kappen van deze bomen een separate procedure wordt gevoerd;
- dat het plangebied ligt in de ter plaatse geldende bestemmingsplannen 'Rijksweg A2', 'NSW Landgoed Groensche Hoeven' en Buitengebied 2011';
- dat de genoemde activiteiten in strijd zijn met de regels van deze bestemmingsplannen;
- dat de aanleg van de waterkering niet toelaatbaar is, omdat de werkzaamheden geen verband houden met de in de bestemmingsplannen opgenomen bestemmingen;
- dat het verlenen van een omgevingsvergunning om de beoogde activiteiten mogelijk te maken alleen mogelijk is door middel van een projectafwijkingsbesluit zoals bedoeld in artikel 2.12 lid 1 sub a onder 3 Wabo indien de activiteiten niet in strijd zijn met een goede ruimtelijke ordening en de motivering van het besluit een goede ruimtelijke onderbouwing bevat;
- dat het bevoegde gezag de gevraagde omgevingsvergunning niet kan verlenen voordat de gemeenteraad een verklaring van geen bedenkingen heeft afgegeven;
- dat de gemeenteraad de verklaring van geen bedenkingen alleen kan weigeren in het belang van een goede ruimtelijke ordening (artikel 2.27 lid 3 Wabo juncto artikel 6.5 lid 2 Bro);
- dat de aanvraag om omgevingsvergunning is voorzien van een goede ruimtelijke onderbouwing;
- dat uit de ruimtelijke onderbouwing blijkt, dat het project niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening en de weigeringsgrond als genoemd in artikel 2.27 lid 3 Wabo juncto artikel 6.5 lid 2 Bro niet van toepassing is;

- dat het ontwerpbesluit om een verklaring van geen bedenkingen samen met het ontwerpbesluit om omgevingsvergunning te verlenen overeenkomstig het bepaalde in artikel 3.8 van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) en artikel 3.12 Wabo vanaf xx-xx-xxxx gedurende zes weken voor een ieder ter visie heeft gelegen;
- dat er *wel/niet* zienswijzen zijn ingediend tegen het ontwerpbesluit;
- dat de ingediende zienswijzen *wel/niet* een wijziging van het besluit tot gevolg hebben gehad.

BESLUIT

De ontwerpverklaring van geen bedenkingen zoals bedoeld in artikel 2.27 Wabo voor de aanleg van de regionale waterkering Esschestroom - Beukenhorst af te geven;

Aldus besloten door de raad van de gemeente Vught
in zijn openbare vergadering van 11 oktober 2018.

de raadsgriffier,

de voorzitter,

drs. M.J.H.N. Collombon

R.J. van de Mortel

ONTWERP

BIJLAGE 3

Documentnummer: BW/18 - 263469

De raad van de gemeente Vught;

gezien het voorstel van het college van burgemeester en wethouders van 11 september 2018;

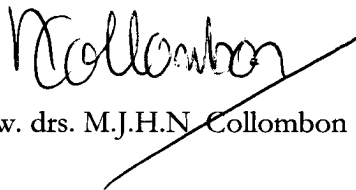
gelet op het bepaalde in de Algemene wet bepalingen omgevingsrecht;

besluit:

1. Een ontwerp verklaring van geen bedenkingen af te geven voor de aanleg van een regionale waterkering Esschestroom- Beukenhorst;
2. Het college te mandateren om de definitieve verklaring van geen bedenkingen af te geven, mits er geen zienswijzen zijn ingediend in de ontwerpfase.

Aldus besloten door de raad van de gemeente Vught
in zijn openbare vergadering van 11 oktober 2018.

de raadsgriffier,



Mw. drs. M.J.H.N. Collombon

de voorzitter,



R.J. van de Mortel



BIJLAGE 4

Formuliersversie
2018.01

Aanvraaggegevens

Ingediende aanvraag/melding

Aanvraagnummer	3732521
Aanvraagnaam	Nieuwe regionale kering Esschestroom-Beukenhorst
Uw referentiecode	P065005
Ingediend op	13-06-2018
Soort procedure	Onbekend
Projectomschrijving	Aanleg nieuwe regionale kering. Ligging tussen A2 en spoordijk Vught-Boxtel ten noorden van de historische kering Beukenhorst. Grondkering van 1,2 km met kruinhoogte van max 2,3 m boven maaiveld incl. afsluitwerk kering, aanleg watergang, duikers en wegp passages. Het boomvrij maken van het projectgebied (1,3 ha.) fase 1.
Opmerking	fase 1 deze aanvraag betreft afwijking bestemmingsplan (deze aanvraag) en boskap (separate aanvraag, gelijktijdig) fase 2 betreft vergunningsaanvraag voor de aanleg van de regionale kering.
Gefaseerd	Ja, fase 1
Gerelateerde aanvraag/melding:	3732829
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Persoonsgegevens openbaar maken	Ja
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	-
Bijlagen n.v.t. of al bekend	-
Bevoegd gezag	
Naam:	Gemeente Vught
Bezoekadres:	Secretaris van Rooijstraat 1 5261 EP Vught
Postadres:	Postbus 10100, 5260 GA Vught
Telefoonnummer:	073 - 658 06 80
Faxnummer:	073 - 656 59 65
E-mailadres:	gemeente@vught.nl
Website:	www.vught.nl

Contactpersoon:

F.J.M. Bogaerts-van Kampen

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

- Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Bijlagen

Kosten

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	17277734
Vestigingsnummer	000025068512
Statutaire naam	Waterschap de Dommel
Handelsnaam	Waterschap de Dommel

2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	S.H.F.
Voorvoegsels	-
Achternaam	Polak
Functie	Assistent Projectleider

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	5283WB
Huisnummer	56
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Boscheweg
Woonplaats	Boxtel

4 Correspondentieadres

Adres	Boscheweg 56 5283WB Boxtel
-------	-------------------------------

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	0615878169
Faxnummer	0411618688
E-mailadres	spolak@dommel.nl

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring

- Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.

Locatie

1 Adres

Postcode	5262LG
Huisnummer	1
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Beukenhorst
Plaatsnaam	Vught
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	Gemeente Vught Sectienummer C, 1007, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1979, 1227, 1359, 1360,1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1903, 372, 407, 710, 1204, 1444, 4733

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input type="checkbox"/> U bent erfpachter van het perceel <input type="checkbox"/> U bent huurder van het perceel <input checked="" type="checkbox"/> Anders
Uw belang bij deze aanvraag	Waterstaatswerk hoofdzakelijk op kadastraal eigendom van landgoed eigenaar op basis van zakelijkrecht overeenkomst (opstalrecht).

3 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	Ligging tussen A2 en spoordijk Vught-Boxtel ten noorden van de historische kering Beukenhorst.
----------------------------------	--

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

1 Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Met welke regels voor ruimtelijke ordening zijn de voorgenomen werkzaamheden in strijd?

- Bestemmingsplan
- Beheersverordening
- Exploitatieplan
- Regels op grond van de provinciale verordening
- Regels op grond van een AMvB
- Regels van het voorbereidingsbesluit

Beschrijf hoe en in welke mate de voorgenomen werkzaamheden in strijd zijn met de regels voor ruimtelijke ordening.

zie bijlage met Ruimtelijke onderbouwing regionale waterkering Beukenhorst, 12 juni 2018

Beschrijf het huidige gebruik van de gronden of het bouwwerk.

zie bijlage met Ruimtelijke onderbouwing regionale waterkering Beukenhorst, 12 juni 2018

Beschrijf het beoogde gebruik van de gronden of het bouwwerk.

zie bijlage met Ruimtelijke onderbouwing regionale waterkering Beukenhorst, 12 juni 2018

Beschrijf de gevolgen van het beoogde gebruik voor de ruimtelijke ordening.

zie bijlage met Ruimtelijke onderbouwing regionale waterkering Beukenhorst, 12 juni 2018

Is het beoogde gebruik tijdelijk van aard?

- Ja
- Nee

Hebt u een rapport nodig waarin de archeologische waarde van het terrein dat zal worden verstoord in voldoende mate is vastgelegd?

- Ja
- Nee

Wordt er afgeweken van het exploitatieplan?

- Ja
- Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
onderbouwing_waterkering_Beukenhorst_pdf	2018-06-12 Definitief Ruimtelijke onderbouwing waterkering Beukenhorst.pdf	Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	2018-06-13	In behandeling
ie_Vught_Beukenlaan- _Essche_stroom_v2_pdf	573_BureauVoor- Archeologie_Vug- ht_Beukenlaan_E- ssche_stroom_v2-.pdf	Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	2018-06-13	In behandeling
t_regionale_kering_- booronderzoek_BvA_pdf	selectieadvies_Beuk- enhorst regionale kering_boorond- erzoek BvA.pdf	Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	2018-06-13	In behandeling
Concept_Ontwerp_Pro- jectplan_Waterwet_pdf	Concept Ontwerp Projectplan Waterwet.pdf	Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	2018-06-13	In behandeling

Formulierversie
2018.01

Kosten

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten
voor het totale project in euro's
(exclusief BTW)?

500000

BIJLAGE 5

memorandum

PR2915.10

Project : Onderzoek nut en noodzaak regionale keringen
Datum : 31 oktober 2014
Onderwerp : Uitwerking nut en noodzaak keringen kadevakken langs de Reusel, Dommel en
Essche Stroom
Van : Nicole Jungermann, Joost van der Zwet, Fred Havinga
Aan : Waterschap De Dommel

1	Inleiding	2
2	Reusel	3
2.1	Onderbouwing eenvoudige methode	4
2.2	Uitkomsten	4
2.3	Conclusies	5
3	Keringen Dommel	8
3.1	Onderbouwing eenvoudige methode	8
3.2	Uitkomsten kadevak A	9
3.3	Uitkomsten kadevak B	10
3.4	Conclusies	12
4	Keringen Essche Stroom	13
4.1	Onderbouwing eenvoudige methode	13
4.2	Uitkomsten	14
4.3	Conclusies	15
5	Samenvatting en aanbevelingen	16
6	Literatuur	17

1 Inleiding

Waterschap De Dommel analyseert op dit moment de functionaliteit van (delen van) keringen die in de Provinciale Verordening Water (PVW) als regionale kering zijn aangewezen. Dit onderzoek geeft antwoord op de vraag voor welke kering er aanleiding is om in overleg met de provincie de status van regionale (naar status overige) keringen uit de verordening te heroverwegen. Het criterium om een kering de status regionale kering toe te kennen is in de provinciale verordening water als volgt omschreven:

Paragraaf 2 Waterkwantiteit

Artikel 2.3 Normen wateroverlast

- 1 Met het oog op de bergings- en afvoercapaciteit waarop regionale wateren moeten zijn ingericht, geldt binnen de bebouwde kom van een gemeente, zoals bedoeld in artikel 20 a van de Wegenverkeerswet 1994, als norm een overstromingskans van:
 - a. 1/100 per jaar voor gebieden die in een ruimtelijk plan bestemd zijn voor de doeleinden bebouwing, hoofdinfrastructuur en spoorwegen;
 - b. 1/10 per jaar voor overige gebieden.
- 2 Met het oog op de bergings- en afvoercapaciteit waarop regionale wateren moeten zijn ingericht, geldt buiten de bebouwde kom van een gemeente, zoals bedoeld in artikel 20 a van de Wegenverkeerswet 1994, als norm een overstromingskans van:
 - a. 1/100 per jaar voor gebieden met de ruimtelijke bestemming hoofdinfrastructuur en spoorwegen;
 - b. 1/50 per jaar voor glastuinbouw en hoogwaardige land- en tuinbouw;
 - c. 1/25 per jaar voor akkerbouw;
 - d. 1/10 per jaar voor grasland.
- 3 Voor bebouwing die is gelegen buiten de bebouwde kom geldt de norm van het omringende landgebruik, genoemd in het tweede lid, onder b, c of d, of de afwijkende norm op grond van het vierde lid.
- 4 In afwijking van het tweede lid geldt voor de gebieden buiten de bebouwde kom, zoals bedoeld in artikel 20 a van de Wegenverkeerswet 1994, aangegeven op bijlage II bij deze verordening geen norm, dan wel een hogere of een lagere norm.
- 5 Gedeputeerde Staten kunnen nadere regels stellen aangaande de toepassing van de voorgaande leden.

De overstromingskans welke geldt voor de regionale keringen is in het gebied van waterschap de Dommel gesteld op 1/100 jaar en in HOWABO gebied 1/150 jaar. Hierdoor is in deze studie volgende criterium voor de regionale keringen aangehouden:

Het beschermen van bebouwing in de bebouwde kom of belangrijke infrastructuur bij overstromingen tijdens MHW situaties.

In dit document zijn de uitkomsten van het onderzoek naar nut en noodzaak van een drietal regionale keringen beschreven. Van deze keringen is geanalyseerd of ze bescherming bieden voor bebouwing binnen de bebouwde kom of belangrijke infrastructuur in een overstromingssituatie tijdens MHW. Hierbij is het handleidingendocument [1] gevolgd. Per gebied is de uiteindelijk toegepaste methode beschreven. De geanalyseerde keringen zijn:

- Keringen langs de Reusel;
- Een tweetal keringen langs de Dommel;
- Een traject langs de Essche Stroom.

Doel van deze analyse is om de status van de kering als 'regionaal' of 'overige' kering te onderbouwen.

Per kering is een hoofdstuk opgenomen met een beknopte beschrijving van de kering, de gebruikte methode, de analyse en een oordeel over de status van de kering. De insteek van de hoofdstukken is om zelfstandig leesbaar te zijn. Het theoretische kader van dit onderzoek is in het handleidingendocument [1] beschreven.

2 Reusel

Waterschap De Dommel analyseert op dit moment de functionaliteit van (delen van) keringen die in de Provinciale Verordening Water (PVW) als regionale kering zijn aangewezen. Dit hoofdstuk geeft inzicht in het belang van de regionale kering langs de Reusel ter hoogte van Moergestel.

Een regionale kering heeft de functie om bebouwing binnen de bebouwde kom en belangrijke infrastructuur te beschermen tegen overstromingen. De kering zou een beschermende functie moeten hebben tot een herhalingstijd van één keer per 100 jaar. Overige (niet-regionale) keringen beschermen van oudsher met name landbouwgebied of bebouwing buiten de bebouwde kom. De ligging van de regionale kering langs de Reusel is aangegeven in Figuur 2-1. De toetspeilen, die voor dit onderzoek zijn gebruikt en voor dit kadetraject gelden, zijn opgenomen in Tabel 2-1. Voor punt 27 is een hoger toetspeil dan in de Provinciale Verordening Water (PVW) aangehouden door recente inzichten van het waterschap.



Figuur 2-1: Ligging keringen Reusel ter hoogte van Moergestel

Waterloop	Locatienr. volgens PVW	Beschrijving locatie	Toetspeil (MHW)
Reusel	27	Benedenstrooms Hofakker	10.24 m NAP
Reusel	28	Benedenstrooms Waterhoefstraat	10.15 m NAP

Tabel 2-1: Toetspeilen voor de regionale kering langs de Reusel en ligging locaties

2.1 Onderbouwing eenvoudige methode

Om de functie van de kering langs de Reusel te toetsen is de eenvoudige methode uit STOWA [2] toegepast. Bij de eenvoudige methode wordt aangenomen dat het toetspeil op de waterloop gelijk is aan de waterstand in het overstromingsgebied. Dit is de meest conservatieve methode voor het onderzoeken van nut en noodzaak van keringen, omdat géén rekening wordt gehouden met het beschikbare volume water voor een overstroming. Deze aanpak is daarom een "worst case" benadering.

Wordt bij deze analyse geen bebouwing binnen de bebouwde kom en belangrijke infrastructuur bedreigd, heeft het kadevak geen functie als regionale kering volgens de definitie in de PVW, maar alleen een lokale functie.

Voor de analyse is het kadetraject verdeeld in twee kade vakken, deze kadetrajecten zijn aangegeven in Figuur 2-2:

- Kadevak A (beide oevers): Dit traject is getoetst op het toetspeil volgens locatienummer 27 (zie Tabel 2-1);
- Kadevak B (beide oevers): Dit traject is getoetst op het toetspeil volgens locatienummer 28 (zie Tabel 2-1).



Figuur 2-2: Locatie kadetrajecten voor toetsing langs de Reusel

2.2 Uitkomsten

De uitkomsten van dit onderzoek zijn op kaart weergegeven in Figuur 2-3 voor kadevak A (Moergestel tot Waterhoefstraat) en voor kadevak B (Waterhoefstraat tot einde kering) in Figuur 2-4.

Voor kadevak A komen inundaties binnen de bebouwde kom voor één gebouw voor. Volgens het gestelde criterium aan een regionale kering hoeft het kadetraject alleen dit gebouw te beschermen. Verder bestaan er twee plaatsen waar bebouwing buiten de bebouwde kom wordt bedreigd. Deze plaatsen zijn met rode pijlen (nummer 2 en 3) in Figuur 2-3 weergegeven. Volgens het gestelde criterium hoeven deze gebouwen niet door een regionale kering te worden beschermd. Rond om alle gebouwen is de waterdiepte tussen 0 en 20 cm.

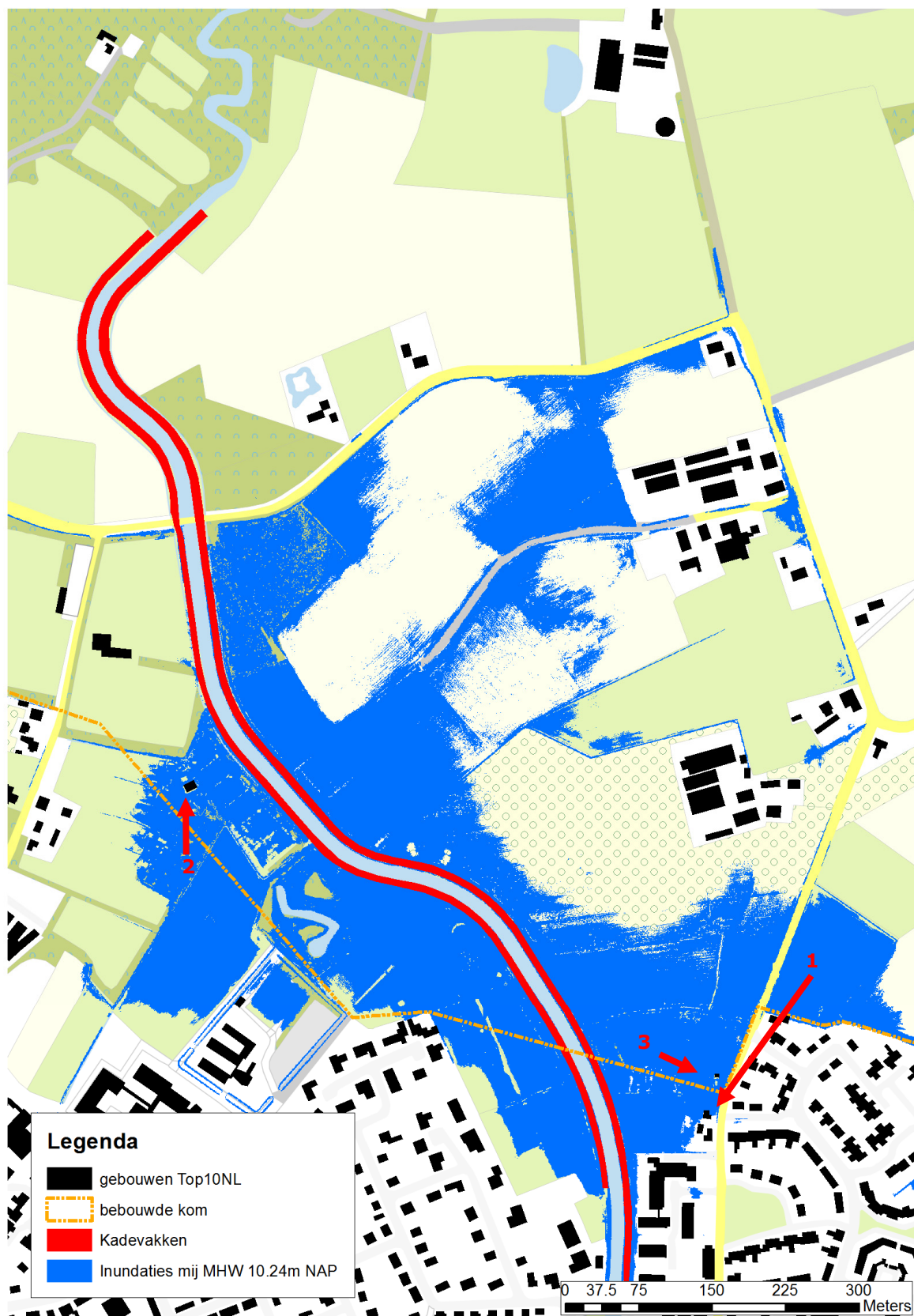
Voor kadevak B (Figuur 2-4) wordt duidelijk dat géén bebouwing van de inundaties worden bedreigd. De inundaties, die in dit figuur zijn weergegeven, zijn gebaseerd op het toetspeil van locatie 28 volgens de PVW. De inundaties houden geen rekening met het natuurlijk verval van de waterstanden over het beekdal. De gepresenteerde overstromingen benedenstrooms van punt 28 zijn daarom ook een overschatting van de inundaties. Voor benedenstrooms gelegen bebouwing en/of plaatsen ontstaat bij een doorbraak in kadevak B geen directe dreiging.

In beide kadevakken is volgens de beheerder geen belangrijke infrastructuur aanwezig.

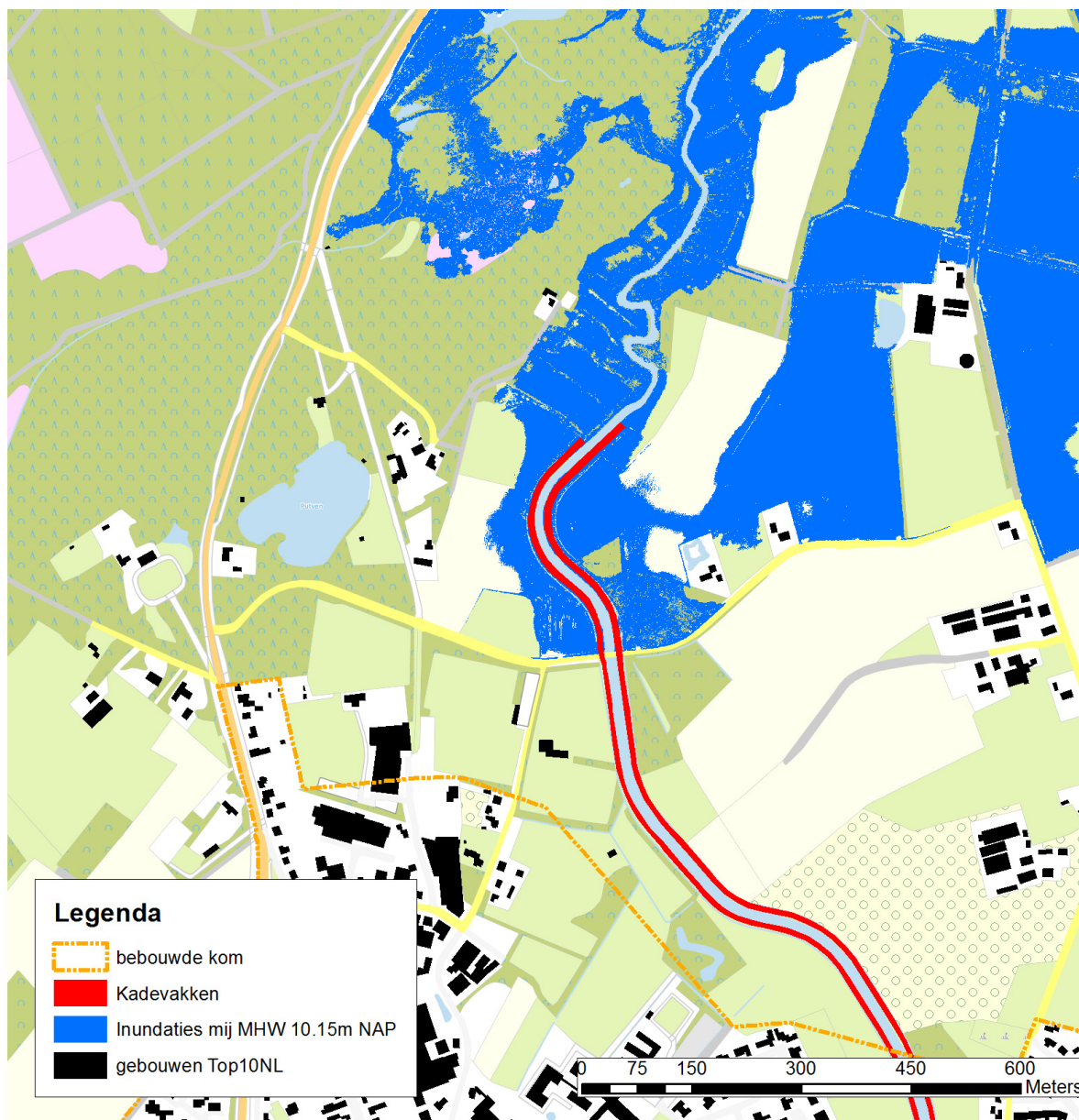
2.3 Conclusies

Bij een doorbraak van de keringen langs de Reusel bij MHW zijn de inundaties op de meest conservatieve manier berekend. Uit deze analyse blijkt dat bij kadevak A één gebouw binnen de bebouwde kom wordt bedreigd en twee gebouwen buiten de bebouwde kom. Strikt genomen voldoet de oostelijke kant van dit kadevak aan het gestelde criterium en beschermt dit kadevak bebouwing binnen de bebouwde kom en is daarmee een regionale kering.

Een doorbraak van de kering in kadevak B veroorzaakt geen risico op overstroming voor bebouwing. Dit kadevak voldoet daarom met de status van 'overige' kering.



Figuur 2-3: Inundaties bij MHW (10.24m NAP) voor kadevak A



Figuur 2-4: Inundaties bij MHW (10.15m NAP) voor kadevak B

3 Keringen Dommel

Langs de Dommel liggen regionale keringen tussen Sint-Michielsgestel en het instroompunt van de Essche Stroom aan beide zijden van de Dommel. Deze keringen zijn in de PVW als 'regionale keringen' aangewezen en zouden daarmee een beschermende functie voor bebouwing binnen de bebouwde kom en belangrijke infrastructuur moeten hebben tot een herhalingstijd van 150 jaar (onderdeel van hoogwateraanpak 's-Hertogenbosch (HOWABO)).

De ligging van de regionale kering langs de Dommel is aangegeven in Figuur 3-1. De toetspeilen, die volgens de Provinciale Verordening Water (PVW) voor dit kadetraject gelden zijn opgenomen in Tabel 3-1. De locatienummers in Tabel 3-1 verwijzen naar de genummerde puntlocaties in Figuur 3-1.



Figuur 3-1: Ligging keringen langs de Dommel tussen Sint Michielsgestel en instroompunt Essche Stroom

Waterloop	Locatienr. volgens PVW	Beschrijving kadetraject	Toetspeil volgens PVW (MHW)
Dommel	37	Begin kadetraject bij Sint Michielsgestel	5.15 m NAP
Dommel	38	Ter hoogte van Halder	5.15 m NAP

Tabel 3-1: Toetspeilen voor de regionale kering langs de Dommel uit de PVW en ligging locaties

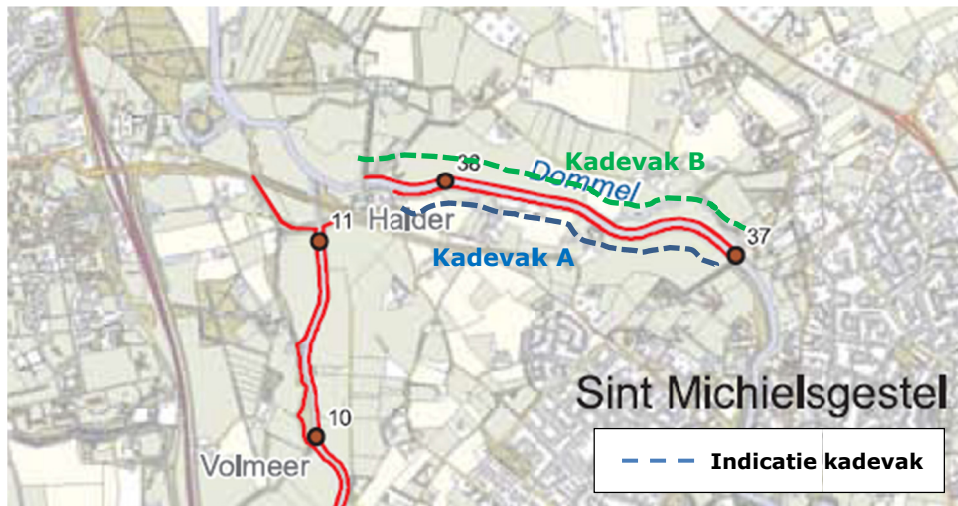
3.1 Onderbouwing eenvoudige methode

Om de functie van de kering langs de Dommel te toetsen is de eenvoudige methode uit STOWA [2] toegepast. Bij de eenvoudige methode wordt aangenomen dat het toetspeil op de waterloop gelijk is aan de waterstand in het overstromingsgebied. Dit is de meest conservatieve methode voor het onderzoeken van nut en noodzaak van keringen, omdat géén rekening wordt gehouden met het beschikbare volume water voor een overstroming. Deze aanpak is daarom een "worst case" benadering.

Wordt bij deze analyse geen bebouwing binnen de bebouwde kom en belangrijke infrastructuur bedreigd, heeft het kadevak geen functie als regionale kering volgens de definitie in de PVW, maar alleen een lokale functie.

Voor de analyse is het kadetraject verdeeld in twee kade vakken, deze kadetrajecten zijn aangegeven in Figuur 3-2:

- Kadevak A (linker oever Dommel): Dit traject is aangewezen op basis van het toetspeil volgens locatienummer 37 (zie Tabel 3-1);
- Kadevak B (rechter oever Dommel tot aan instroompunt Essche Stroom): Dit traject is aangewezen op basis van het toetspeil volgens locatienummer 37 (zie Tabel 3-1).



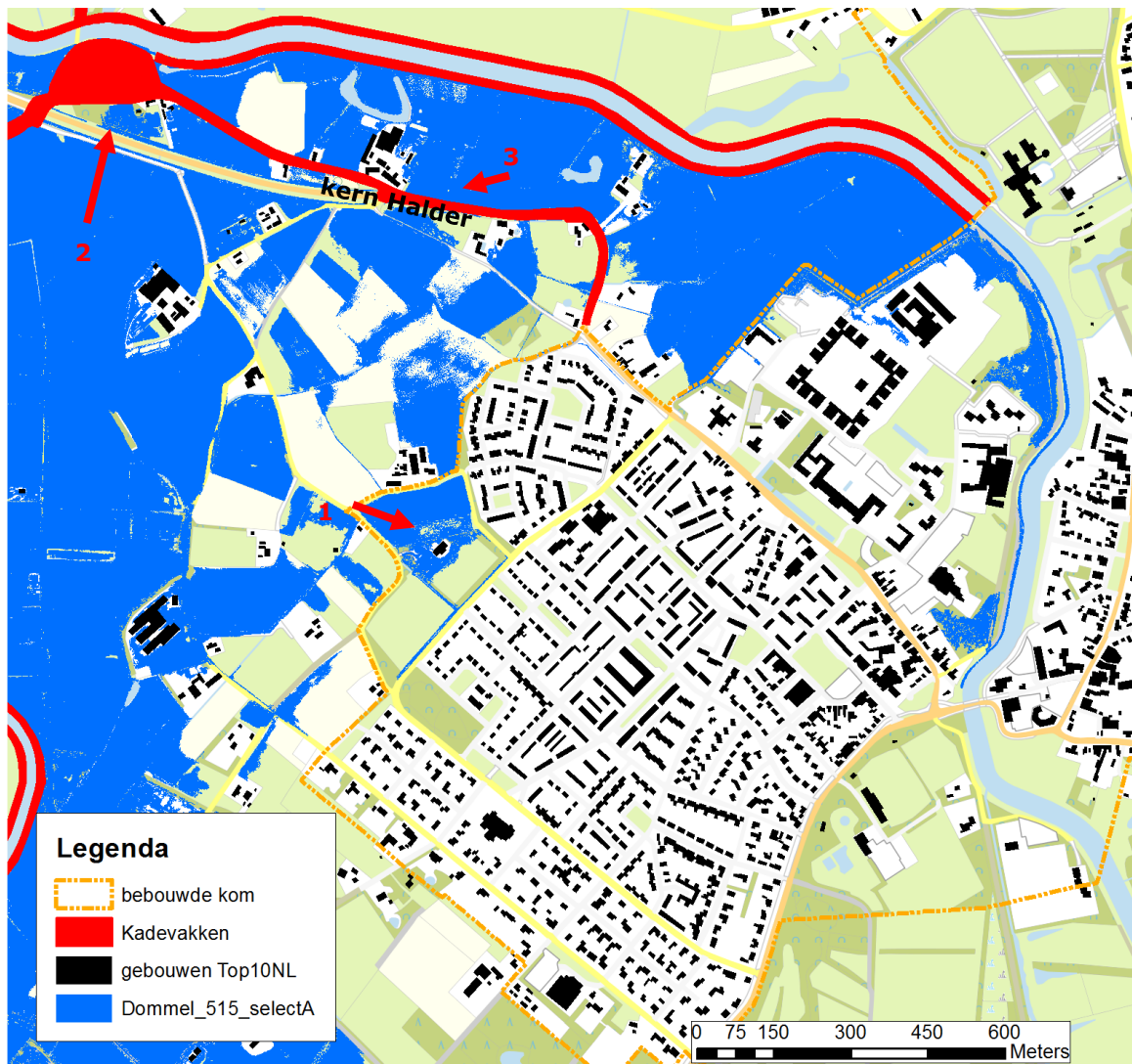
Figuur 3-2: Locatie kadetrajecten voor toetsing langs de Dommel

3.2 Uitkomsten kadevak A

De uitkomsten voor dit onderzoek zijn op kaart weergegeven in Figuur 3-3 voor kadevak A (linker oever Dommel tussen Sint Michielsgestel en Halder). Bij een overstroming in MHW situatie wordt in dit kadevak geen bebouwing binnen de bebouwde kom en belangrijke infrastructuur bedreigd.

Voor kadevak A zijn drie punten geïdentificeerd, waar de inundaties nader geanalyseerd zijn. Deze punten zijn met rode pijlen en nummers in Figuur 3-3 weergegeven.

1. *Gebouw binnen de bebouwde kom van Sint Michielsgestel;*
het gebouw zelf ligt hoger dan het MHW. Er bestaat geen overstromingsdreiging voor dit gebouw.
2. *Inundaties buiten bebouwde kom rond om Halder;*
het dorp Halder ligt duidelijk hoger dan de MHW. Hier ontstaat geen dreiging door overstromingen.
3. *Functie van het kadevak "Halder Kern" buiten bebouwde kom;*
de kering "kern Halder" ligt duidelijk hoger dan het MHW. Bij een overstroming kan het water door duikers in het zuidelijke gebied stromen. Door duikers door het keringslichaam af te sluiten kunnen grootschalige overstromingen hier voorkomen worden.



Figuur 3-3: Inundaties bij MHW (5.15m NAP) voor kadevak A

3.3 Uitkomsten kadevak B

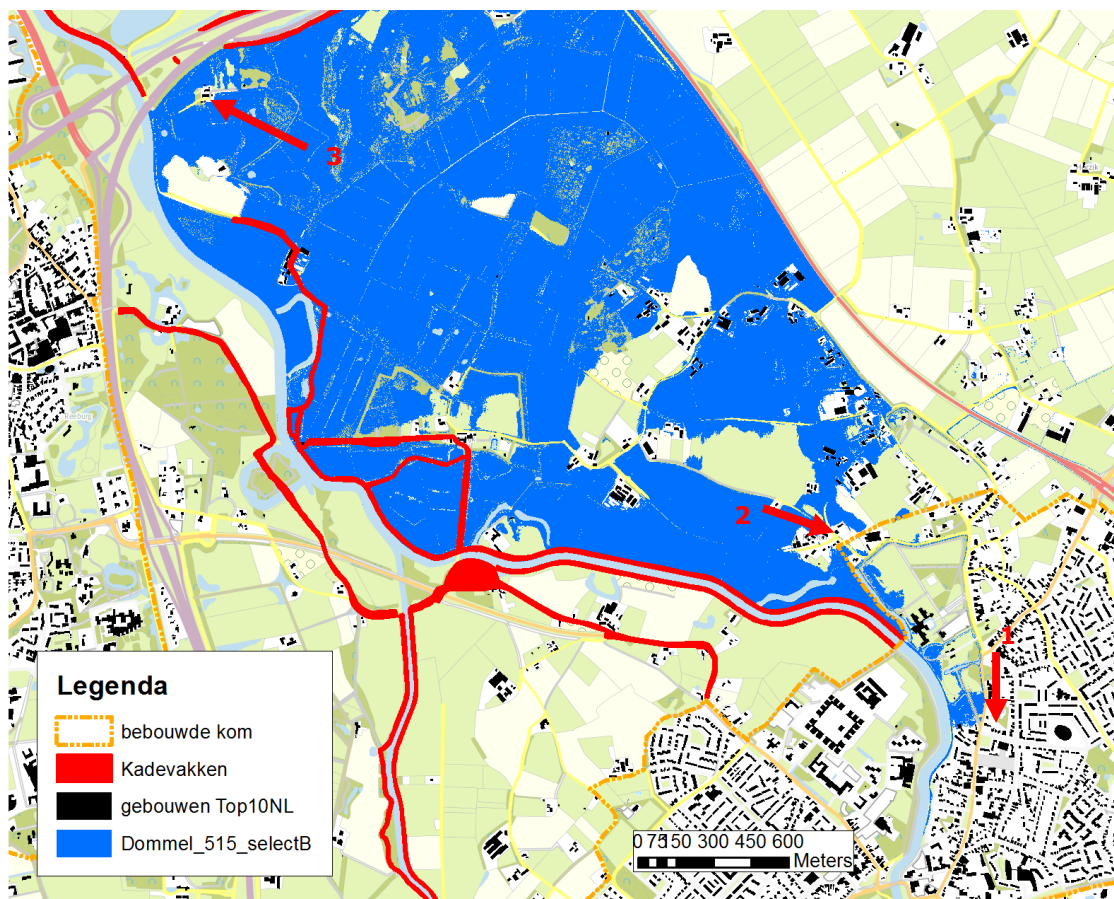
De uitkomsten voor de toetsing zijn op kaart weergegeven in Figuur 3-4 voor kadevak B (rechter oever Dommel tussen Sint Michielsgestel en Halder/instroompunt Essche Stroom). In dit kadevak wordt geen bebouwing binnen de bebouwde kom door overstromingen bedreigd. De A2 als zijnde belangrijke infrastructuur wordt voldoende beschermd door een regionale kering van Rijkswaterstaat [5].

De overstromingen vanuit dit kadevak leveren drie punten op, waar een nadere analyse van de overstromingen is uitgevoerd:

1. *Overstroming binnen bebouwde kom van Sint Michielsgestel;*

In het traject rond om het gebouw is geen kade aanwezig en ligt het maaiveld lager dan het MHW. Het gebouw wordt daarom niet door kadevak B beschermd, maar direct vanuit de Dommel. Zie hiervoor Figuur 3-5.

2. *Overstroming buiten bebouwde kom bij Mudakkersedijk;*
Hier ligt een klein traject waar de Mudakkersedijk lager is dan de MHW van 5.15m NAP. Hierdoor kan water maar heel beperkt over deze dijk stromen. Een grootschalige overstroming noordelijk van locatie 2 is daarom relatief onwaarschijnlijk.
3. *Overstroming buiten bebouwde kom bij knooppunt Vught langs A2;*
Hier wordt de A2 door een kade van het bergingsgebied Bossche Broek Zuid beschermd. De overstroming langs de A2 bedreigt daarom géén belangrijke infrastructuur.



Figuur 3-4: Inundaties bij MHW (5.15m NAP) voor kadevak B



Figuur 3-5: Overstromingsbeeld bij Sint Michielsgestel voor een gebouw binnen bebouwde kom direct vanuit de Dommel

3.4 Conclusies

Bij een doorbraak van de keringen langs de Dommel bij MHW zijn de inundaties op de meest conservatieve manier berekend. Uit deze analyse blijkt dat bij kadevak A géén gebouw binnen de bebouwde kom of belangrijke infrastructuur wordt bedreigd. Dit kering traject voldoet daarom aan de status van 'overige' kering.

Voor kadevak B geldt eveneens dat de kaden géén beschermende functie bij een hoogwatersituatie eens in de 150 jaar voor bebouwing binnen de bebouwde kom of belangrijke infrastructuur hebben. De belangrijke infrastructuur (A2) wordt beschermd door regionale keringen. In de bebouwde kom van Sint Michielsgestel wordt één gebouw door overstromingen bedreigd. Dit gebouw wordt echter door overstromingen direct vanuit de Dommel bedreigd. We concluderen daarom dat het kadetraject aan de status van 'overige' kering voldoet.

4 Keringen Essche Stroom

Langs de Essche Stroom liggen verschillende kaden. In deze paragraaf wordt de regionale kering aan de linker oever van de Essche Stroom beschouwd. Deze kering dient de bebouwde kom van Vught tegen overstromingen te beschermen. Deze kering is in de PVW als 'regionale keringen' aangewezen en zouden daarmee een beschermende functie voor bebouwing binnen de bebouwde kom en belangrijke infrastructuur moeten hebben tot een herhalingsjijd 150 jaar (HOWABO gebied).

De ligging van de regionale kering langs de Essche Stroom is aangegeven in Figuur 4-1. De toetspeilen, die volgens de PVW voor dit kadetraject gelden zijn opgenomen in Tabel 4-1. De locatienummers in Tabel 4-1 verwijzen naar de genummerde puntlocaties in Figuur 4-1. Het geanalyseerde traject voor deze studie loopt van locatie nummer 7 tot en met locatie nummer 9.



Figuur 4-1: Ligging keringen langs de Essche Stroom

Waterloop	Locatienr. volgens PVW	Beschrijving kadetraject	Toetspeil volgens PVW (MHW)
Essche Stroom	7	Esch	5.45 m NAP
Essche Stroom	8	Halsche Beemden	5.40 m NAP
Essche Stroom	9	Essche Stroom ter hoogte van A2	5.30 m NAP

Tabel 4-1: Toetspeilen voor de regionale kering langs de Essche Stroom uit de PVW en ligging locaties

4.1 Onderbouwing eenvoudige methode

Om de functie van de kering langs de Essche Stroom te toetsen is de eenvoudige methode uit STOWA [2] toegepast. Bij de eenvoudige methode wordt aangenomen dat het toetspeil op de waterloop gelijk is aan de waterstand in het overstromingsgebied. Dit is de meest conservatieve methode voor het onderzoeken van nut en noodzaak van keringen, omdat géén rekening wordt gehouden met het beschikbare volume water voor een overstroming. Deze aanpak is daarom een "worst case" benadering.

Wordt bij deze analyse geen bebouwing binnen de bebouwde kom en belangrijke infrastructuur bedreigd, heeft het kadevak geen functie als regionale kering volgens de definitie in de PVW, maar alleen een lokale functie.

Voor de Essche Stroom is een kadevak geanalyseerd.

4.2 Uitkomsten

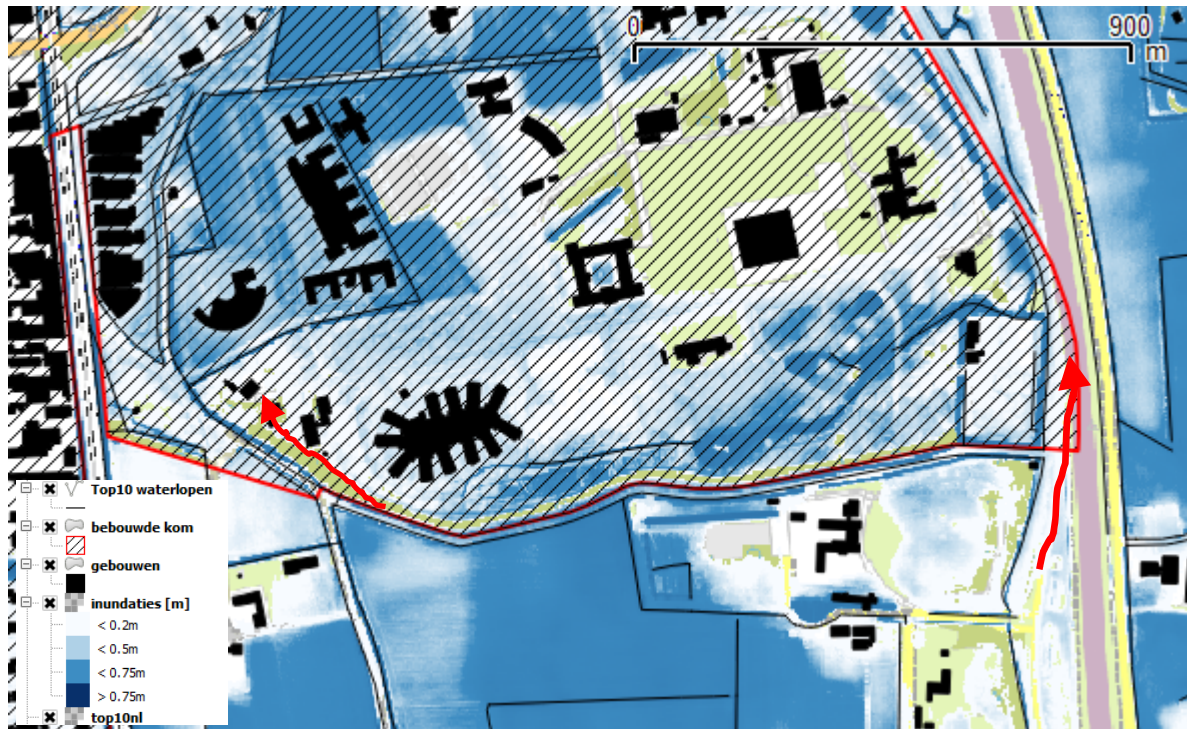


Figuur 4-2: Overzicht van de toetsing van het overstromingsgebied bij Vught

De uitkomsten van dit onderzoek zijn gepresenteerd in Figuur 4-2 voor het complete overstromingsgebied. In Figuur 4-3 is een detailaanzicht gegeven van het overstromingsgebied ter hoogte van de begrenzing van de bebouwde kom. Op basis van deze uitkomsten wordt bebouwing binnen de bebouwde kom van Vught bedreigd door overstromingen.

Uit Figuur 4-2 blijkt dat een aantal hoge lijnelementen (Beukenlaan en historische kering Essche Stroom, de Groensteeg en de Kettingweg met de historische wal) grotendeels hoger liggen dan het toetspeil. Voor deze hoge lijnelementen is de aanname gemaakt, dat ze geen water tegenhouden wegens de aanwezigheid van duikers en of hun constructie.

In het detailaanzicht (Figuur 4-3) is met rode pijlen aangegeven hoe het water vanuit de overstroming zich via de ontwateringsloten en leggerwaterlopen kan verplaatsen richting de bebouwde kom. Binnen de bebouwde kom (zie Figuur 4-2) zijn delen die lager liggen dan toetspeil. Op basis van deze analyse kan daarom niet worden uitgesloten dat géén bedreiging voor bebouwing binnen de bebouwde kom bestaat.



Figuur 4-3: *Detailaanzicht van de toetsing van het overstromingsgebied bij Vught aan de grens met de bebouwde kom*

4.3 Conclusies

Aan hand van de uitgevoerde toetsing wordt aangetoond dat bij een doorbraak vanuit de Essche Stroom in een situatie van eens in de 150 jaar de bebouwing in de bebouwde kom van Vught door overstromingen wordt bedreigd. De functie van 'regionale' kering is daarom voor dit kadetraject van toepassing.

In het overstromingsgebied blijkt het regionale watersysteem van ontwateringsloten en leggerwaterlopen een duidelijk rol te spelen bij de uitbreiding van de overstroming. Het is niet mogelijk op basis van de gebruikte methode dit effect in beeld te brengen. Om dit effect wel in beeld te kunnen brengen is een gedetailleerd model nodig, dat de werking van het watersysteem in het overstromingsgebied voldoende weergeeft. Voor dit systeem lijkt het dat het toepassen van de geavanceerde methode geen meerwaarde heeft.

Daarnaast blijkt dat het gebied sterk gevoelig is voor aannames zoals welke hoge lijn elementen wel of niet kerend zijn, welke duikers tijdens een calamiteit kunnen worden afgesloten, etc. Het zal daarom altijd lastig blijven om tot een eenduidige uitspraak van de bedreiging voor bebouwing in de bebouwde kom van Vught te komen.

5 Samenvatting en aanbevelingen

In dit onderzoek is gekeken naar de nut en noodzaak van een drietal keringen van Waterschap De Dommel. In Tabel 5-1 is een samenvatting van het uitgevoerde onderzoek gegeven. Hier is per onderzocht kadetraject de nut en noodzaak van de kering volgens dit onderzoek benoemd met een beknopte toelichting.

Aan de oostkant van de Reusel, benedenstrooms van Hofakker, is gesignaleerd dat een gebouw in de bebouwde kom wordt bedreigd. Nader onderzoek kan uitwijzen in hoeverre de dreiging voor dit gebouw reëel is en lokaal opgelost kan worden.

De analyse van de keringen langs de Dommel heeft aangetoond dat een gebouw binnen de bebouwde kom van Sint Michielsgestel direct vanuit de Dommel wordt bedreigd. Nader onderzoek kan uitwijzen hoe dit gebouw beschermt dient te worden.

Waterloop	Kadetraject	Nut en noodzaak kering volgens onderzoek	Toelichting
Reusel	Benedenstrooms Hofakker oost kant	regionaal	één gebouw in de bebouwde kom van Moergestel wordt bedreigd
	Benedenstrooms Hofakker west kant	overig	
	Benedenstrooms Waterhoefstraat	overig	
Dommel	linker oever Dommel	overig	
	rechter oever Dommel tot aan instroompunt Essche Stroom	overig	Een gebouw binnen bebouwde kom wordt direct vanuit de Dommel bedreigd
Essche Stroom	Kadetraject bij Vught (punt 7 – 9)	regionaal	Bebouwing van Vught wordt bedreigd

Tabel 5-1: *Samenvatting van uitkomsten van het onderzoek naar nut en noodzaak van regionale keringen met beknopte toelichting voor keuze*

6 Literatuur

- [1] HKV (2014), Jungermann, N., Zwet, v.d. J., Havinga, F., Onderzoeken van nut en noodzaak van regionale keringen – Handleiding, Rapport PR2915
- [2] STOWA (2008). Richtlijn Normering kering langs regionale rivieren.
- [3] Waterschap de Dommel (2011), Calamiteitenbestrijdingsplan Hoogwater (2012-2015) - Deel 3 van het Handboek Calamiteitenzorgsysteem, versie 3.0.0
- [4] HKV (2012), Jungermann, N. en Nederpel A., Bepalen veiligheidsklassen keringen Essche Stroom - Normering regionale keringen voor functie kering langs regionale rivier, Rapport PR2369
- [5] RWS (2012), Nota van antwoord – Legger rijkswaterstaatswerken, Nota van antwoord zienswijzen ontwerp legger rijkswaterstaatswerken, wd1112hd043

BIJLAGE 6



Waterschap de Dommel
WS De Dommel, Essche Stroom en Vught

INPA140793 Tracekeuze Esschestroom R05 161026 4D

lv-Infra b.v.



Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
Projectnummer opdrachtgever:
Project: WS De Dommel, Essche Stroom en Vught
Projectnummer: INPA140793
Betreft:
Referentie: INPA140793 Tracekeuze Esschestroom R05 161026 4D.docx

Auteur(s): ir. M. Monden
ing. E. van der Blom

Gecontroleerd: ir. T. Sikkema
Geautoriseerd: ir. T. Sikkema

Datum: 19-10-2016
Revisie: 4C
Status: Concept
Aantal pagina's: iii + 33





Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding tot het project	4
1.2	Achtergrond	5
1.3	Overzicht tracé-alternatieven	7
2	Scoring van de tracés	11
2.1	Werkwijze	11
2.2	Bomen (1a)	12
2.3	Robuustheid (1b)	14
2.4	Draagvlak (2a)	15
2.5	Impact op ecologie, landschap en archeologie	17
2.5.1	Ecologische impact (3a)	17
2.5.2	Impact cultuurhistorie en archeologie (3b)	18
2.6	Totaalscores per tracé	19
3	Kosten	20
3.1	Werkwijze	20
3.2	Leveren en aanbrengen materiaal voor waterkering	20
3.3	Kappen van bomen	20
3.4	Aanpassingen aan het watersysteem	21
3.5	Werkzaamheden t.b.v. kabels en leidingen	25
3.6	Werkzaamheden m.b.t. mogelijk aanwezige niet-gesprongen explosieven	27
3.7	Overige kosten	28
3.8	Totaalkosten per tracé	29
4	Conclusie	29
	Literatuur	30



1 Inleiding

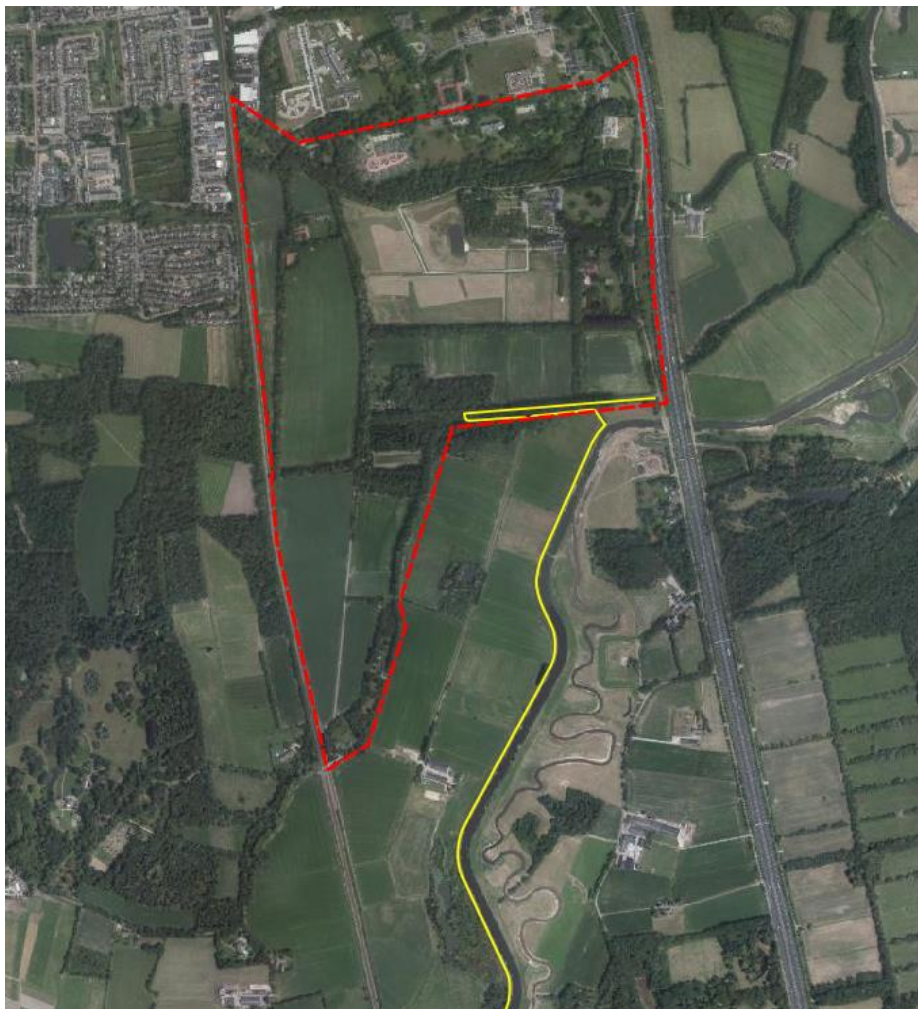
1.1 Aanleiding tot het project

De huidige regionale kering langs de Essche Stroom ten zuiden van Vught, tussen de spoorlijn en de A2, voldoet niet aan de eisen. Uit overstromingsberekeningen, uitgevoerd door HKV Lijn in water [1], blijkt dat bij een overstroming met een herhalingstijd van 150 jaar het water uit de Essche Stroom de bebouwing binnen de bebouwde kom van Vught bereikt. Deze kering dient daarom vervangen te worden door een nieuwe regionale kering die voldoet aan de geldende normen en eisen. Daarbij is als voorwaarde gesteld dat het oppervlak dat in de huidige situatie zou inunderen bij een $T=150$ afvoer niet verkleind mag worden. Dit heeft tot gevolg dat de nieuwe kering niet op hetzelfde tracé als de huidige kering kan komen te liggen, aangezien deze overstroomt bij de genoemde afvoer en het achterliggende gebied dan inundeert [16]. Tevens is de mogelijkheid om de natuurlijke waterberging om te vormen naar een gestuurde waterberging onderzocht, maar dit wordt om meerdere redenen niet zinvol geacht [17].

De eis om voldoende ruimte langs de rivier te behouden in combinatie met het moeten beschermen van Vught tegen overstromingen definieert het zoekgebied voor de nieuwe kering, zie Figuur 1-1. Aan de zuidzijde moet de nieuwe kering ver genoeg bij de Essche Stroom vandaan liggen om aan de bergingseis te voldoen. Aan de noordzijde moet de kering voor de bebouwde kom van Vught komen te liggen om deze te beschermen tot een herhalingstijd van 150 jaar [1].

Bij het ontwerp van de nieuwe waterkering wordt in lijn met het beleid van het waterschap gestreefd naar 'robuustheid'. In de praktijk houdt dit in:

- Waterkeringen worden zo veel mogelijk 'naar binnen' versterkt, dus in de richting van het achterland dat ze tegen het buitenwater beschermen;
- Er worden geen damwanden of andere constructieve elementen toegepast, tenzij dit echt niet anders kan;
- Waterkeringen moeten zo veel mogelijk uitbreidbaar zijn, om mogelijke versterkingen in de toekomst mogelijk te maken.



Figuur 1-1: Luchtfoto van het projectgebied. Het zoekgebied voor de nieuwe kering is rood omkaderd, de bestaande kering is met geel weergegeven.

1.2 Achtergrond

Dit rapport bevat de definitieve keuze van een voorkeursvariant voor het tracé voor de nieuwe waterkering en is het product van een periode van ca. een jaar, waarin diverse varianten zijn onderzocht, uitgewerkt en met deskundigen en belanghebbenden (grondeigenaren en de gemeente Vught) besproken. Op basis hiervan zijn oorspronkelijke varianten aangepast of afgefallen, en zijn er nieuwe varianten bedacht en onderzocht.

In eerste instantie is een zevental tracés opgesteld, waar na overleg met de rentmeester van de landgoederen Beukenhorst en De Groensche Hoeven nog een achtste is bijgekomen. Deze varianten zijn vergeleken op een aantal criteria, waarvan de resultaten zijn opgenomen in de rapportage 'Afweging alternatieven Esschestroom' [11]. Hieruit kwam het door de rentmeester van het landgoed Beukenhorst voorgestelde alternatief (B8) als meest gunstige naar voren. Na overleg



met het waterschap is echter geconcludeerd dat, om een definitieve keuze te kunnen maken, niet genoeg informatie voorhanden was. Het betrof hierbij met name de invloed van de werkzaamheden op de lokaal aanwezige bomen, en een indicatie van de kosten van de verschillende alternatieven. Daarom is vervolgens aanvullend onderzoek uitgevoerd door een gespecialiseerde boomadviseur.

Voorafgaand aan de verdere uitwerking van tracé B8 naar een Projectplan heeft het waterschap gevraagd of de eigenaar van de landgoederen Beukenhorst en de Groensche Hoeven zich in een samenwerkingsovereenkomst duurzaam aan deze variant wilde verbinden. Dat bleek niet het geval. De variant B8 is hierop door de aandeelhouders verworpen. Tevens werd door de aandeelhouders aangegeven dat zij geen goedkeuring zouden verlenen aan andere tracés over de grond van het landgoed. Deze uitspraak was van invloed op de draagvlakscores in de trade-off matrix.

Na aanpassing van de draagvlakscores bleek het alternatief Kettingweg (B5) als beste naar voren te komen. Na gedetailleerder onderzoek naar het ruimtebeslag [14] bleek deze variant in de praktijk echter moeilijk in te passen: Voor de aanleg moeten veel bomen worden gekapt, het lokale watersysteem moet worden aangepast en het voldoet niet aan de randvoorwaarde van een robuust ontwerp. Tevens komt een belangrijk deel van de kering op grond van particulieren. Mede daardoor bleek het draagvlak voor de aanleg van deze variant volledig weg te vallen.

In de periode dat bovenstaande zaken speelden zijn tevens twee nieuwe tracés aangedragen. De eerste (B9) loopt door de huidige natuurlijke berging en is door de eigenaar van Beukenhorst aangedragen in een poging om toch tot een oplossing te komen. Het bergingsverlies zou hierbij binnen het landgoed worden gecompenseerd. Voor deze variant is aanvullend onderzoek uitgevoerd [15], hieruit bleek de compensatieopgave en ruimtelijke impact daarvan echter zo omvangrijk dat dit alternatief door beide partijen is verworpen. Het tweede nieuwe tracé (B10) volgt grotendeels de 'Middenlaan' en de Groensteeg, en ligt grotendeels op het terrein van dhr. van den Broek.

Om ook de latere tracés met de eerder afgevallen tracés op kwaliteit te kunnen vergelijken is een nieuwe trade-off matrix opgesteld waarin de zes hoofdtracés tegen elkaar worden afgewogen. Daarnaast wordt per tracé een inschatting van de kosten gemaakt. Op basis van deze twee parameters (kwaliteit en kosten) kan vervolgens door het dagelijks bestuur (DB) een voorkeursvariant worden gekozen.

In de laatste versie (4C) is een zevende tracé (B11) toegevoegd, dat is opgesteld op verzoek van de eigenaar van de landgoederen Beukenhorst en de Groensche Hoeven.



1.3 Overzicht tracé-alternatieven

Zoals beschreven in paragraaf 1.2 zijn in de aanloop naar dit rapport meerdere tracés beschouwd, die om verschillende redenen zijn afgevallen. In dit rapport worden de 7 overgebleven tracés beschouwd, die hieronder kort worden beschreven en grafisch zijn weergegeven. Om verwarring te voorkomen en de aansluiting met voorgaande onderzoeken en rapportages te behouden is de oorspronkelijke nummering behouden, waardoor enkele eerder afgevallen varianten (B1, B3, B4 en B7) ontbreken.

Tracé B2: Beukenlaan – Historische kering

Dit tracé volgt (van oost naar west) vanaf de A2 de historische kering, die voor de eerste ca. 600 m gelijk loopt aan de Beukenlaan. Hierna slaat hij af naar het zuiden om het smalle gedeelte van de Beukenlaan, met hier dicht op gelegen enkele woningen, te ontwijken. Voorbij de twee bosjes ten zuiden van de Beukenlaan slaat hij weer naar het westen, waar hij vervolgens aansluit op het pad dat van de Groensteeg tot aan de spoorlijn loopt. Het voordeel van dit alternatief is dat er grotendeels reeds aanwezige hoge lijnelementen worden gevolgd, waardoor het grondwerk beperkt is. Mogelijk kunnen de bomen aan weerszijden van de Beukenlaan echter niet behouden blijven.

Tracé B5: Kettingweg

Dit tracé volgt vanaf de A2 de onverharde Kettingweg tot aan de Groensteeg, die hij een stukje volgt richting het zuiden. Vervolgens loopt hij over het terrein van de Groensche Hoeven in westelijke richting tot aan de spoorlijn. Aangezien de Kettingweg te smal is om op te hogen tot de vereiste dimensies, komt de kering deels in de sloot ten zuiden van de Kettingweg te liggen.

Tracé B6: Grondwal

Iets ten noorden van de Kettingweg loopt een grondwal, die dient als natuurlijke barrière tussen de Kettingweg en het terrein van de stichting Reinier van Arkel. Deze grondwal ligt grotendeels al op of nabij de vereiste hoogte, maar is zwaar begroeid met bomen, die wanneer dit alternatief wordt gekozen dienen te worden verwijderd. Aan de westzijde van het terrein steekt de kering de sloot en de Kettingweg over om aan te sluiten op een vergelijkbare grondwal ten zuiden van de Kettingweg.

Tracé B8: Groensche Hoeven

Om zo min mogelijk bomen te hoeven verwijderen is dit tracé aangedragen door de rentmeester van het landgoed Beukenhorst. Het tracé loopt vanaf de A2 over het weiland tussen de Middenlaan en de Beukenlaan, en steekt deze vervolgens over om aan te sluiten op de Beukenlaan. Het oostelijke gedeelte verloopt gelijk aan tracé B2.



Tracé B9: Waterberging

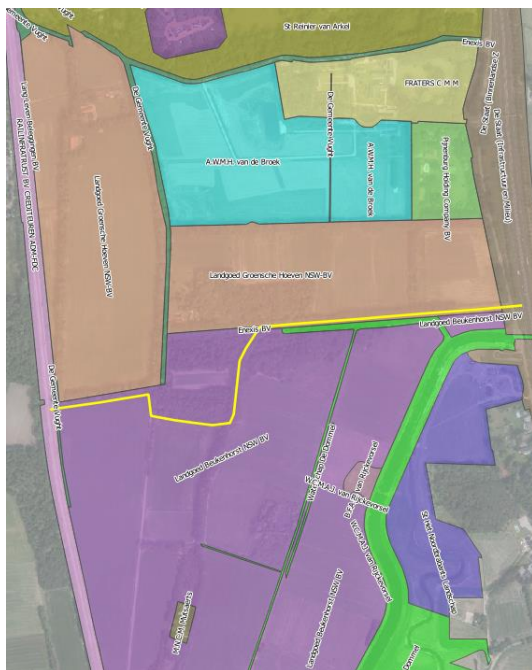
Een ander alternatief dat in een later stadium is aangedragen loopt ten zuiden van de Beukenlaan, door het gebied dat is aangewezen als waterbergingsgebied in het geval van hoge rivierafvoeren van de Essche Stroom. Hij kruist de historische kering en loopt vervolgens tussen de twee bosjes ten zuiden van de Beukenlaan door, om vervolgens aan te sluiten op het pad van de Groensteeg richting de spoorlijn. Bij dit tracé hoeven weinig bomen te worden gekapt, maar dient vanwege de lage ligging van het maaiveld veel grond te worden aangebracht. Daarnaast dient een deel van de geplande waterberging elders gecompenseerd te worden.

Tracé B10: Middenlaan – Groensteeg

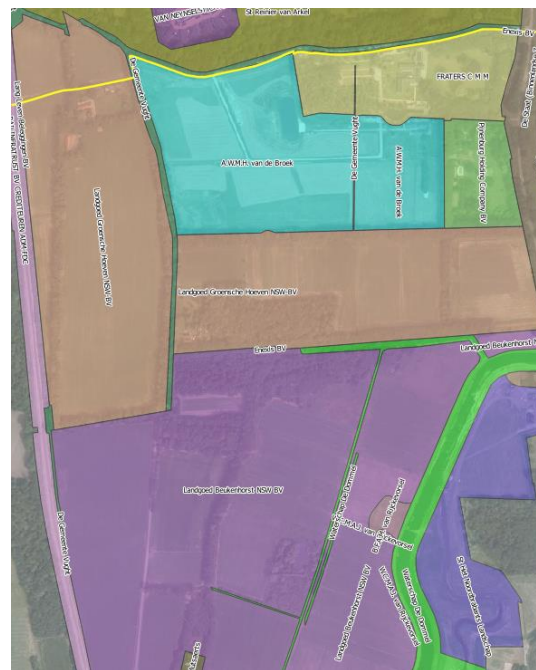
De laatste variant is zodanig ontworpen dat zo min mogelijk bomen moeten worden gekapt. Het eerste gedeelte van dit tracé vanaf de A2 loopt gelijk aan dat van B8, over de weilanden net ten zuiden van de Middenlaan. Deze steekt hij vervolgens over om net ten noorden van de Middenlaan zijn weg te vervolgen over het terrein van dhr. van den Broek. Deze blijft hij volgen noordwaarts langs de Groensteeg, tot iets ten noorden van de huidige sloot over het terrein van de Groensche Hoeven. Deze wordt voor deze variant ca. 20 m naar het noorden verlegd. De kering loopt hier net ten zuiden van tot aan de spoorlijn.

Tracé B11: Variant achter historische kering

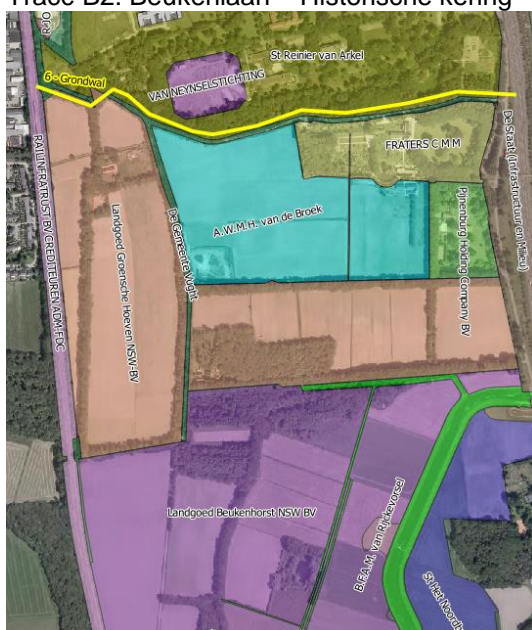
Op verzoek van de eigenaar van de landgoederen Beukenhorst en Groensche hoeven is nog een aanvullend tracé onderzocht, dat grotendeels gelijk is aan tracé B2 maar erop is gericht om zo min mogelijk monumentale laanbomen op de Beukenlaan en de historische kering te hoeven kappen. De waterkering wordt hierbij gevormd door een nieuw grondlichaam net ten noorden/westen van de historische kering. De afstand tussen deze twee is bepaald aan de hand van aanvullend onderzoek, waarbij onder andere is gekeken naar de invloed van mogelijke erosiekuilen bij bresvorming in de historische kering, en schaduwwerking van de bomen langs de Beukenlaan op de grasbekleding van de nieuwe kering [19]. Na de kruising met de Beukenlaan loopt hij, net als B9, tussen de twee bosjes door richting het pad bij de Groensteeg.



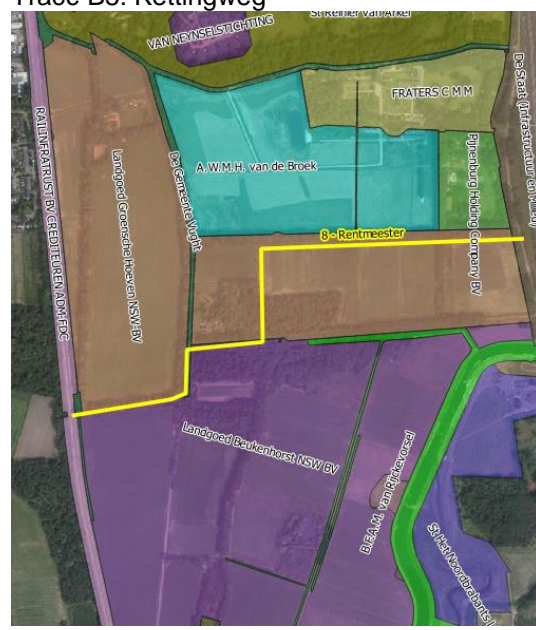
Tracé B2: Beukenlaan – Historische kering



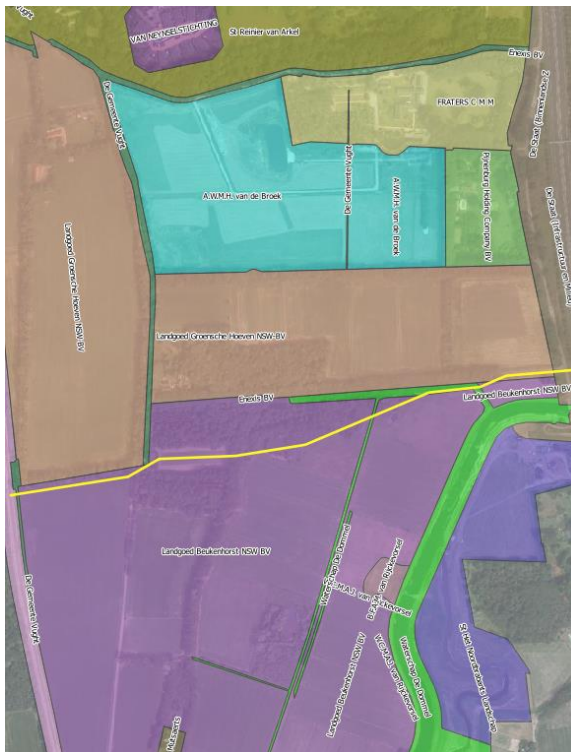
Tracé B5: Kettingweg



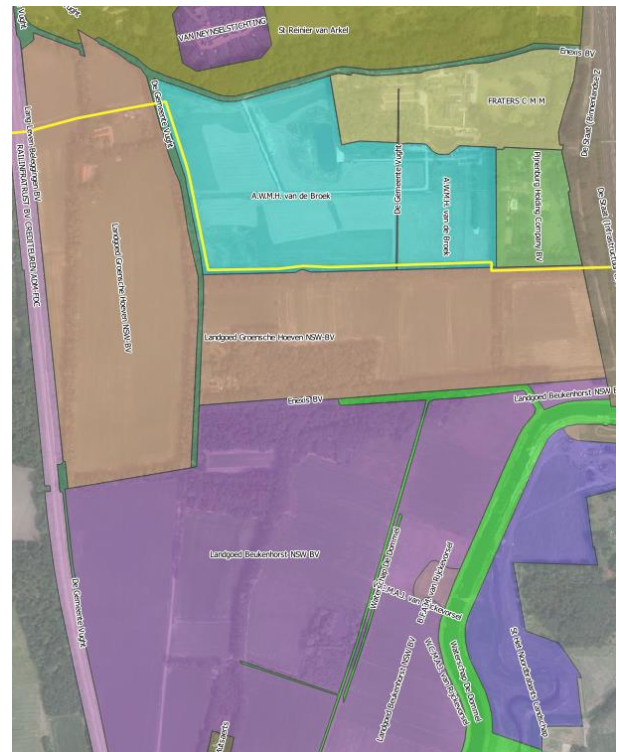
Tracé B6: Grondwal



Tracé B8: Groensche Hoeven



Tracé B9: Waterberging



Tracé B10: Middenlaan - Groensteeg



Tracé B11: Variant achter historische kering



2 Scoring van de tracés

2.1 Werkwijze

Bij het bepalen van de nieuwe locatie van de waterkering moet rekening worden gehouden met een aantal criteria met betrekking tot de technische inpasbaarheid, de omgang met stakeholders en de uitgevoerde aanvullende onderzoeken. Op elk criterium wordt een score gegeven, die vervolgens wordt vermenigvuldigd met een wegingsfactor. Door deze scores op te tellen ontstaat een totaalscore die bepaalt welk alternatief het meest gunstig is.

De mogelijke scores per criterium zijn:

2	:	Zeer gunstig
1	:	Gunstig
0	:	Neutraal
-1	:	Ongunstig
-2	:	Zeer ongunstig

De mogelijke wegingsfactoren zijn:

1	:	Beperkt belangrijk
2	:	Belangrijk
3	:	Zeer belangrijk

In Tabel 2-1 is een overzicht van de verschillende criteria en hun wegingsfactor gegeven. In hoofdstuk 2 zullen deze verder worden toegelicht.

<i>Criterion</i>	<i>Weging</i>
1 Technische inpasbaarheid	
1a Bomen	3
1b Robuustheid	2
2 Omgang met stakeholders	
2a Draagvlak	3
3 Conclusies aanvullende onderzoeken	
3a Ecologische quickscan	1
3b Cultuurhistorisch- en archeologisch onderzoek	1

Tabel 2-1: Overzicht criteria en wegingen



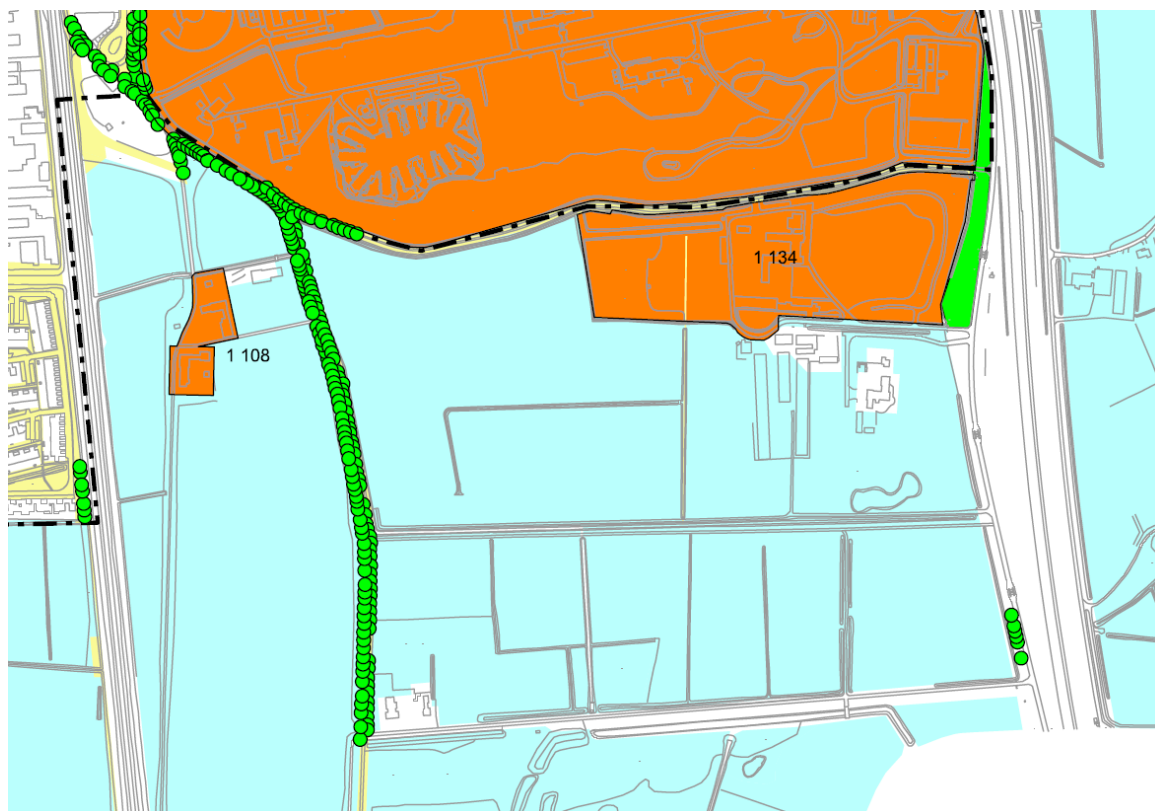
2.2 Bomen (1a)

In september 2015 is aanvullend bomenonderzoek uitgevoerd naar alle bomen langs de Beukenlaan, Kettingweg en delen van de historische kering. Hierbij is, naast de locatie, een aantal kenmerken (boomsoort, type boom ('laanboom' of 'bosboom') conditie, verwachte levensduur, stamdiameter, hoogte en kruindiameter) geïventariseerd. In maart 2016 is aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de bomen langs het alternatief B10 (Middenlaan - Groensteeg). Hierbij zijn enkel de locatie, boomsoort en stamdiameter vastgelegd.

De resultaten van deze inventarisaties zijn vervolgens ingeladen in een GIS (Geo-Informatie Systeem), waarmee per tracé bepaald is hoeveel bomen er binnen de invloedzone liggen en dus (mogelijk) verwijderd dienen te worden. Per boom is een score toegekend op basis van status (bosboom of laanboom/monumentale boom) en stamdiameter. Opgemerkt wordt dat voor enkele locaties, zoals het gebied ten noorden van de Kettingweg en de twee bosjes ten zuiden van de Beukenlaan, niet alle bomen zijn ingemeten. Voor de tracés die hierdoorheen lopen is daarom een inschatting gemaakt van de ontbrekende bomen, gebaseerd op de veldbezoeken. Voor alternatief B10 is aangenomen dat alle bomen langs de 'Middenlaan' laanbomen zijn. De monumentale bomen volgen uit een bomenlijst van de gemeente Vught en zijn weergegeven in Tabel 2-2. De weging is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 2-2: Weging van verschillende typen bomen

		1	3
	Stamdiameter	bosboom	laanboom/monumentale boom
3	50-100 cm	3	9
2	30-50 cm	2	6
1	25-30 cm	1	3
1	<25 cm (niet ingemeten)	0	0



Figuur 2-1: Kaart van de gemeente Vught met in groen weergegeven monumentale bomen op gemeentegrond, en in oranje waardevolle bomen

Dit levert een totale score per alternatief op, waarbij een hogere score meer waardevolle bomen betekent. De totaalscore per alternatief wordt vervolgens relatief gemaakt om een vergelijking met de overige criteria mogelijk te maken. Hierbij wordt vastgehouden aan een maximale score van +2 voor het beste alternatief en -2 voor het slechtste alternatief.

Tabel 2-3: Scoring tracés op bomen

Variant	Aantal te rooien bomen op basis van GIS-analyse	Geschatte percentage laanbomen	Score	Gewogen score
B2	295	90%	1977	-2,0
B5	119	96%	781	0,6
B6	300	29%	1820	-1,7
B8	123	42%	686	0,8
B9	30	10%	154	1,9
B10	23	60%	126	2,0
B11	225	10%	470	1,3



2.3 Robuustheid (1b)

Zoals beschreven in de inleiding is een belangrijke eis van het waterschap aan de nieuwe waterkering dat deze 'robuust' is. In de praktijk houdt dit in:

- Waterkeringen worden zo veel mogelijk 'naar binnen' versterkt, dus in de richting van het achterland dat ze tegen het buitenwater beschermen;
- Er worden geen damwanden of andere constructieve elementen toegepast, tenzij dit echt niet anders kan;
- Waterkeringen moeten zo veel mogelijk uitbreidbaar zijn, om mogelijke versterkingen in de toekomst mogelijk te maken.

In Tabel 2-4 worden de verschillende tracés gescoord op robuustheid. Hierbij wordt met name gelet op uitbreidbaarheid, aangezien de mogelijkheden hiertoe sterk afhankelijk zijn van de locatie. Voor de overige twee punten geldt dit minder, omdat dit ontwerpkeuzen zijn. Aan dit criterium wordt een weging van 2 toegekend.

Tabel 2-4: Scoring tracés op robuustheid

Variante	Beschrijving	Score
B2	Dit tracé loopt grotendeels over de Beukenlaan, die aan beide zijden omringd wordt door monumentale bomen. Uitbreiding in de toekomst wordt daarom moeilijk zonder (nog meer) bomen te kappen.	-1
B5	Uit aanvullend onderzoek naar de inpasbaarheid van het tracé van de Kettingweg [14] is gebleken dat de ruimte hier erg beperkt is, zelfs voor de huidige plannen. Dit betekent dat plaatselijk mogelijk damwanden benodigd zijn, en dat uitbreiding in de toekomst problematisch is.	-2
B6	Langs de grondwal is in principe genoeg ruimte beschikbaar, maar uitbreiding is niet eenvoudig gezien de vele bomen die over de hele grondwal aanwezig zijn..	-1
B8	In het gebied tussen de Beukenlaan en de Middenlaan is ruim voldoende ruimte voor toekomstige uitbreiding. Voor het westelijke gedeelte langs de Beukenlaan en Groensteeg is dit niet het geval.	0
B9	In het waterbergingsgebied is voldoende ruimte beschikbaar, echter is toekomstige uitbreiding zeer moeilijk realiseerbaar omdat het verlies van waterberging dat hieruit voortkomt gecompenseerd moet worden.	-2
B10	Dit is het enige tracé waarbij het mogelijk is een grotendeels bomenvrije beschermingszone van 10 m breed aan te wijzen. Langs veruit het grootste deel van dit tracé is voldoende ruimte beschikbaar voor toekomstige uitbreiding, slechts op enkele punten (kruisingen met Middenlaan en Groensteeg, en het westelijke gedeelte waar de kering over het landgoed Groensche Hoeven loopt) dienen mogelijk aanvullende maatregelen genomen te worden.	2
B11	Doordat de locatie van dit tracé specifiek is bepaald door rekening te houden met de minimaal benodigde afstand vanaf de aanwezige bomen (op basis van mogelijke gevolgen van ontgrondingskuilen en schaduwwerking op de bekleding) is aan de zuidzijde overal de gewenste 10 m bomenvrije beschermingszone aanwezig. Aan de noordzijde is dit overal ten minste 6 m en op veel plaatsen meer. Omdat een nieuwe kering aangelegd wordt in grotendeels onbegroeid gebied is het grotendeels goed mogelijk om de kering in de toekomst uit te breiden, alleen de kruising met de Beukenlaan is hierbij een belangrijk aandachtspunt.	1



2.4 Draagvlak (2a)

Bij het bepalen van de locatie van de nieuwe waterkering moet rekening worden gehouden met verschillende betrokken partijen. Daarom is een stakeholderanalyse uitgevoerd, waarin alle mogelijke belanghebbenden in beeld worden gebracht. Deze stakeholderanalyse is opgenomen in Bijlage 1. In Figuur 2-2 zijn de eigendomsgrenzen van de verschillende percelen binnen het projectgebied weergegeven.

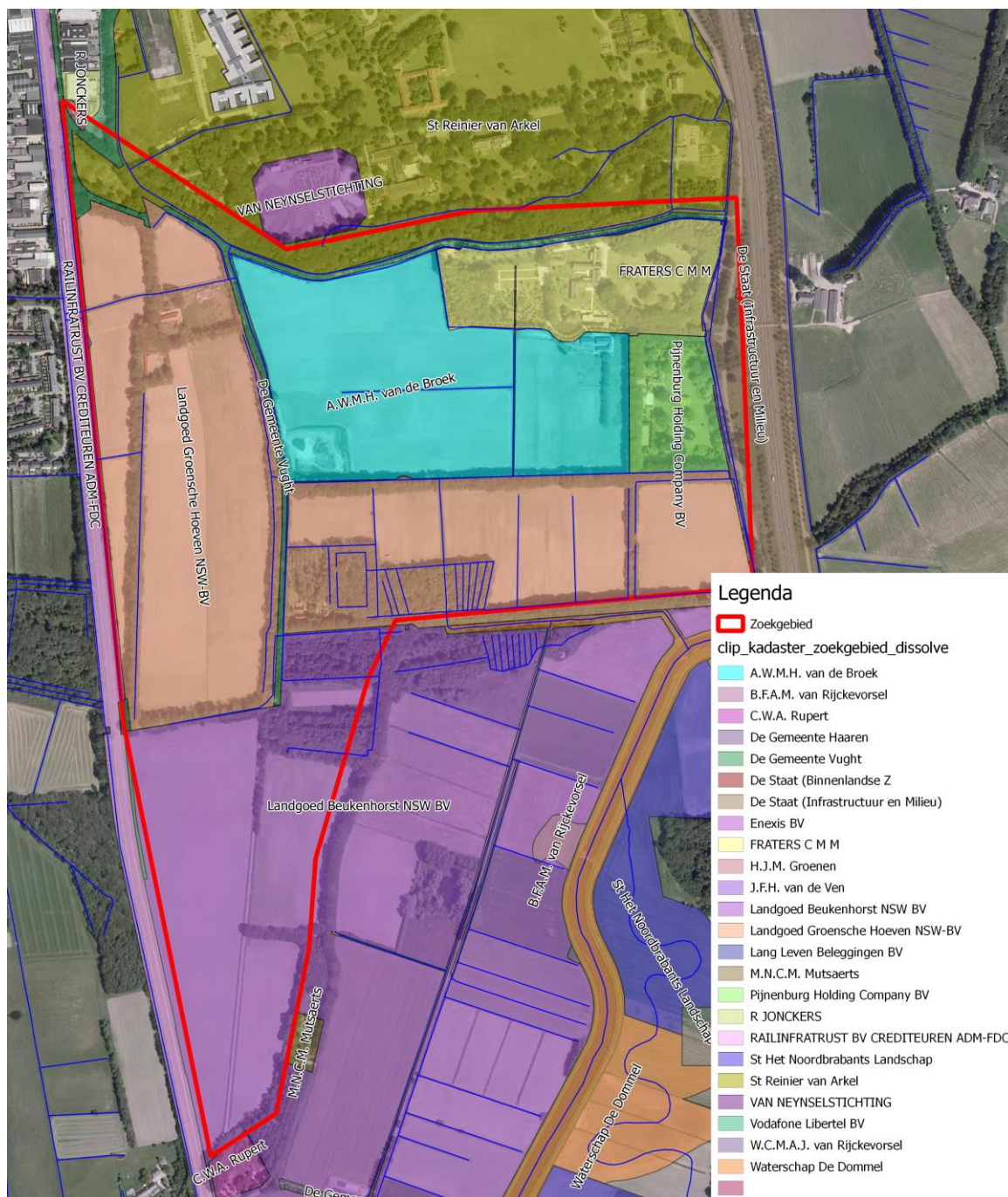
Om vertragingen en juridische procedures te voorkomen is het van belang dat de verschillende stakeholders (met name eigenaars van de percelen waarover het gekozen tracé loopt) zich in de plannen voor de kering kunnen vinden. Hiertoe dienen ze in een vroeg stadium bij het proces te worden betrokken. Indien blijkt dat zij niet mee willen werken kan dit een overweging zijn om voor een ander tracé te kiezen.

Aangezien het waterschap veel waarde hecht aan een goede relatie met de perceeleigenaren, en deze de voortgang van het proces sterk kunnen beïnvloeden, wordt aan dit criterium de hoogste weging van 3 toegekend.

De scoring van dit criterium vindt plaats op basis van de door het waterschap gehouden stakeholdergesprekken.

Variant	Beschrijving	Score
B2	Dit tracé loopt over de landgoederen Beukenhorst en De Groensche Hoeven. De rentmeester geeft aan dat deze oplossing voor hem niet bespreekbaar is als dit betekent dat de bomen op en rond de kering gekapt moeten worden.	-2
B5	De Kettingweg is geheel in beheer van de gemeente Vught. Gezien het verwachte grote effect van de werkzaamheden op de bomen is zij geen voorstander van dit tracé. Aanliggende eigenaren hebben bezwaren vanwege het vereiste dempen van de sloten, wat uit het oogpunt van veiligheid negatief wordt gewaardeerd.	-2
B6	Dit tracé loopt over het terrein van de Stichting Reinier van Arkel. Er is bij hen geen draagvlak voor dit tracé gezien de impact op de beeldbepalende groene zone tussen de zorginstellingen en de Kettingweg.	-2
B8	De suggestie voor dit alternatief is gedaan door de eigenaar en aandeelhouders van de landgoederen Beukenhorst en De Groensche Hoeven. Echter, na inzicht in de effecten van mogelijke realisatie van deze variant heeft hij besloten niet mee te werken.	-2
B9	Dit tracé loopt geheel over de landgoederen Beukenhorst en De Groensche Hoeven en is aangedragen door de rentmeester als alternatief voor de bovengenoemde tracés. Echter, na onderzoek naar het ruimtebeslag [15] bleek de impact op de berging en de compensatieopgave zodanig groot dat de variant door zowel eigenaar als waterschap is verworpen.	-2
B10	Dit tracé loopt grotendeels over het terrein van dhr. van de Broek, die aangegeven heeft mee te willen werken. Voor de gedeeltes die over het terrein van De Groensche Hoeven lopen dient mogelijk gebruik te worden gemaakt van gedoogplicht of onteigening. Indien de eigenaar van dit terrein geen goedkeuring verleent kan dit significante vertraging in het project betekenen. Andere grondeigenaren hebben hun voorkeur voor dit tracé uitgesproken, en de gemeente Vught heeft aangegeven ambtelijke goedkeuring te geven.	-1
B11	Dit tracé loopt geheel over de landgoederen Beukenhorst en De Groensche Hoeven. De eigenaar gaat akkoord met de tracékeuze waardoor er geen onteigening of gedoogplicht noodzakelijk is. Het betreft echter niet de voorkeursvariant van de desbetreffende eigenaar.	1

Tabel 2-5: Scoring tracés op draagvlak onder stakeholders



Figuur 2-2: Kadastrale gegevens (bron: Waterschap de Dommel)

2.5 Impact op ecologie, landschap en archeologie

In het kader van de aanleg van een nieuwe regionale waterkering zijn in het zoekgebied tevens enkele onderzoeken uitgevoerd door externe partijen. Het gaat hierbij om onderzoeken naar de flora en fauna (paragraaf 2.5.1) en mogelijke archeologische vindplaatsen (paragraaf 0). Hoewel de uitkomsten van deze onderzoeken van belang zijn voor de tracékeuze zullen de (financiële) gevolgen van de treffen maatregelen relatief beperkt zijn. Daarom wordt aan elk van deze criteria een weging van 1 toegekend.

2.5.1 Ecologische impact (3a)

Er is een verkennende toets uitgevoerd om na te gaan of beschermde soorten in het plangebied voorkomen en of er kans is op overtreding van de Flora- en Faunawet. De uitkomsten van dit onderzoek kunnen van invloed zijn op de tracékeuze, bijvoorbeeld als het nodig is om waardevol leefgebied te ontzien (zoals dikke bomen met holten). In het flora- en faunaonderzoek is reeds rekening gehouden met de mogelijke alternatieven en zijn op 3 verschillende subcategorieën scores toegekend:

- Effect op het NNN (Natuurnetwerk Nederland, voorheen EHS)
- Effect op natuur in bomen, bos en struiken
- Effect op natuur in en aan watergangen

De scores op deze 3 subcategorieën zijn gemiddeld en afgerond weergegeven in Tabel 2-6. Voor het volledige onderzoek wordt verwezen naar [7].

Variant	Beschrijving	Score
B2	Werkzaamheden vinden plaats in of direct naast de NNN. Verder dienen ecologisch waardevolle bomen te worden gekapt en dient mogelijk een deel van de ecologisch waardevolle watergang langs de Beukenlaan gedempt te worden.	-2
B5	Werkzaamheden vinden plaats direct naast de NNN. Verder dienen ecologisch waardevolle bomen te worden gekapt. De watergang ten zuiden van de Kettingweg moet worden gedempt, echter geldt deze ecologisch gezien niet als waardevol.	0
B6	Werkzaamheden vinden plaats buiten de NNN. Wel dienen ecologisch waardevolle bomen te worden gekapt. Er hoeven geen ecologisch waardevolle watergangen gedempt te worden.	0
B8	Werkzaamheden vinden plaats in en direct naast de NNN. Er dienen enkele ecologisch waardevolle bomen te worden gekapt, en een ecologisch waardevolle watergang (langs de Groensteeg) dient mogelijk gedeeltelijk te worden gedempt.	-1
B9	Werkzaamheden vinden deels plaats in en direct naast de NNN. Er dient een beperkt aantal ecologisch waardevolle bomen te worden gekapt. Er hoeven geen ecologisch waardevolle watergangen gedempt te worden.	0
B10	Werkzaamheden vinden deels plaats in en direct naast de NNN. Er dient een beperkt aantal ecologisch waardevolle bomen te worden gekapt. Er hoeven geen ecologisch waardevolle watergangen gedempt te worden.	0
B11	Werkzaamheden vinden plaats in of direct naast de NNN. Er dient een beperkt aantal ecologisch waardevolle bomen te worden gekapt. Er hoeven geen ecologisch waardevolle watergangen gedempt te worden.	0

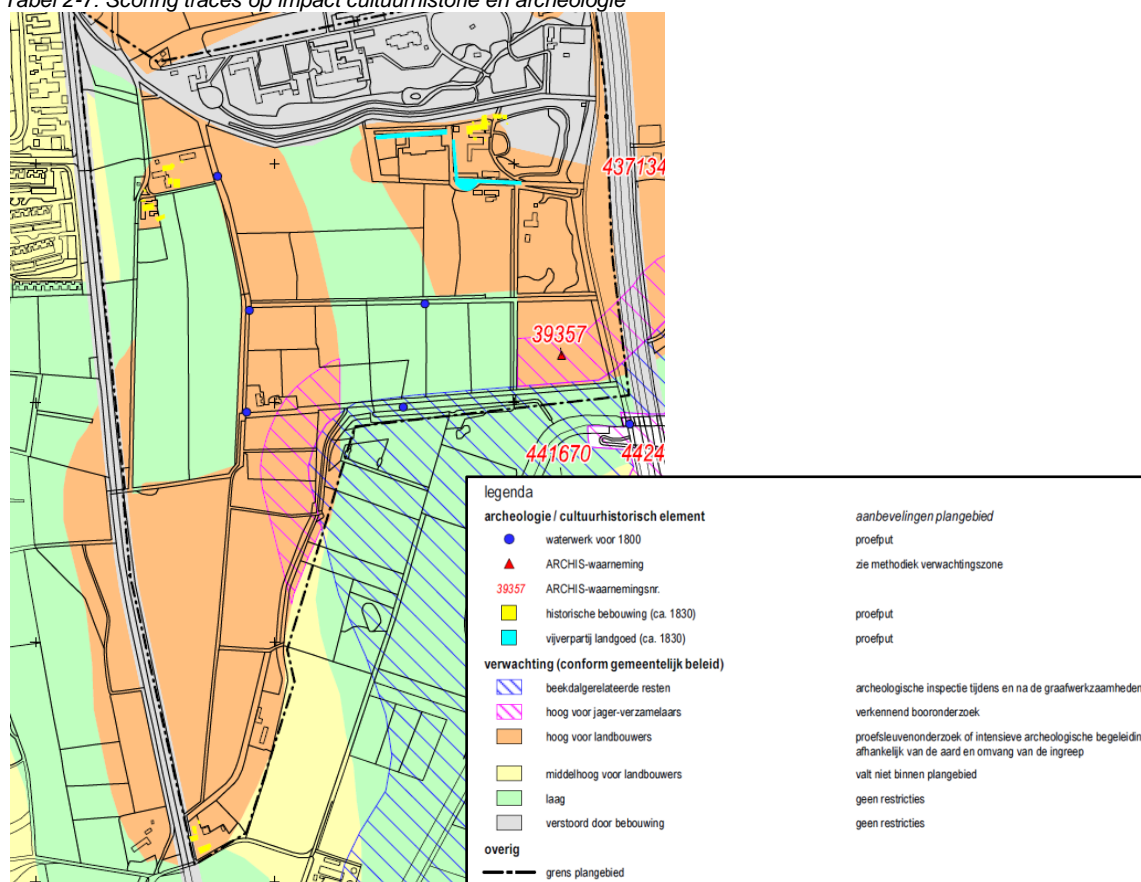
Tabel 2-6: Scoring tracés ecologische quickscan

2.5.2 Impact cultuurhistorie en archeologie (3b)

Om te bepalen of er in het gebied kans is op het bij werkzaamheden aantreffen van archeologische vondsten is een bureauonderzoek uitgevoerd. Als hieruit blijkt dat langs bepaalde tracés een grotere kans op is kan dit gevolgen hebben voor de tijdsplanning en de kosten, omdat bijvoorbeeld een verkennend booronderzoek noodzakelijk is. De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in Figuur 2-3. Voor de volledige resultaten wordt verwezen naar [8].

Variant	Beschrijving	Score
B2	Een groot deel van dit tracé heeft een hoge verwachting voor het aantreffen van resten van zowel landbouwers- als jager-verzamelaarsgemeenschappen.	-1
B5	Dit gehele tracé ligt in gebied dat reeds verstoord is door verbouwing, waardoor tijdens de werkzaamheden geen rekening gehouden hoeft te worden met archeologie.	1
B6	Dit gehele tracé ligt in gebied dat reeds verstoord is door verbouwing, waardoor tijdens de werkzaamheden geen rekening gehouden hoeft te worden met archeologie.	1
B8	Een groot deel van dit tracé heeft een hoge verwachting voor het aantreffen van resten van zowel landbouwers- als jager-verzamelaarsgemeenschappen.	-1
B9	Een groot deel van dit tracé heeft een hoge verwachting voor het aantreffen van beekdal-gerelateerde resten en resten van zowel landbouwers- als jager-verzamelaarsgemeenschappen.	-1
B10	Een deel van dit tracé heeft een hoge verwachting voor het aantreffen van resten van landbouwersgemeenschappen.	0
B11	Een deel van dit tracé heeft een hoge verwachting voor het aantreffen van resten van zowel landbouwers- als jager-verzamelaarsgemeenschappen.	-1

Tabel 2-7: Scoring tracés op impact cultuurhistorie en archeologie



Figuur 2-3: Resultaten van cultuurhistorisch- en archeologisch vooronderzoek



2.6 Totaalscores per tracé

De totale score per tracé is weergegeven in een trade-off matrix in Tabel 2-8. In deze tabel zijn de nieuwe scores voor criteria 1a en 1c overgenomen uit bovenstaande paragrafen.

Tabel 2-8: Totaalscores per tracé

Criterium		Variant	B2	B5	B6	B8	B9	B10	B11
		Weging							
1 Technische inpasbaarheid									
1a	Bomen	3	-6,0	1,8	-5,0	2,4	5,8	6,0	3,8
1b	Robuustheid	2	-2	-4	-2	0	-4	4	2
2 Omgang met stakeholders									
2a	Draagvlak	3	-6	-6	-6	-6	-6	-3	3
3 Conclusies aanvullende onderzoeken									
3a	Ecologische quickscan	1	-2	0	0	-1	0	0	0
3b	Cultuurhistorisch- en archeologisch onderzoek	1	-1	1	1	-1	-1	0	-1
Totaal			-17,0	-7,2	-12,0	-5,6	-5,2	7,0	7,8



3 Kosten

3.1 Werkwijze

In de afweging van de alternatieven [11] was als indicatie van de kosten een grove inschatting van de benodigde hoeveelheid grondverzet opgenomen, aangezien verwacht werd dat dit de grootste kostenpost zal zijn. Na overleg is besloten de kosten verder uit te werken en afzonderlijk te beschouwen (en dus niet in de trade-off matrix op te nemen), zodat kwaliteit en kosten afzonderlijk indicatief kunnen worden beschouwd. De volgende kosten worden per tracé beschouwd:

- Leveren en aanbrengen materiaal voor waterkering;
- Kappen van bomen;
- Benodigde aankoop en afwaardering van grond;
- Aanpassingen aan het watersysteem;
- Werkzaamheden t.b.v. kabels en leidingen;
- Werkzaamheden m.b.t. mogelijk aanwezige niet-gesprongen explosieven;
- Overige kosten zoals engineering, aanvullende onderzoeken, verkeersmaatregelen, leges etc.

De ramingen zijn opgesteld met behulp van de volgende gegevens;

- eenheidsprijzen, GWWkosten kentallen.
- eenheidsprijzen, Interne IV-database kentallen (ervaringswerken).
- eenheidsprijzen, ervaring c.q. kennis van de kostendeskundige.
- eenheidsprijzen, verwervings- en afwaarderingskosten grond op basis van kentallen WSDD conform de mail van dhr. F. Gerritsen d.d. 17-5-2016, 16:04 uur (Bijlage 2).

Opgemerkt wordt dat alle kosten indicatief zijn en slechts dienen om de alternatieven onderling te kunnen vergelijken.

3.2 Leveren en aanbrengen materiaal voor waterkering

Om het benodigde grondverzet nauwkeuriger te bepalen is per tracé de gemiddelde maaiveldhoogte op basis van het AHN2 bepaald. Hierop is vervolgens schematisch een waterkering geprojecteerd met de aanleghoogte van NAP +6,01 m, een kruinbreedte van 3 m en taludhellingen van 1:3. Door de hoeveelheden per strekkende meter te vermenigvuldigen met de lengte van het tracé volgt een benodigd volume aan grond in m³. Er wordt uitgegaan van een dijklichaam van zand (kostprijs €18,- per m³) met een afdeklaag van een halve meter klei (kostprijs €22,50 per m³). De volledige berekening is opgenomen in Bijlage 1.

3.3 Kappen van bomen

Een andere grote kostenpost is het rooien van bomen. Om hier een inschatting voor te doen is per tracé het aantal bomen vermenigvuldigd met kentallen voor het rooien van bomen. Deze kosten behelzen het verwijderen van bomen door omzagen, het vrijkomend materiaal op vrachtauto laden c.q. takhout versnipperen en het vullen van de gaten met teelaarde. De kosten zijn inclusief het verwijderen van stobben, levering van teelaarde en transportafstand tot 5 km. Stortkosten zijn



niet inbegrepen, aangezien de verkoop van het hout vermoedelijk geld oplevert. Aangezien de bomen geen eigendom van het waterschap zijn worden hier ook geen inkomsten voor in rekening gebracht.

Tabel 3-1: Kosten voor het rooien van bomen [18]

Stamdiameter in cm	20 - 30	30 - 50	50 - 100
Kosten per boom (€)	€ 35,00	€ 72,50	€ 192,50

Door het aantal bomen (in drie groepen, naar stamdiameter) per tracé te vermenigvuldigen met bovenstaande kentallen wordt tot de volgende kosten gekomen. Opgemerkt wordt dat er hierbij vanuit wordt gegaan dat alle bomen verwijderd dienen te worden, in de praktijk hoeft dit (na nader onderzoek) niet het geval te zijn. Verder wordt opgemerkt dat ten opzichte van het eerdere tracékeuzerapport de aantallen naar beneden zijn bijgesteld, omdat uit nader onderzoek [13] is gebleken dat de zone rond de waterkering waarin de bomen verwijderd dienen te worden verkleind kan worden (deze komt ruwweg overeen met de in [12] gehanteerde zone voor de variant met damwand).

3.4 Aanpassingen aan het watersysteem

Het aanleggen van een nieuwe waterkering heeft invloed op het bestaande watersysteem. In het huidige systeem wordt water vanuit de gemeente Vught via verschillende watergangen en een gemaal (Vijzelgemaal Beukenhorst) afgevoerd naar de Essche Stroom. Daarnaast is aan de oostzijde van het projectgebied een pijpleiding aanwezig. Indien een nieuwe waterkering wordt aangelegd op een andere locatie dan de huidige kering, dient mogelijk een nieuw kunstwerk aangelegd te worden om het water af te kunnen voeren. Het watersysteem is schematisch weergegeven in Figuur 3-1. Daarnaast zijn in Figuur 3-2 en Figuur 3-3 indicatief de benodigde maatregelen voor de kansrijke varianten B10 en B11 geschetst.



Figuur 3-1: Schematische weergave van het watersysteem (noordzijde)

Variant	Beschrijving
	Indien voor een tracé langs de Beukenlaan wordt gekozen, kan het huidige gemaal in gebruik blijven en blijft het watersysteem ongewijzigd.
B2	Maatregelen: Geen.
B5	<p>Wanneer dit tracé wordt gekozen heeft dit een aanzienlijke invloed op het watersysteem, aangezien in de huidige situatie er meerdere doorgangen (zowel ten noorden als ten zuiden van de Kettingweg) moeten worden afgesloten.</p> <p>Maatregelen: dempen sloot over ca. 800 m, over 400 m aanleg van drainage ter compensatie, mogelijk verbreden sloot aan noordzijde (800 m) of langs A2 (500 m), aanleg afsluitbare duiker + voorzieningen voor noodpomp bij hoog water.</p>
B6	<p>Ook bij deze oplossing moet het watersysteem aanzienlijk worden aangepast. Vergeleken met variant B5 scheelt het dat de watergang ten zuiden van de Kettingweg behouden kan blijven.</p> <p>Maatregelen: Aanleg extra stuk hoge weg (ca. 200 m) om duiker bij spoor tijdens hoog water bereikbaar te houden, aanleg afsluitbare duiker + voorzieningen voor noodpomp bij hoog water.</p>
B8	Maatregelen: aanleg afsluitbare duiker + voorzieningen voor noodpomp bij hoog water
B9	<p>Bij een nieuwe kering door het huidige waterbergingsgebied dient het gemaal aan de Beukenlaan naar het zuiden verplaatst te worden om het water af te kunnen voeren. Ook in het waterbergingsgebied dient de afvoer aangepast te worden, en dienen delen van te worden afgegraven om het verlies in waterberging te compenseren.</p> <p>Maatregelen: Verplaatsen 2 gemalen.</p>

B10	<p>Voor deze variant dient de sloot aan de westzijde van het gebied ca. 20 m noordwaarts verlegd te worden, verder dient een afsluitbare duiker aangelegd te worden om het water naar het gemaal af te kunnen voeren.</p> <p>Maatregelen: Verleggen sloot (ca. 250 m), aanleg twee afsluitbare duikers + voorzieningen voor noodpomp bij hoog water.</p>
B11	<p>Bij keuze voor dit tracé dient een afsluitbare duiker in de waterkering aangelegd te worden om het water naar het gemaal af te voeren. Daarnaast wordt door de kering de afvoer van het hooggelegen zuidwestelijke gedeelte van het gebied afgesloten. Dit dient gecompenseerd te worden, de eenvoudigste oplossing hiervoor lijkt het aanbrengen van een afsluitbare duiker in de historische kering (zie Figuur 3-3).</p> <p>Maatregelen: Aanleggen 2 afsluitbare duikers, verbreden sloten over een lengte van ca. 400 m.</p>

Tabel 3-2: Effect op het watersysteem per tracé



Figuur 3-2: Schematische weergave van aanpassingen aan het watersysteem voor variant B10. Hierbij is het tracé in lichtgroen weergegeven en de werking van het huidige watersysteem in geel. In rood zijn de knelpunten met een stervorm weergegeven, hier dienen afsluitbare duikers of voorzieningen voor noodpompen geplaatst te worden. De te verplaatsen sloot is linksboven weergegeven (met in rood gestippeld de huidige locatie en in rood doorgetrokken lijn de nieuwe locatie).



Figuur 3-3: Schematische weergave van het watersysteem (zuidzijde). Hierbij is het geplande tracé van variant B11 in lichtgroen weergegeven en de werking van het huidige watersysteem in geel. In rood zijn de knelpunten met een stervorm weergegeven, de locaties van de te plaatsen afsluitbare duikers (indicatief) met cirkels en de nieuwe 'route' met pijlen.



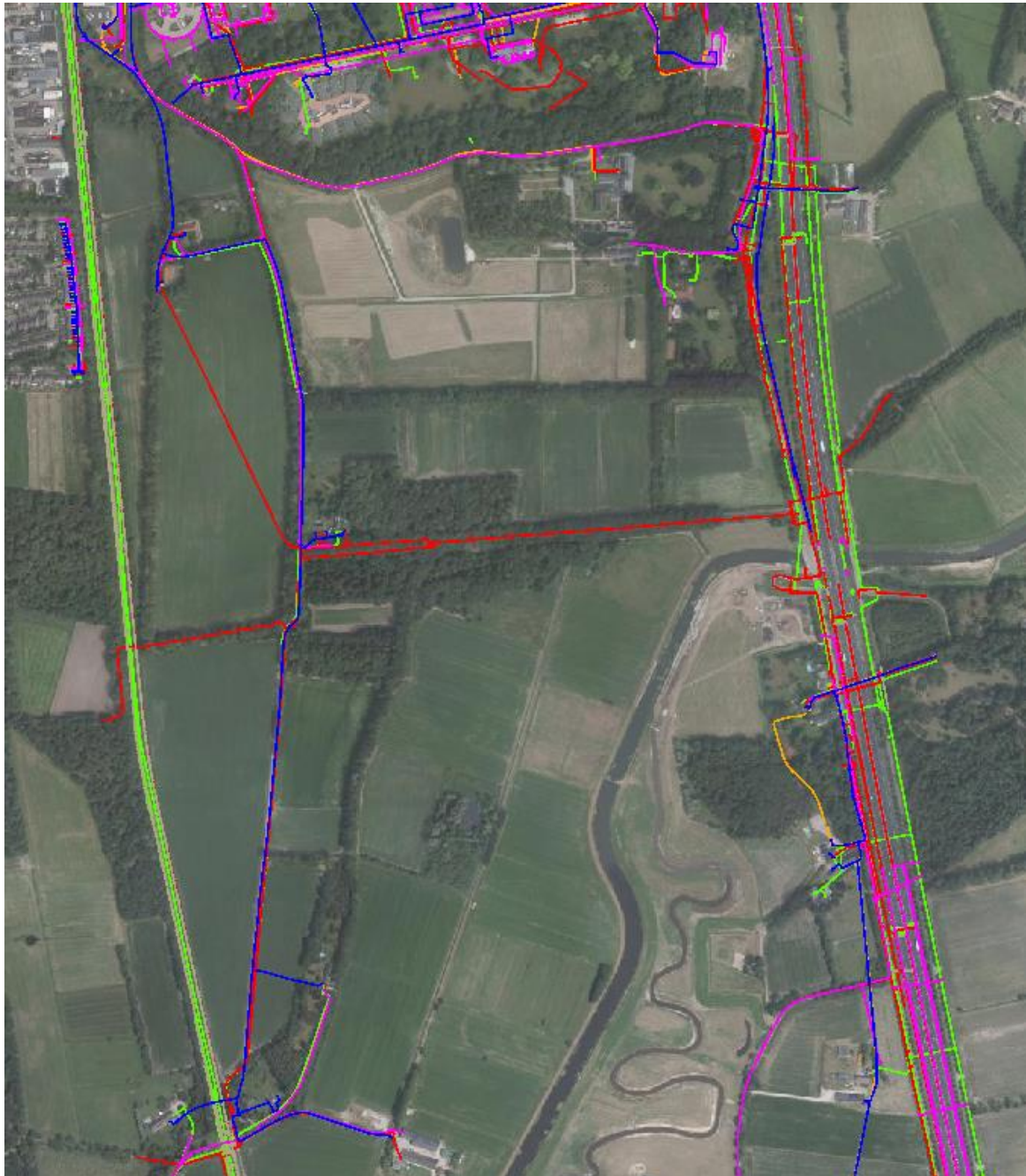
3.5 Werkzaamheden t.b.v. kabels en leidingen

In het gebied zijn diverse kabels en leidingen aanwezig, die in beeld zijn gebracht met een KLIC-melding (Figuur 3-4). Ten gevolge van de aanleg van een nieuwe waterkering treden zettingen in de ondergrond op waardoor kabels en leidingen mogelijk kunnen beschadigen. Daar waar de waterkering één of meerdere leidingen kruist dient daarom mogelijk een overkluizing te worden aangelegd.

Verder geldt dat de kabels en leidingen bereikbaar moeten blijven voor beheerders. Dit betekent dat wanneer kabels en leidingen zich onder het tracé van de nieuwe waterkering bevinden, deze mogelijk verlegd moeten worden. In de raming is ervan uitgegaan dat ze op dezelfde diepte ten opzichte van maaiveld moeten blijven liggen, en dus net zo ver als de waterkering moeten worden opgehoogd. In Tabel 3-3 staan per tracé de belangrijkste verleggingen en te overkluizen kabels en leidingen weergegeven.

Tabel 3-3: Benodigde maatregelen m.b.t. kabels en leidingen per tracé

Variant	Beschrijving
B2	Langs de Groensteeg lopen enkele leidingen naar de woningen aan de westelijke zijde van de Beukenlaan. Langs de Beukenlaan en de naamloze weg nabij het spoor loopt enkel een elektriciteitskabel. Verlegging: Ophoging van ca. 50 cm voor ca. 100 m waterleiding, 100 m datakabel en 500 m elektriciteitskabel. Overkluizing: Diverse K&L ter plaatse van de Buxtelseweg en t.p.v. kruising met de Groensteeg .
B5	Langs vrijwel de gehele Kettingweg lopen een rioolleiding en een gasleiding. Verlegging: Ophoging van ca. 80 cm voor ca. 900 m riool, 600 m gasleiding, 300 m datakabel, 300 m elektriciteitskabel. Overkluizing: Diverse K&L ter plaatse van de Buxtelseweg en t.p.v. kruising met Groensteeg, waterleiding op terrein Groensche Hoeven.
B6	Er bevinden zich (volgens de KLIC-melding) geen kabels en leidingen langs het tracé van de grondwal. Het tracé kruist wel enkele leidingen waaronder een gasleiding, ter plaatse van de Kettingweg. Verlegging: Geen. Overkluizing: Diverse K&L ter plaatse van de Buxtelseweg en t.p.v. kruising met Kettingweg.
B8	In het gebied tussen de Beukenlaan en de Middenlaan lopen geen kabels en leidingen. Voor het overige gedeelte van het tracé geldt hetzelfde als voor B2. Verlegging: Ophoging van ca. 50 cm voor ca. 100 m waterleiding, 100 m datakabel en 700 m elektriciteitskabel. Overkluizing: Diverse K&L ter plaatse van de Buxtelseweg en t.p.v. kruising Beukenlaan-Groensteeg .
B9	In het waterbergingsgebied lopen geen kabels en leidingen, slechts bij de aansluiting aan de westzijde loopt een electriciteitskabel. Verlegging: Geen. Overkluizing: Diverse K&L ter plaatse van de Buxtelseweg en t.p.v. kruising met Groensteeg.
B10	Op het terrein van dhr. vd Broek lopen geen kabels en leidingen. Wel worden aan de westzijde enkele leidingen gekruist. Verlegging: Geen. Overkluizing: Diverse K&L ter plaatse van de Buxtelseweg en t.p.v. kruising met Groensteeg, waterleiding op terrein Groensche Hoeven.
B11	Langs de Groensteeg lopen enkele leidingen naar de woningen aan de westelijke zijde van de Beukenlaan. Verlegging: Geen. Overkluizing: Diverse K&L ter plaatse van de Buxtelseweg en t.p.v. kruisingen met Beukenlaan en Groensteeg.

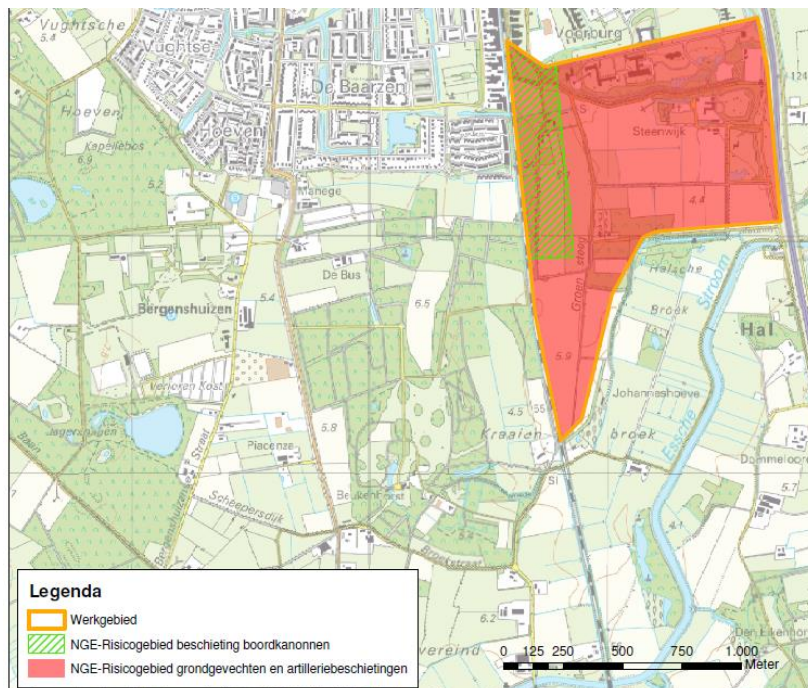


Figuur 3-4: Overzicht kabels en leidingen, met in geel (gestippeld) de mogelijke tracés, in groen datakabels, in rood elektriciteitskabels, in blauw waterleidingen in oranje gasleidingen, in roze rioolbuizen en in grijs overige kabels en leidingen.

3.6 Werkzaamheden m.b.t. mogelijk aanwezige niet-gesprongen explosieven

Indien tijdens de werkzaamheden niet-gesprongen explosieven worden aangetroffen kan dit aanzienlijke vertraging en/of meerkosten betekenen, omdat bijvoorbeeld extra onderzoek moet worden uitgevoerd. Daarnaast kan dit gevolgen hebben voor de veiligheid. Daarom is een bureau-onderzoek naar niet-gesprongen explosieven uitgevoerd. In Figuur 3-5 zijn de belangrijkste conclusies van het onderzoek weergegeven. Omdat in de Tweede Wereldoorlog hevig is gevochten in het gebied is het mogelijk dat er NGE zijn achtergebleven. Daarnaast geldt een gedeelte langs de spoorlijn in het noordwestelijke gedeelte van het zoekgebied als extra risicovol, omdat hier mogelijk een luchtaanval op een trein heeft plaatsgevonden. Het hele zoekgebied is daarom aangemerkt als NGE-Risicogebied. Voor de volledige resultaten van het onderzoek wordt verwezen naar [9]. Omdat het gehele gebied een risicogebied betreft dienen bij het uitvoeren van de werkzaamheden vermoedelijk extra maatregelen te worden getroffen. Deze worden hieronder beschreven.

Voor het aanleggen van de waterkering in grond dient hooguit de toplaag van de grond te worden afgegraven, waardoor er kan worden volstaan met een NGE-oppervlakte onderzoek tot 1,5 m onder maaiveld. Er wordt aangenomen dat dit onderzoek over de lengte van het tracé met een breedte van 15 m wordt uitgevoerd. Er wordt uitgegaan van onderzoekskosten van € 3,00 per vierkante meter. Daarnaast dienen mogelijk op enkele locaties graaf- en funderingswerkzaamheden te worden uitgevoerd. Het gaat hierbij voornamelijk om de locaties waar duikers, gemalen en overkluizingen worden aangelegd. Er wordt uitgegaan van onderzoekskosten van € 25.000,00 per locatie.



Figuur 3-5: NGE-Risicokaart



3.7 Overige kosten

- Aankoop van grond: Wanneer de kering op particulier terrein komt te liggen wordt ervan uitgegaan dat deze grond aangekocht moet worden. Hiervoor worden door het waterschap aangeleverde kengetallen gehanteerd. Daarnaast wordt, voor de aan te kopen 'natuurgrond', rekening gehouden met kosten voor boscompensatie.
- Aanvullende onderzoeken met betrekking tot bijvoorbeeld flora & fauna en archeologie, etc., die nu nog niet voorzien kunnen worden maar die bij gelijksoortige projecten vaak naar voren komen;
- De post faseringskosten/verkeersmaatregelen/bereikbaarheid betreft een inschatting van de desbetreffende kosten voor eventuele benodigde maatregelen voor verkeer en bereikbaarheid. Bij de bepaling van het percentage is gekeken naar de invloed op het lokale verkeer (bijvoorbeeld tijdelijke wegafsluitingen), bereikbaarheid (bijvoorbeeld de noodzaak van bijvoorbeeld rijplaten) en beschikbaarheid van werkruimte;
- Nader te detailleren is een toeslag voor wel voorziene, maar niet expliciet uitgewerkte onderdelen van het ontwerp of de aangenomen uitvoeringsmethode.

Onder nader te detailleren worden onder andere de volgende zaken verstaan:

- Aanbrengen, instandhouding en verwijderen tijdelijke rasters/hekwerken.
- Inrichten, instandhouding en opruimen tijdelijke depots.
- Kleine niet nader gespecificeerde voorzieningen voor passerende fauna.
- Opschonen watergangen en duikers.
- Grondbalans en grondstromenplan.

Het percentage nader te detailleren varieert, afhankelijk van het uitwerkingsniveau van de ontwerpen van 15% (SO) tot 0% (UO). In deze fase is de post nader te detailleren op 15% gesteld.

- De percentages van de posten Eenmalige kosten, Algemene Bouwplaatskosten, Uitvoeringskosten, AK en Winst en Risico zijn opgenomen in de raming en vastgesteld op standaardwaarden.
- Onvoorzien is een post voor kosten c.q. risico's welke in de huidige fase van het project niet voorzien kunnen worden. Het percentage onvoorzien varieert, afhankelijk van het uitwerkingsniveau van de ontwerpen van 15% (SO) tot 0% (UO). In deze fase is de post onvoorzien op 15% gesteld.

Naast de realisatiekosten (de kosten die de aannemer vermoedelijk in rekening brengt) is er nog een aantal bijkomende kosten weergegeven, die zijn ingeschat door middel van percentages. Het betreft kosten als engineering, Directievoering en Toezicht, apparaatkosten OG etc. Deze kosten zijn niet opgenomen in de totaalkosten per tracé, maar moeten in de praktijk wel worden gemaakt, en zijn daarom indicatief vermeld.

3.8 Totaalkosten per tracé

De totaalkosten zijn per tracé weergegeven in Tabel 3-4. Voor de volledige kostenraming wordt verwezen naar Bijlage 1.

Tabel 3-4: Totale kosten en gewogen score per tracé

Variant	Totale realisatiekosten
B2	€ 763.000,00
B5	€ 1.498.500,00
B6	€ 1.176.500,00
B8	€ 1.185.000,00
B9	€ 4.594.500,00
B10	€ 1.222.500,00
B11	€ 1.341.000,00

4 Conclusie

Variant	Score	Kosten
B2	-17,0	€ 763.000,00
B5	-7,2	€ 1.498.500,00
B6	-12,0	€ 1.176.500,00
B8	-5,6	€ 1.185.000,00
B9	-5,2	€ 4.594.500,00
B10	7,0	€ 1.222.500,00
B11	7,8	€ 1.341.000,00

Uit de bijgewerkte trade-off matrix komt tracé B11 op kwaliteit als meest gunstige naar voren. Het verschil met B10 is echter zeer beperkt, en wordt voornamelijk veroorzaakt door het draagvlak bij de belangrijkste stakeholder, de eigenaar van de landgoederen Beukenhorst en de Groensche Hoeven. Het alternatief (B10) vereist minder kap van bomen en is al met al iets goedkoper dan B11. Medewerking weegt voor het waterschap echter zwaar zodat variant B11 als voorkeursvariant wordt aangewezen.

Hoewel tracé B2 aanzienlijk goedkoper is dan de eerste twee kleven aan dit tracé grote nadelen: Er dienen veel monumentale bomen gekapt te worden en de eigenaar heeft aangegeven voor deze variant geen medewerking te verlenen.

Op basis van bovenstaande wordt tracé B11 als voorkeursalternatief gekozen. Dit is onder voorwaarde dat het draagvlak zoals hierboven beschreven ongewijzigd blijft. Indien de eigenaar van de landgoederen besluit geen medewerking te verlenen wijzigen de scores en krijgt vermoedelijke variant B10 de voorkeur.



Literatuur

- [1] HKV Lijn in water, memo Onderzoek nut en noodzaak regionale keringen (kenmerk PR2915.10), 31 oktober 2014
- [2] Brabantse waterschappen, memo 'Ontwerpuitgangspunten verbetering regionale keringen in provincie Noord-Brabant', 2014
- [3] Royal Haskoning, 'Hydraulische randvoorwaarden regionale keringen voor de waterschappen Aa en Maas en De Dommel', 3 april 2012
- [4] STOWA, 'Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale Waterkeringen', 2007
- [5] STOWA, 'Handreiking ontwerpen en verbeteren waterkeringen langs regionale rivieren', 2009
- [6] Iv-Infra, INPA140793 Ontwerp waterkering Esschestroom R01..150318 2C – Startnotitie, 18 maart 2015
- [7] ATKB, Quicksan Flora- en Faunawet aanleg regionale waterkering Vught, 14 juli 2015
- [8] RAAP Archeologisch Adviesbureau b.v., 'Onderzoeksgebied het Eendje in Vught, gemeente Vught; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek', 22 mei 2015
- [9] REASeuro, 'Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven', 15 juni 2015
- [10] Cobra boomadviseurs, 'Inpasbaarheidsonderzoek Bomen Kering Esschestroom Vught', 7 oktober 2015
- [11] Iv-Infra, INPA140793 Ontwerp waterkering Esschestroom R03 150807 1C – Afweging alternatieven Esschestroom, 2015
- [12] Iv-Infra, INPA140793 Ontwerp waterkering Esschestroom R04 151202 3D – Tracekeuze, 2015
- [13] Iv-Infra, INPA140793 Notitie benodigde afstand bomen-kade 160408 1C, 2016
- [14] Iv-Infra, INPA140793 Notitie ruimtebeslag Kettingweg 151125 1C, 2016
- [15] Iv-Infra, INPA140793 Notitie effecten variant waterberging 160316 2D, 2016
- [16] Waterschap De Dommel, memo 'Verschil uitgangspunten inundatie Essche Stroom/Beukenhorst', 9 juli 2015
- [17] Waterschap De Dommel, memo 'Opheffen of gestuurd maken waterberging Essche Stroom/Beukenhorst', 29 januari 2016
- [18] GWWkosten, <http://www.gwwkosten.nl>
- [19] Iv-Infra, INPA140793 Aanvullende vragen nav historische kering R07 160926 2D, 2016

**iv-Infra b.v.**

Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht
Postbus 135
3360 AC Sliedrecht
Nederland
Telefoon +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl

iv-Infra b.v.

Kraanspoor 28
1033 SE Amsterdam
Nederland
Telefoon +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl

iv-Infra b.v.

Fultonbaan 30
3439 NE Nieuwegein
Nederland
Telefoon +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl

iv-Groep b.v.

Noordhoek 37
3351 LD Papendrecht
Postbus 1155
3350 CD Papendrecht
Nederland
Telefoon +31 88 943 3000
Fax +31 88 943 3001
www.iv-groep.nl





Bijlage 1 – Kostenraming



Project : INFR 140793 Esschestroom - Vught
 Opdrachtg. : WS De Dommel
 Document : INPA140793 Tracekeuze Esschestroom R05 161018 4C_voor kostenbepaling

Variant B2 : Lengte 1280 m1
 Gemiddelde hoogte maaiveld (bron: AHN2) 5,14 m tov NAP

	Omschrijving	Hoeh.heid	eenh.	PPE	Totaal
2.1	GWV-kosten algemeen (inschatting)	5	dgn	€ 1.990,00	€ 9.950,00
2.1	Leveren en aanbrengen zand tbv versteviging	1950	m3	€ 18,00	€ 35.100,00
2.1	Leveren en aanbrengen klei tbv versteviging	4299	m3	€ 22,50	€ 96.727,50
2.1	Inzaaien en afwerken werkstroken	1	pst	€ 3.150,00	€ 3.150,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=25<->30cm incl. stobben	22	st	€ 35,00	€ 770,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=30<->50cm incl. stobben	135	st	€ 72,50	€ 9.787,50
2.1/2.3	Kappen bomen d=50<->100cm incl. stobben	138	st	€ 192,50	€ 26.565,00
2.2	GEEN WATERCOMPENSATIE				€ -
2.4	Ophogen waterleiding ca. 50cm	100	m1	€ 110,00	€ 11.000,00
2.4	Ophogen data en data kabel 2st elk 100m ca. 50cm	200	m1	€ 50,00	€ 10.000,00
2.4	Ophogen electra kabel ca. 50cm	500	m1	€ 45,00	€ 22.500,00
2.4	Vervaardigen overkluizing divers K&L-trace	1	pst	€ 75.000,00	€ 75.000,00
2.6/2.8	Afwaardering grond ivm waterberging	0	m2	€ 3,50	€ -
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten zuiden van historische ker	0	m2	€ 7,00	€ -
2.6/2.8	Aankoop natuur tbv waterkering	8500	m2	€ 1,50	€ 12.750,00
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten noorden van historische ke	0	m2	€ 7,50	€ -
2.6/2.8	Boscompensatie	8500	m2	€ 2,00	€ 17.000,00
2.9	aanvullende onderzoeken (F&F / Arch etc.)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.9	NGE-oppervlakte onderzoek (tot 1,5m onder MV)	19200	m2	€ 3,00	€ 57.600,00
2.9	NGE-onderzoek (diep) tpv overkluizing / duiker	1	loc	€ 25.000,00	€ 25.000,00
div	faseringskosten / verkeersmaatregel / bereikbaarheid	5	%	€ 437.900,00	€ 21.895,00
	<i>Subtotaal Directe Kosten</i>				€ 459.795,00
	Nader te detailleren	15	%	€ 459.795,00	€ 68.969,25
DK	Totaal Directe Kosten				€ 528.764,25
	Enmalige Kosten, ABK & Uitvoeringskosten	12	%	€ 528.764,25	€ 63.451,71
	Algemene Kosten	8	%	€ 592.215,96	€ 47.377,28
	Winst & Risico	4	%	€ 592.215,96	€ 23.688,64
IDK	Totaal Indirecte Kosten				€ 134.517,63
	Totaal Voorziene Kosten (DK + IDK)				€ 663.281,88
	Onvoorzien	15	%	€ 663.281,88	€ 99.492,28
	Totaal Budgetraming Realisatiekosten				€ 763.000,00

Naast de realisatiekosten dient er ook rekening gehouden te worden met de volgende kosten;					
	Engineeringkosten totaal	10	%	€ 763.000,00	€ 83.930,00
	Apparaatkosten Opdrachtgever (overhead OG)	8	%	€ 763.000,00	€ 67.144,00
	Leges, verzekeringen etc.	2	%	€ 763.000,00	€ 16.786,00
	Directievoering & Toezicht	5	%	€ 763.000,00	€ 41.965,00
	Communicatiekosten	1	%	€ 763.000,00	€ 8.393,00
	Milieumaatregelen etc.	3	%	€ 763.000,00	€ 25.179,00
	(Incl. 10% onvoorzien)				



Project : INFR 140793 Esschestroom - Vught
 Opdrachtg. : WS De Dommel
 Document : INPA140793 Tracekeuze Esschestroom R05 161018 4C_voor kostenbepaling

Variant B5 : Lengte 1150 m
 Gemiddelde hoogte maaiveld (bron: AHN2) 4,71 m tov NAP

	Omschrijving	Hoeh.heid	eenh.	PPE	Totaal
2.1	GWW-kosten algemeen (inschatting)	5	dgn	€ 1.990,00	€ 9.950,00
2.1	Leveren en aanbrengen zand tbv versteviging	5011	m3	€ 18,00	€ 90.198,00
2.1	Leveren en aanbrengen klei tbv versteviging	5364	m3	€ 22,50	€ 120.690,00
2.1	Inzaaien en afwerken werkstroken	1	pst	€ 5.200,00	€ 5.200,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=25<>30cm incl. stobben	19	st	€ 35,00	€ 665,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=30<>50cm incl. stobben	40	st	€ 72,50	€ 2.900,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=50<>100cm incl. stobben	60	st	€ 192,50	€ 11.550,00
2.2	Aanleg drainage tbv waterafvoer	400	m1	€ 35,00	€ 14.000,00
2.2	Dempen sloot zuidzijde Kettingweg	800	m1	€ 35,00	€ 28.000,00
2.2	Verbreden sloot noordzijde	800	m1	€ 15,00	€ 12.000,00
2.2	Aanleg afsluitbare duiker	1	pst	€ 37.500,00	€ 37.500,00
2.2	Voorzieningen noodpomp hoogwater (excl. pomp)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.4	Ophogen gasleiding ca. 80cm	600	m1	€ 125,00	€ 75.000,00
2.4	Ophogen data ca. 80cm	300	m1	€ 50,00	€ 15.000,00
2.4	Ophogen electra kabel ca. 80cm	300	m1	€ 45,00	€ 13.500,00
2.4	Ophogen riool ca. 80cm	900	m1	€ 75,00	€ 67.500,00
2.4	Vervaardigen overkluizing divers K&L-trace	1	pst	€ 125.000,00	€ 125.000,00
2.6/2.8	Afwaardering grond ivm waterberging	0	m2	€ 3,50	€ -
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten zuiden van historische kerin	0	m2	€ 7,00	€ -
2.6/2.8	Aankoop natuur tbv waterkering	13500	m2	€ 1,50	€ 20.250,00
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten noorden van historische ker	1000	m2	€ 7,50	€ 7.500,00
2.6/2.8	Boscompensatie	13500	m2	€ 2,00	€ 27.000,00
2.9	aanvullende onderzoeken (F&F / Arch etc.)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.9	NGE-oppervlakte onderzoek (tot 1,5m onder MV)	17250	m2	€ 3,00	€ 51.750,00
2.9	NGE-onderzoek (diep) tpv overkluizing / duiker	3	loc	€ 25.000,00	€ 75.000,00
div	faseringskosten / verkeersmaatregel / bereikbaarheid	5	%	€ 860.153,00	€ 43.007,65
	<i>Subtotaal Directe Kosten</i>				€ 903.160,65
	Nader te detailleren	15	%	€ 903.160,65	€ 135.474,10
DK	Totaal Directe Kosten				€ 1.038.634,75
	Eenmalige Kosten, ABK & Uitvoeringskosten	12	%	€ 1.038.634,75	€ 124.636,17
	Algemene Kosten	8	%	€ 1.163.270,92	€ 93.061,67
	Winst & Risico	4	%	€ 1.163.270,92	€ 46.530,84
IDK	Totaal Indirecte Kosten				€ 264.228,68
	Totaal Voorziene Kosten (DK + IDK)				€ 1.302.863,43
	Onvoorzien	15	%	€ 1.302.863,43	€ 195.429,51
	Totaal Budgetraming Realisatiekosten				€ 1.498.500,00

Naast de realisatiekosten dient er ook rekening gehouden te worden met de volgende kosten;					
	Engineeringkosten totaal	10	%	€ 1.498.500,00	€ 164.835,00
	Apparaatkosten Opdrachtgever (overhead OG)	8	%	€ 1.498.500,00	€ 131.868,00
	Leges, verzekeringen etc.	2	%	€ 1.498.500,00	€ 32.967,00
	Directievoering & Toezicht	5	%	€ 1.498.500,00	€ 82.417,50
	Communicatiekosten	1	%	€ 1.498.500,00	€ 16.483,50
	Milieumaatregelen etc.	3	%	€ 1.498.500,00	€ 49.450,50
	(Incl. 10% onvoorzien)				



Project : INFR 140793 Esschestroom - Vught
 Opdrachtg. : WS De Dommel
 Document : INPA140793 Tracekeuze Esschestroom R05 161018 4C_voor kostenbepaling

Variant B6 : Lengte 1160 m
 Gemiddelde hoogte maaiveld (bron: AHN2) 5,18 m tov NAP

	Omschrijving	Hoeh.heid	eenh.	PPE	Totaal
2.1	GWV-kosten algemeen (inschatting)	5	dgn	€ 1.990,00	€ 9.950,00
2.1	Leveren en aanbrengen zand tbv versteviging	1552	m3	€ 18,00	€ 27.936,00
2.1	Leveren en aanbrengen klei tbv versteviging	3777	m3	€ 22,50	€ 84.982,50
2.1	Inzaaien en afwerken werkstroken	1	pst	€ 2.700,00	€ 2.700,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=25<>30cm incl. stobben	75	st	€ 35,00	€ 2.625,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=30<>50cm incl. stobben	100	st	€ 72,50	€ 7.250,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=50<>100cm incl. stobben	125	st	€ 192,50	€ 24.062,50
2.2	Aanleg drainage tbv waterafvoer	400	m1	€ 35,00	€ 14.000,00
2.2	Verbreden sloot noordzijde	800	m1	€ 15,00	€ 12.000,00
2.2	Aanleg afsluitbare duiker	1	pst	€ 37.500,00	€ 37.500,00
2.2	Voorzieningen noodpomp hoogwater (excl. pomp)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.2	Aanleg extra stuk hoge weg	200	m1	€ 750,00	€ 150.000,00
2.4	Vervaardigen overkluising divers K&L-trace	1	pst	€ 100.000,00	€ 100.000,00
2.6/2.8	Afwaardering grond ivm waterberging	0	m2	€ 3,50	€ -
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten zuiden van historische ker	0	m2	€ 7,00	€ -
2.6/2.8	Aankoop natuur tbv waterkering	9000	m2	€ 1,50	€ 13.500,00
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten noorden van historische ke	0	m2	€ 7,50	€ -
2.6/2.8	Boscompensatie	9000	m2	€ 2,00	€ 18.000,00
2.9	aanvullende onderzoeken (F&F / Arch etc.)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.9	NGE-oppervlakte onderzoek (tot 1,5m onder MV)	17400	m2	€ 3,00	€ 52.200,00
2.9	NGE-onderzoek (diep) tpv overkluising / duiker	3	loc	€ 25.000,00	€ 75.000,00
div	faseringskosten / verkeersmaatregel / bereikbaarheid	4	%	€ 681.706,00	€ 27.268,24
	<i>Subtotaal Directe Kosten</i>				€ 708.974,24
	Nader te detailleren	15	%	€ 708.974,24	€ 106.346,14
DK	Totaal Directe Kosten				€ 815.320,38
	Enmalige Kosten, ABK & Uitvoeringskosten	12	%	€ 815.320,38	€ 97.838,45
	Algemene Kosten	8	%	€ 913.158,82	€ 73.052,71
	Winst & Risico	4	%	€ 913.158,82	€ 36.526,35
IDK	Totaal Indirecte Kosten				€ 207.417,50
	Totaal Voorziene Kosten (DK + IDK)				€ 1.022.737,88
	Onvoorzien	15	%	€ 1.022.737,88	€ 153.410,68
	Totaal Budgetraming Realisatiekosten				€ 1.176.500,00

Naast de realisatiekosten dient er ook rekening gehouden te worden met de volgende kosten;					
	Engineeringkosten totaal	10	%	€ 1.176.500,00	€ 129.415,00
	Apparaatkosten Opdrachtgever (overhead OG)	8	%	€ 1.176.500,00	€ 103.532,00
	Leges, verzekeringen etc.	2	%	€ 1.176.500,00	€ 25.883,00
	Directievoering & Toezicht	5	%	€ 1.176.500,00	€ 64.707,50
	Communicatiekosten	1	%	€ 1.176.500,00	€ 12.941,50
	Milieumaatregelen etc.	3	%	€ 1.176.500,00	€ 38.824,50
	(Incl. 10% onvoorzien)				



Project : INFR 140793 Esschestroom - Vught
 Opdrachtg. : WS De Dommel
 Document : INPA140793 Tracekeuze Esschestroom R05 161018 4C_voor kostenbepaling

Variant B8 : Lengte 1345 m
 Gemiddelde hoogte maaiveld (bron: AHN2) 4,74 m tov NAP

	Omschrijving	Hoeh.heid	eenh.	PPE	Totaal
2.1	GWV-kosten algemeen (inschatting)	5	dgn	€ 1.990,00	€ 9.950,00
2.1	Leveren en aanbrengen zand tbv versteviging	5453	m3	€ 18,00	€ 98.154,00
2.1	Leveren en aanbrengen klei tbv versteviging	6112	m3	€ 22,50	€ 137.520,00
2.1	Inzaaien en afwerken werkstroken	1	pst	€ 5.800,00	€ 5.800,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=25<->30cm incl. stobben	32	st	€ 35,00	€ 1.120,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=30<->50cm incl. stobben	60	st	€ 72,50	€ 4.350,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=50<->100cm incl. stobben	31	st	€ 192,50	€ 5.967,50
2.2	Aanleg afsluitbare duiker	1	pst	€ 37.500,00	€ 37.500,00
2.2	Voorzieningen noodpomp hoogwater (excl. pomp)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.4	Ophogen waterleiding ca. 50cm	100	m1	€ 110,00	€ 11.000,00
2.4	Ophogen data en data kabel 2st elk 100m ca. 50cm	200	m1	€ 50,00	€ 10.000,00
2.4	Ophogen electra kabel ca. 50cm	700	m1	€ 45,00	€ 31.500,00
2.4	Vervaardigen overkluizing divers K&L-trace	1	pst	€ 75.000,00	€ 75.000,00
2.6/2.8	Afwaardering grond ivm waterberging	0	m2	€ 3,50	€ -
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten zuiden van historische ker	0	m2	€ 7,00	€ -
2.6/2.8	Aankoop natuur tbv waterkering	4500	m2	€ 1,50	€ 6.750,00
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten noorden van historische ke	11000	m2	€ 7,50	€ 82.500,00
2.6/2.8	Boscompensatie	4500	m2	€ 2,00	€ 9.000,00
2.9	aanvullende onderzoeken (F&F / Arch etc.)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.9	NGE-oppervlakte onderzoek (tot 1,5m onder MV)	20175	m2	€ 3,00	€ 60.525,00
2.9	NGE-onderzoek (diep) tpv overkluizing / duiker	2	loc	€ 25.000,00	€ 50.000,00
div	faseringskosten / verkeersmaatregel / bereikbaarheid	4	%	€ 686.636,50	€ 27.465,46
	<i>Subtotaal Directe Kosten</i>				€ 714.101,96
	Nader te detailleren	15	%	€ 714.101,96	€ 107.115,29
DK	Totaal Directe Kosten				€ 821.217,25
	Enmalige Kosten, ABK & Uitvoeringskosten	12	%	€ 821.217,25	€ 98.546,07
	Algemene Kosten	8	%	€ 919.763,32	€ 73.581,07
	Winst & Risico	4	%	€ 919.763,32	€ 36.790,53
IDK	Totaal Indirecte Kosten				€ 208.917,67
	Totaal Voorziene Kosten (DK + IDK)				€ 1.030.134,92
	Onvoorzien	15	%	€ 1.030.134,92	€ 154.520,24
	Totaal Budgetraming Realisatiekosten				€ 1.185.000,00

Naast de realisatiekosten dient er ook rekening gehouden te worden met de volgende kosten;					
	Engineeringkosten totaal	10	%	€ 1.185.000,00	€ 130.350,00
	Apparaatkosten Opdrachtgever (overhead OG)	8	%	€ 1.185.000,00	€ 104.280,00
	Leges, verzekeringen etc.	2	%	€ 1.185.000,00	€ 26.070,00
	Directievoering & Toezicht	5	%	€ 1.185.000,00	€ 65.175,00
	Communicatiekosten	1	%	€ 1.185.000,00	€ 13.035,00
	Milieumaatregelen etc.	3	%	€ 1.185.000,00	€ 39.105,00
	(Incl. 10% onvoorzien)				



Project : INFR 140793 Esschestroom - Vught
 Opdrachtg. : WS De Dommel
 Document : INPA140793 Tracekeuze Esschestroom R05 161018 4C_voor kostenbepaling

Variant B9 : Lengte 1070 m
 Gemiddelde hoogte maaiveld (bron: AHN2) 4,22 m tov NAP

	Omschrijving	Hoeh.heid	eenh.	PPE	Totaal
2.1	GWW-kosten algemeen (inschatting)	5	dgn	€ 1.990,00	€ 9.950,00
2.1	Leveren en aanbrengen zand tbv versteviging	9530	m3	€ 18,00	€ 171.540,00
2.1	Leveren en aanbrengen klei tbv versteviging	6562	m3	€ 22,50	€ 147.645,00
2.1	Inzaaien en afwerken werkstroken	1	pst	€ 8.050,00	€ 8.050,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=25<>30cm incl. stobben	10	st	€ 35,00	€ 350,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=30<>50cm incl. stobben	15	st	€ 72,50	€ 1.087,50
2.1/2.3	Kappen bomen d=50<>100cm incl. stobben	5	st	€ 192,50	€ 962,50
2.2	Verplaatsen / vernieuwen 2 gemalen	2	st	€ 300.000,00	€ 600.000,00
2.4	Vervaardigen overkluizing divers K&L-trace	2	pst	€ 50.000,00	€ 100.000,00
2.6/2.8	Afwaardering grond ivm waterberging	400000	m2	€ 3,50	€ 1.400.000,00
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten zuiden van historische kerin	8000	m2	€ 7,00	€ 56.000,00
2.6/2.8	Aankoop natuur tbv waterkering	2500	m2	€ 1,50	€ 3.750,00
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten noorden van historische ker	1500	m2	€ 7,50	€ 11.250,00
2.6/2.8	Boscompensatie	2500	m2	€ 2,00	€ 5.000,00
2.9	aanvullende onderzoeken (F&F / Arch etc.)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.9	NGE-oppervlakte onderzoek (tot 1,5m onder MV)	16050	m2	€ 3,00	€ 48.150,00
2.9	NGE-onderzoek (diep) tpv overkluizing / duiker	4	loc	€ 25.000,00	€ 100.000,00
div	faseringskosten / verkeersmaatregel / bereikbaarheid	3	%	€ 2.688.735,00	€ 80.662,05
	<i>Subtotaal Directe Kosten</i>				€ 2.769.397,05
	Nader te detailleren	15	%	€ 2.769.397,05	€ 415.409,56
DK	Totaal Directe Kosten				€ 3.184.806,61
	Enmalige Kosten, ABK & Uitvoeringskosten	12	%	€ 3.184.806,61	€ 382.176,79
	Algemene Kosten	8	%	€ 3.566.983,40	€ 285.358,67
	Winst & Risico	4	%	€ 3.566.983,40	€ 142.679,34
IDK	Totaal Indirecte Kosten				€ 810.214,80
	Totaal Voorziene Kosten (DK + IDK)				€ 3.995.021,41
	Onvoorzien	15	%	€ 3.995.021,41	€ 599.253,21
	Totaal Budgetraming Realisatiekosten				€ 4.594.500,00

Naast de realisatiekosten dient er ook rekening gehouden te worden met de volgende kosten;					
	Engineeringkosten totaal	10	%	€ 4.594.500,00	€ 505.395,00
	Apparaatkosten Opdrachtgever (overhead OG)	8	%	€ 4.594.500,00	€ 404.316,00
	Leges, verzekeringen etc.	2	%	€ 4.594.500,00	€ 101.079,00
	Directievoering & Toezicht	5	%	€ 4.594.500,00	€ 252.697,50
	Communicatiekosten	1	%	€ 4.594.500,00	€ 50.539,50
	Milieumaatregelen etc.	3	%	€ 4.594.500,00	€ 151.618,50
	(Incl. 10% onvoorzien)				



Project : INFR 140793 Esschestroom - Vught
 Opdrachtg. : WS De Dommel
 Document : INPA140793 Tracekeuze Esschestroom R05 161018 4C_voor kostenbepaling

Variant B10 : Lengte 1380 m
 Gemiddelde hoogte maaiveld (bron: AHN2) 4,79 m tov NAP

	Omschrijving	Hoeh.heid	eenh.	PPE	Totaal
2.1	GWV-kosten algemeen (inschatting)		5 dgn	€ 1.990,00	€ 9.950,00
2.1	Leveren en aanbrengen zand tbv versteviging	5122	m3	€ 18,00	€ 92.196,00
2.1	Leveren en aanbrengen klei tbv versteviging	6084	m3	€ 22,50	€ 136.890,00
2.1	Inzaaien en afwerken werkstroken	1	pst	€ 5.650,00	€ 5.650,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=25<->30cm incl. stobben	6	st	€ 35,00	€ 210,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=30<->50cm incl. stobben	8	st	€ 72,50	€ 580,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=50<->100cm incl. stobben	7	st	€ 192,50	€ 1.347,50
2.2	Aanleg afsluitbare duiker	2	pst	€ 37.500,00	€ 75.000,00
2.2	Voorzieningen noodpomp hoogwater (excl. pomp)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.2	Verleggen sloot ca. 20m noordwaarts	250	m1	€ 45,00	€ 11.250,00
2.4	Vervaardigen overkluizing divers K&L-trace	1	pst	€ 125.000,00	€ 125.000,00
2.6/2.8	Afwaardering grond ivm waterberging	0	m2	€ 3,50	€ -
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten zuiden van historische kering	0	m2	€ 7,00	€ -
2.6/2.8	Aankoop natuur tbv waterkering	9500	m2	€ 1,50	€ 14.250,00
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten noorden van historische kering	4000	m2	€ 7,50	€ 30.000,00
2.6/2.8	Boscompensatie	9500	m2	€ 2,00	€ 19.000,00
2.9	aanvullende onderzoeken (F&F / Arch etc.)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.9	NGE-oppervlakte onderzoek (tot 1,5m onder MV)	20700	m2	€ 3,00	€ 62.100,00
2.9	NGE-onderzoek (diep) tpv overkluizing / duiker	3	loc	€ 25.000,00	€ 75.000,00
div	faseringskosten / verkeersmaatregel / bereikbaarheid	4	%	€ 708.423,50	€ 28.336,94
	<i>Subtotaal Directe Kosten</i>				€ 736.760,44
	Nader te detailleren	15	%	€ 736.760,44	€ 110.514,07
DK	Totaal Directe Kosten				€ 847.274,51
	Eenmalige Kosten, ABK & Uitvoeringskosten	12	%	€ 847.274,51	€ 101.672,94
	Algemene Kosten	8	%	€ 948.947,45	€ 75.915,80
	Winst & Risico	4	%	€ 948.947,45	€ 37.957,90
IDK	Totaal Indirecte Kosten				€ 215.546,63
	Totaal Voorziene Kosten (DK + IDK)				€ 1.062.821,14
	Onvoorzien	15	%	€ 1.062.821,14	€ 159.423,17
	Totaal Budgetraming Realisatiekosten				€ 1.222.500,00

Naast de realisatiekosten dient er ook rekening gehouden te worden met de volgende kosten;					
	Engineeringkosten totaal		10 %	€ 1.222.500,00	€ 134.475,00
	Apparaatkosten Opdrachtgever (overhead OG)		8 %	€ 1.222.500,00	€ 107.580,00
	Leges, verzekeringen etc.		2 %	€ 1.222.500,00	€ 26.895,00
	Directievoering & Toezicht		5 %	€ 1.222.500,00	€ 67.237,50
	Communicatiekosten		1 %	€ 1.222.500,00	€ 13.447,50
	Milieumaatregelen etc.		3 %	€ 1.222.500,00	€ 40.342,50
	(Incl. 10% onvoorzien)				



Project : INFR 140793 Esschestroom - Vught
 Opdrachtg. : WS De Dommel
 Document : INPA140793 Tracekeuze Esschestroom R05 161018 4C_voor kostenbepaling

Variant B11 : Lengte 1188 m
 Gemiddelde hoogte maaiveld (bron: AHN2) 4,87 m tov NAP

	Omschrijving	Hoeh.heid	eenh.	PPE	Totaal
2.1	GWW-kosten algemeen (inschatting)	5	dgn	€ 1.990,00	€ 9.950,00
2.1	Leveren en aanbrengen zand tbv versteviging	3741	m3	€ 18,00	€ 67.338,00
2.1	Leveren en aanbrengen klei tbv versteviging	4954	m3	€ 22,50	€ 111.465,00
2.1	Inzaaien en afwerken werkstroken	1	pst	€ 4.350,00	€ 4.350,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=25<>30cm incl. stobben	100	st	€ 35,00	€ 3.500,00
2.1/2.3	Kappen bomen d=30<>50cm incl. stobben	83	st	€ 72,50	€ 6.017,50
2.1/2.3	Kappen bomen d=50<>100cm incl. stobben	42	st	€ 192,50	€ 8.085,00
2.2	Aanleg afsluitbare duiker	2	pst	€ 37.500,00	€ 75.000,00
2.2	Verbreden sloot noordzijde	400	m1	€ 15,00	€ 6.000,00
2.4	Vervaardigen overkluizing divers K&L-trace	1	pst	€ 125.000,00	€ 125.000,00
2.6/2.8	Afwaardering grond ivm waterberging	0	m2	€ 3,50	€ -
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten zuiden van historische ker	0	m2	€ 7,00	€ -
2.6/2.8	Aankoop natuur tbv waterkering	14900	m2	€ 1,50	€ 22.350,00
2.6/2.8	Aankoop landbouwgrond ten noorden van historische ke	20644	m2	€ 7,50	€ 154.830,00
2.6/2.8	Boscompensatie	14900	m2	€ 2,00	€ 29.800,00
2.9	aanvullende onderzoeken (F&F / Arch etc.)	1	pst	€ 25.000,00	€ 25.000,00
2.9	NGE-oppervlakte onderzoek (tot 1,5m onder MV)	17820	m2	€ 3,00	€ 53.460,00
2.9	NGE-onderzoek (diep) tpv overkluizing / duiker	3	loc	€ 25.000,00	€ 75.000,00
div	faseringskosten / verkeersmaatregel / bereikbaarheid	4	%	€ 777.145,50	€ 31.085,82
	<i>Subtotaal Directe Kosten</i>				€ 808.231,32
	Nader te detailleren	15	%	€ 808.231,32	€ 121.234,70
DK	Totaal Directe Kosten				€ 929.466,02
	Eenmalige Kosten, ABK & Uitvoeringskosten	12	%	€ 929.466,02	€ 111.535,92
	Algemene Kosten	8	%	€ 1.041.001,94	€ 83.280,16
	Winst & Risico	4	%	€ 1.041.001,94	€ 41.640,08
IDK	Totaal Indirecte Kosten				€ 236.456,15
	Totaal Voorziene Kosten (DK + IDK)				€ 1.165.922,17
	Onvoorzien	15	%	€ 1.165.922,17	€ 174.888,33
	Totaal Budgetraming Realisatiekosten				€ 1.341.000,00

Naast de realisatiekosten dient er ook rekening gehouden te worden met de volgende kosten:					
	Engineeringkosten totaal	10	%	€ 1.341.000,00	€ 147.510,00
	Apparaatkosten Opdrachtgever (overhead OG)	8	%	€ 1.341.000,00	€ 118.008,00
	Leges, verzekeringen etc.	2	%	€ 1.341.000,00	€ 29.502,00
	Directievoering & Toezicht	5	%	€ 1.341.000,00	€ 73.755,00
	Communicatiekosten	1	%	€ 1.341.000,00	€ 14.751,00
	Milieumaatregelen etc.	3	%	€ 1.341.000,00	€ 44.253,00
	(Incl. 10% onvoorzien)				



Bijlage 2 – Kentallen raming

Martijn Monden

From: Gerritsen, Frank <FGerritsen@dommel.nl>
Sent: dinsdag 17 mei 2016 16:04
To: Martijn Monden
Cc: Polak, Serge; Tom Sikkema
Subject: Kengetallen

Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Completed

Hoi Martijn,

Hierbij mail ik je kengetallen t.b.v. afwaardering en aankoop grond t.b.v. de kostenberekening van de alternatieven.

Indien tracé B9 door de waterberging wordt uitgevoerd moet berging worden gecompenseerd. Dit betekent dat het maaiveld wordt verlaagd tot de ghg. Afwaardering grond is 50%. De huidige waarde is ca. € 7,--/m². Nieuwe waarde wordt € 3,50/m²

Bij dit tracé komt de kering op bestaande landbouwgrond ten zuiden van de historische kering bedraagt de waarde van de landbouwgrond ca. € 7,--

Indien bestaande natuur moet worden aangekocht dient te worden gerekend met een waarde van € 1,50/m² (van den Broek)

Indien landbouwgrond ten noorden van de historische kering moet worden aangekocht dient rekening te worden gehouden met € 7,50/m²

Aankopen is alleen nodig voor de kernzone.

Ik ga ervan uit dat je met deze kengetallen verder kunt met het bepalen van de globale kosten.

Met vriendelijke groet,
Waterschap De Dommel

Frank Gerritsen
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
+31411618336
www.dommel.nl



Deze e-mail en bijgesloten bestanden zijn vertrouwelijk en uitsluitend bedoeld voor de geadresseerde. Indien u deze e-mail per abuis ontvangt verzoeken wij U contact op te nemen met de systeembeheerder: ict@dommel.nl. Deze voettekst is tevens een bevestiging dat dit bericht is gescand op de aanwezigheid van virussen.

BIJLAGE 7

Waterschap De Dommel
WS De Dommel, Essche Stroom en Vught

INPA140793 Definitief ontwerp rapportage R12

Iv-Infra b.v.

Iv-Infra

Opdrachtgever: Waterschap De Dommel
Projectnummer opdrachtgever: P065005
Project: WS De Dommel, Essche Stroom en Vught
Projectnummer: INPA140793
Betreft: Definitief ontwerp rapportage
Referentie: INPA140793 R12 1803012 ..1C.. Definitief ontwerp Esschestroom.docx

Auteur(s): ir. C.T.J.D.M. Steenbergen
ir. E. Simoons

Gecontroleerd: ir. M. van der Neut
Geautoriseerd: ir. M. van der Neut

Datum: 10-04-2018
Revisie: 2
Status: Concept
Aantal pagina's: v + 56

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding tot het project	6
1.2	Doelstelling	7
1.3	Leeswijzer	7
2	Randvoorwaarden en uitgangspunten	8
2.1	Samenvatting ontwerputgangspunten	8
2.2	Sectie-indeling	8
2.2.1	Dijkvak Beukenlaan	8
2.2.2	Dijkvak Midden	8
2.2.3	Dijkvak Spoorzijde	9
2.3	Planperiode	9
2.4	Faalmechanismen	10
2.5	Partiële veiligheidsfactoren voor stabiliteitsberekeningen	10
2.5.1	Schematiseringsfactor	10
2.5.2	Modelfactor	11
2.5.3	Schadefactor	11
2.5.4	Stabiliteitsfactor	11
2.6	Geometrische eigenschappen	11
2.6.1	Ontwerphoogte	11
2.6.2	Scheefstand	12
2.6.3	Bodemdaling	13
2.6.4	Klink	13
2.6.5	Geometrie dijkvak Spoorzijde	13
2.6.6	Geometrie sectie Midden	14
2.6.7	Geometrie sectie Beukenlaan	15
2.7	Materialisatie	16
2.8	Geotechnische eigenschappen	16
2.8.1	Sectie Spoorzijde	17
2.8.2	Sectie Midden	17
2.8.3	Sectie Beukenlaan	17
2.8.4	Sterkteparameters	18
2.8.5	Zettingsparameters	19
2.9	Hydraulische randvoorwaarden	19
2.9.1	Ontwerpwaterstand	19
2.9.2	Polderpeil	19
2.9.3	Stijghoogte	19
2.9.4	Waterspanningsverloop	19
2.9.5	Schematisering freatische lijn	20
2.10	Verkeersbelasting	20
2.11	Uitgangspunten volgend uit onderzoeksresultaten	20
2.11.1	Bomenonderzoek	20
2.11.2	Schaduwonderzoek	21
2.12	Overige uitgangspunten	22
2.12.1	Wegontwerp	22
2.12.2	Afspraken met stakeholders	22
2.12.3	Bestemmingsplan Groensche Hoeven	22
2.12.4	Watersysteem	23

Iv-Infra

2.12.5	Beheer en onderhoud	23
3	Definitief ontwerp	24
3.1	Beschrijving definitief ontwerp	24
3.2	Sectie Spoorzijde	24
3.2.1	Grondlichaam: dimensies sectie Spoorzijde	24
3.2.2	Grondlichaam: zettingen en macrostabiliteit sectie Spoorzijde	25
3.2.3	Watersysteem	26
3.2.4	Aansluiting spoordijk	27
3.2.5	Keerpunt onderhoudsvoertuigen	28
3.3	Sectie Midden	29
3.3.1	Grondlichaam: dimensies sectie Midden	30
3.3.2	Grondlichaam: Zettingen en macrostabiliteit sectie Midden	31
3.3.3	Kruising Groensteeg	31
3.3.4	Kruising Beukenlaan - Coupure	31
3.4	Sectie Beukenlaan	32
3.4.1	Grondlichaam: dimensies sectie Beukenlaan	33
3.4.2	Grondlichaam: Zettingen en macrostabiliteit sectie Beukenlaan	34
3.4.3	Watersysteem	34
3.4.4	Kruising ES37 met kering	35
3.4.5	Opstelplaats noodpomp	37
3.4.6	Geometrische toets aansluiting regionale kering op A2	38
3.4.7	Faunapassage onder de A2	39
3.4.8	Aansluiting met Boxtelseweg/A2	40
3.4.9	Vrijvervalleiding langs de Boxtelseweg	40
3.4.10	Aansluiting laan haaks op Beukenlaan	40
3.5	Faalmechanismen integraal beschouwd voor alle dijkvakken	40
3.5.1	Overloop en overslag	40
3.5.2	Stabiliteitsverlies t.g.v. piping	40
3.5.3	Micro-instabiliteit	41
3.5.4	Stabiliteit bekleding	41
3.5.5	Stabiliteit voorland	41
3.6	Niet waterkerende objecten	41
	Literatuur	43
	BIJLAGE 1 – BEREKENINGEN SCHEMATISERINGSFACTOR	45
	BIJLAGE 2 – HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN	46
	BIJLAGE 3 – DO TEKENINGEN WATERKERING ESSCHE STROOM	47
	BIJLAGE 4 – DO BEREKENINGEN	48
A	Sectie Spoorzijde	48
B	Sectie Midden	50
C	Sectie Beukenlaan	52
D	Opstelplaats noodpomp	54
	BIJLAGE 5 – GEOMETRISCHE TOETS AANSLUITING REGIONALE KERING OP A2	56

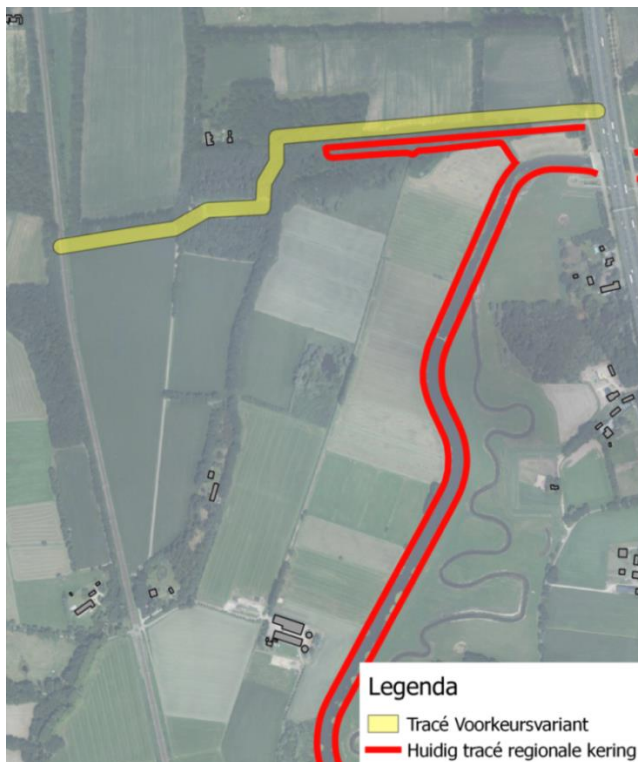
Iv-Infra

1 Inleiding

1.1 Aanleiding tot het project

De huidige regionale kering langs de Essche Stroom ten zuiden van Vught, tussen de spoorlijn en de A2, voldoet niet aan de eisen. Uit overstromingsberekeningen [1], blijkt dat bij een overstroming met een herhalingstijd van 150 jaar het water uit de Essche Stroom de bebouwing binnen de bebouwde kom van Vught bereikt. De huidige kering kan niet zodanig worden aangepast dat deze de vereiste bescherming als regionale kering kan bieden. Van de bestaande kering wordt de status gewijzigd van regionale- naar overige kering en wordt een nieuwe kering aangelegd met de functie regionale kering.

Om het tracé van de nieuwe kering te bepalen is een variantenstudie uitgevoerd [4] waarin, op basis van verschillende criteria zoals de impact op ecologie en het draagvlak onder grondeigenaren, de verschillende mogelijke liggingen zijn vergeleken. De precieze ligging van het gekozen tracé is nader onderzocht in de studie 'Aanvullende vragen n.a.v. historische kering versie 2D', d.d. 26 september 2016 [5]. De ligging van het tracé is door het Dagelijks Bestuur (DB) van het waterschap vastgesteld. De ligging van het tracé is zoals weergegeven in Figuur 1-1 (hierin is de historische kering in het rood weergegeven en de nieuwe kering in het geel). Voor de kering is door Iv-Infra in een eerdere fase een voorlopig ontwerp opgesteld [7].



Figuur 1-1: Tracé vastgestelde voorkeursvariant op Landgoed Groensche Hoeven (besluit DB Waterschap De Dommel d.d. 0627-612-2016).

Iv-Infra

1.2 Doelstelling

In dit document wordt het definitief ontwerp (DO) van de nieuwe waterkering uitgewerkt. In het VO zijn de dimensies en de ligging van de kering bepaald. Deze dimensies in combinatie met overige randvoorwaarden om een veilige waterkering te verkrijgen vormen samen de basis voor het ruimtebeslag.

Naast het ruimtebeslag van de waterkering zelf dienen op sommige locaties detailleringen te worden aangebracht in de vorm van duikers, afsluitkleppen, wegpasages, aansluiting op bestaande kering (spoordijk), voorzieningen ten behoeve van het onderhoud, calamiteitenvoorzieningen en een coupure ter plaatse van de kruising met de Beukenlaan. Daarnaast dient de uitvoeringsfasering te worden beschouwd. In deze DO-rapportage zijn voorgenoemde zaken opgenomen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten beschreven die de dimensionering van de waterkering bepalen. In hoofdstuk 3 is de uitwerking van het DO opgenomen.

2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Voor het opstellen van het DO zijn de algemene randvoorwaarden en uitgangspunten zoals omschreven in de uitgangspuntennotitie [3] gehanteerd. De specifieke randvoorwaarden en uitgangspunten voor het opstellen van het DO zijn in dit hoofdstuk opgenomen. Deze komen grotendeels overeen met de aangehouden uitgangspunten voor het VO.

2.1 Samenvatting ontwerputgangspunten

1. De dijk is ingedeeld in IPO-klasse III (normklasse 1/100 jaar);
2. Er wordt rekening gehouden met de te verwachten toename van de rivierafvoer als gevolg van klimaatverandering gedurende de planperiode;
3. Het maatgevend hoogwater (MHW) is de T150 waterstand, die is vastgesteld op NAP +5,65 m;
4. De ontwerpwaterstand is het MHW plus een klimaattoeslag van 5 cm, dus NAP +5,70 m;
5. De dijk wordt ontworpen met een 'robuustheidstoeslag' van 0,30 m;
6. Daar waar het kan wordt een ontwerp in grond uitgewerkt;
7. Er wordt een toelaatbaar overslagdebiet van 1 l/s/m gehanteerd;
8. Er wordt een kruinbreedte van 3 m gehanteerd;
9. Er wordt een taludhelling van 1:3 of flauwer aangehouden;

2.2 Sectie-indeling

Het projectgebied is op basis van geometrische redenen opgedeeld in een drietal dijkvakken met de namen:

- Beukenlaan
- Midden
- Spoorzijde

De dijkvakindeling is weergegeven in Figuur 2-1.

2.2.1 *Dijkvak Beukenlaan*

Dijkvak Beukenlaan kenmerkt zich door de laanbomen die zich aan weerszijde van de Beukenlaan bevinden. Om deze waardevolle bomen te sparen komt het nieuwe dijklichaam ten noorden van de Beukenlaan, op voldoende afstand zodat de grasbekleding voldoende kan ontwikkelen en de beuken geen risico vormen voor de kering bij windworp. Om de afwatering van het gebied te waarborgen komt er een nieuwe teensloot aan de binnendijkse zijde van de nieuwe waterkering. Aan de oostkant sluit de dijk aan op de hoger gelegen A2. Om de stabiliteit van de kering bij een doorbraak van de historische kering te garanderen is een extra brede bufferstrook ten noorden van de Beukenlaan nodig.

2.2.2 *Dijkvak Midden*

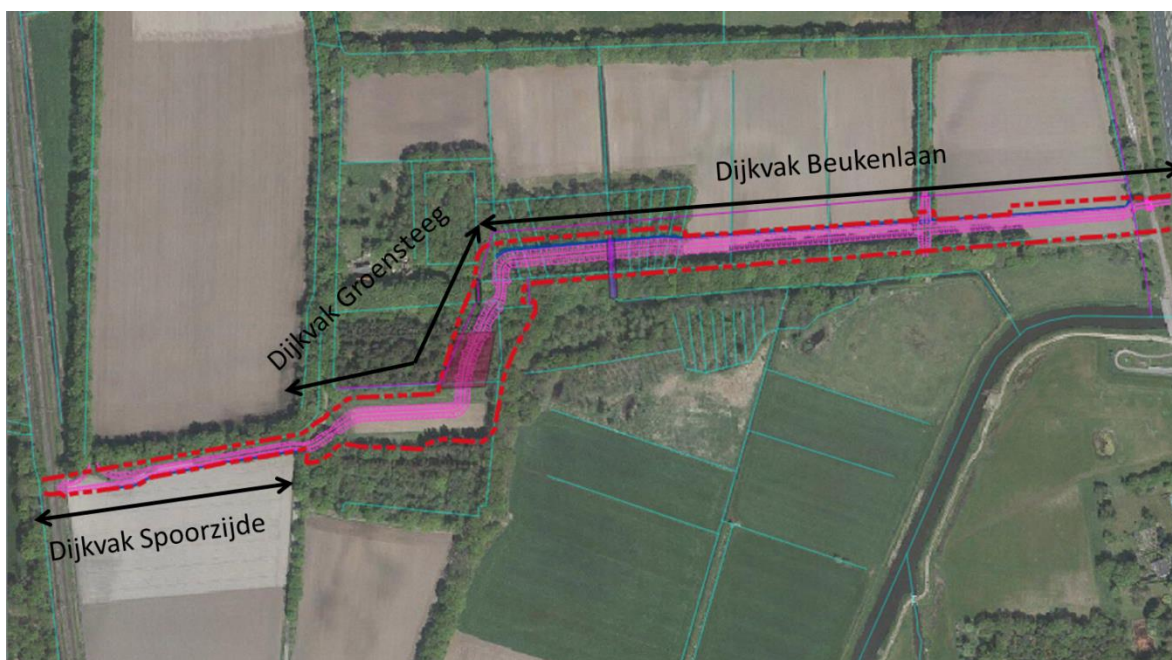
Dijkvak Midden kenmerkt zich door de grote hoeveelheid bomen rondom het dijkvak. Het dijkvak vormt een verbinding tussen de dijkvakken Beukenlaan en Spoorzijde. Om de grasbekleding op de dijk goed te kunnen laten ontwikkelen dient een aantal van deze bomen gekapt te worden zodat er

Iv-Infra

voldoende licht op de dijk valt. Ook wordt de Beukenlaan gekruist, de detaillering van deze kruising is nader worden uitgewerkt in dit DO.

2.2.3 Dijkvak Spoorzijde

Dijkvak Spoorzijde komt aan de zuidkant van een rij bomen te liggen. De bomen hoeven niet gekapt te worden omdat de dijk buiten het invloedsgebied van windworp komt en tevens op voldoende afstand om geen negatieve beïnvloeding door beschaduwing van deze bomen te krijgen. Ten zuiden van de kering (buitendijks) wordt een sloot gegraven om de waterhuishouding in het toekomstige overloopgebied te verzorgen. Aan de westkant sluit de dijk aan op de hoger gelegen spoorlijn, de detaillering hiervan volgt in het DO.



Figuur 2-1: Dijkvakindeling Essche Stroom

2.3 Planperiode

De kering wordt ontworpen voor een planperiode van 30 jaar (tot 2050). Voor constructieve elementen wordt een levensduur van 100 jaar aangehouden. Hiervoor wordt gekozen naar aanleiding van andere waterkeringsprojecten van Waterschap De Dommel, en omdat de meerkosten hiervan beperkt zijn. Uitzondering hierop vormt de duiker in A-watgang ES37 naar het gemaal aan de Beukenlaan. Dit gemaal staat op de nominatie om in de nabije toekomst vervangen te worden. Het gemaal zal bij de vervanging ook binnendijks geplaatst worden, de duiker verliest dan zijn beoogde functie. Voor deze duiker wordt daarom een levensduur van 20 jaar aangehouden.

Iv-Infra

2.4 Faalmechanismen

De nieuwe waterkering moet voldoen op alle onderstaande faalmechanismen:

- Stabiliteit binnen- en buitenwaarts STBI en STBU
- Stabiliteit piping en heave STPH
- Microstabiliteit STMI
- Hoogte HT
- Stabiliteit bekleding STBK
- Stabiliteit voorland STBL
- Niet waterkerende objecten NWO

2.5 Partiële veiligheidsfactoren voor stabiliteitsberekeningen

Voor de benodigde stabiliteitsfactor geldt [8]:

$$F / \gamma_b \cdot \gamma_d \cdot \gamma_n \geq 1,0$$

waarin:

γ_b = schematiseringsfactor [-]

γ_d = modelfactor [-]

γ_n = schadefactor [-]

2.5.1 Schematiseringsfactor

De schematiseringsfactor is bepaald aan de hand van het stappenplan uit de Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale Waterkeringen [8]. Hiervoor zijn verschillende scenario's beschouwd zoals omschreven in Tabel 2-1. In bijlage 1 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven. In Tabel 2-2 zijn de resultaten van de aan te houden schematiseringsfactor weergegeven.

Tabel 2-1: Scenario's en resultaten voor schematiseringsfactor

Scenario	Omschrijving	Kans [P]	Veiligheidsfactor [F_d]	ΔF_d
00	Basisschematisatie	-	1,01	-
01	Teensloot tot 0,2 m dieper	10%	0,97	-0,04
02	Teensloot tot 0,4 m dieper	1%	0,94	-0,07
03	Bovenbelasting 15% groter	10%	1,00	-0,01
04	Bovenbelasting 50% groter	1%	0,96	-0,05
05	MHW 0,20 m hoger	0,1%	0,90	-0,11
06	Polderpeil 0,20 m hoger	1%	0,95	-0,06
07	Ophoging 0,20 m hoger	10%	0,94	-0,07
08	Ophoging 0,40 m hoger	1%	0,91	-0,10

Iv-Infra

Tabel 2-2: Schematiseringsfactor

Verskil in stabiliteitsfactor t.o.v. basisschematisatie	ΣP	Schematiseringsfactor
Afwijkingen met effect $\Delta F_d = 0$ tot 0,1	31% ¹	1,06
Afwijkingen met effect $\Delta F_d = 0,1$ tot 0,2	1,1%	1,07

¹ Sommatie van scenario's die elkaar onderling uitsluiten

2.5.2 Modelfactor

Er wordt gerekend met de modellen Bishop en Uplift Van in D-Geo Stability. Voor Bishop geldt een modelfactor van 1,00. Voor Uplift Van is dit 1,05 [8].

2.5.3 Schadefactor

De schadefactor voor IPO-klasse III is conform [9] gelijk aan 0,90.

2.5.4 Stabiliteitsfactor

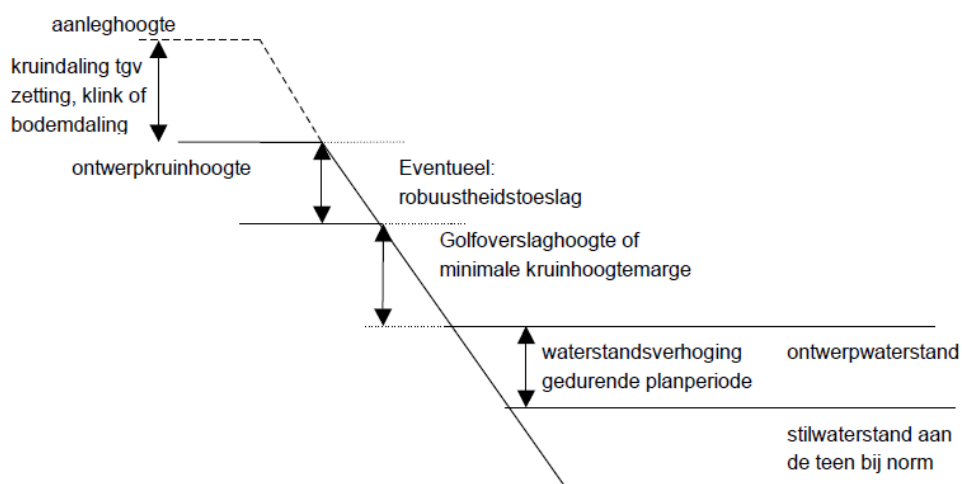
De te hanteren stabiliteitsfactor (F) bedraagt:

- $F = 0,90 \cdot 1,07 \cdot 1,00 = 0,96$ (0,86 tijdens uitvoering) voor Bishop.
- $F = 0,90 \cdot 1,07 \cdot 1,05 = 1,01$ (0,90 tijdens uitvoering) voor Uplift Van.

2.6 Geometrische eigenschappen

2.6.1 Ontwerphoogte

Bij het bepalen van de ontwerphoogte van een nieuwe (regionale) waterkeringen wordt uitgegaan van Figuur 2-2.



Figuur 2-2: Definitie begrippen bij ontwerphoogte [9]

Iv-Infra

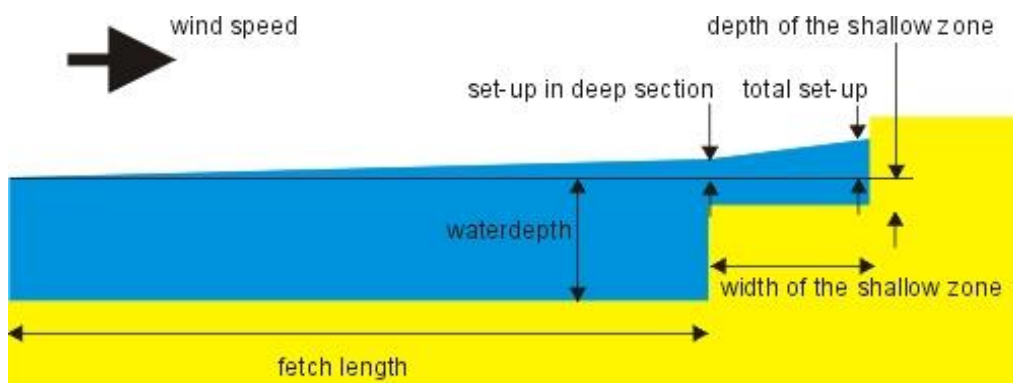
Voor het te beschouwen gebied worden de volgende waarden aangehouden:

- Ontwerpwaterstand: Hiervoor wordt uitgegaan van het toetspeil (N.A.P. +5,65 m), vermeerderd met een klimaattoeslag van 5 cm aan het einde van de planperiode [16]. De ontwerpwaterstand wordt hiermee dit NAP +5,70 m;
- Golfoverslaghoogte: In de bepaling van de hydraulische randvoorwaarden voor de oorspronkelijke toetsing is berekend [5] dat een maximale golfhoogte van 0,11 m kan worden verwacht. Echter, doordat het gebied ten zuiden van de nieuwe kering in de toekomst zal gaan fungeren als overloopgebied ontstaat er een andere situatie, met een grotere potentiële strijklengte. De golfoverslaghoogte is daarom opnieuw bepaald in een afzonderlijke notitie, die in bijlage 3 is bijgevoegd. De golfoverslaghoogte bedraagt 0,20 m;
- Scheefstand: Aangezien scheefstand nog niet is meegenomen in de berekening van het MHW en hier sprake is van een overloopgebied dient de scheefstand afzonderlijk berekend te worden. Dit wordt nader toegelicht in paragraaf 2.6.2. De berekende scheefstand is 0,04 m;
- Robuustheidstoeslag: Conform de uitgangspunten van het waterschap [2] wordt hiervoor 0,30 m aangehouden;
- Kruindaling t.g.v. zetting: Gezien de zandige ondergrond van het gebied zullen de zettingen ten gevolge van de aanleg van de kering zeer beperkt zijn. De exacte omvang van de zettingen wordt berekend met behulp van het programma D-Settlement. Uitgangspunt hierbij is dat de kruin van de kering aan het einde van de planperiode (30 jaar) aan de ontwerphoogte moet voldoen.

De ontwerphoogte van de nieuwe waterkering wordt hiermee ($5,70 + 0,20 + 0,04 + 0,30 =$) NAP + 6,24 m. Voor de aanleghoogte worden hierbij nog de zettingen over een periode van 30 jaar opgeteld, zie paragrafen 3.1, 3.2 en 3.3.

2.6.2 Scheefstand

Voor de berekening van de scheefstand door opwaaiing wordt het overloopgebied geschematiseerd als gesloten 'bak' zoals geïllustreerd in Figuur 2-3.



Figuur 2-3: Schematisering berekening scheefstand door opwaaiing (bron: CRESS)

Input		Output	
<input type="radio"/> U_w	16.0 m/s	<input type="radio"/> B	7 Bit
<input type="radio"/> h	2.0 m	<input type="radio"/> dh_1	0.02 m
<input type="radio"/> F	1 km		
<input type="radio"/> Φ_i	0 °		
<input type="radio"/> W_s	409 m		
<input type="radio"/> h_s	1.0 m		
<input type="radio"/> lake/sea	1 -		
<input checked="" type="radio"/> dh_2	0.04 m		

Figuur 2-4: Berekening scheefstand (bron: CRESS)

De berekening is uitgevoerd met behulp van een rekensheet van het 'Coastal and River Engineering Support System'. De invoerparameters zijn weergegeven in Figuur 2-4. Hierin worden de volgende parameters gebruikt:

- U_w : De maatgevende windsnelheid op 10 m, deze is vastgesteld in [2];
- h: De waterdiepte in het diepe gedeelte, deze volgt uit bijlage 3
- F: De strijklengte, deze volgt uit bijlage 3;
- Φ_i : De hoek van inval van de wind ten opzichte van de kering, deze varieert en is conservatief op 0° aangenomen;
- W_s : De breedte van het ondiepe gedeelte, deze volgt uit bijlage 3;
- h_s : De diepte van het ondiepe gedeelte, deze is ingeschat op basis van de waterdiepte bij MHW in bijlage 3;
- lake/sea: Een parameter die bepaalt of het een open of gesloten systeem betreft, in dit geval is het een gesloten systeem;
- dh_2 : De berekende maatgevende scheefstand, deze is 0,04 m.

2.6.3 Bodemdaling

Op basis van een studie van TNO [13] wordt geconcludeerd dat de bodemdaling in het projectgebied verwaarloosbaar is.

2.6.4 Klink

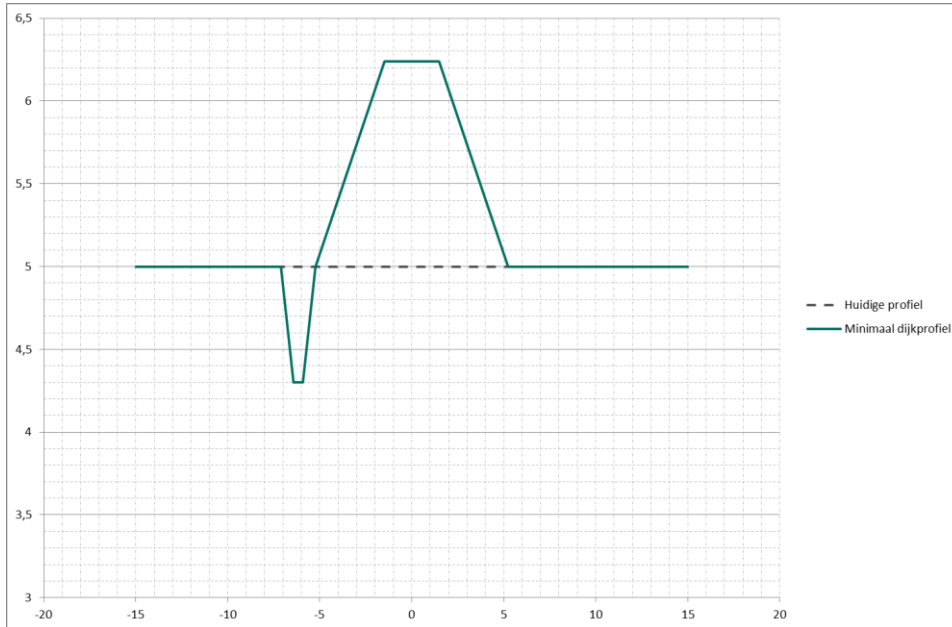
Er wordt rekening gehouden met een extra ophoging ter compensatie van klink. Als aanname wordt hiervoor 10% van de dikte van ophoging in klei gehanteerd. Voor de ophoging met zand wordt geen klink aangehouden.

2.6.5 Geometrie dijkvak Spoorzijde

Voor de geometrie wordt het laagste maaiveldniveau ter plaatse van de nieuwe waterkering gehanteerd. Op basis van AHN data bedraagt de laagste hoogte ter plaatse van de nieuwe

Iv-Infra

waterkering N.A.P.+ 5,0 m. Aan de buitendijkse zijde komt een teensloot, het totale ruimtebeslag van de nieuwe waterkering komt hiermee op een breedte van 12,34 m. In Figuur 2-5 is het huidige en het minimale ontwerpprofiel [3] weergegeven.



Figuur 2-5: Geometrisch profiel dijkvak Spoorzijde

2.6.6 Geometrie sectie Midden

Voor de geometrie wordt het laagste maaiveldniveau op basis van AHN data langs de Groensteeg gehanteerd, deze hoogte bedraagt N.A.P. +4,60 m. Er komt geen teensloot langs de dijk waardoor het ruimte beslag beperkt blijft tot het grondlichaam. Het ruimtebeslag is ca. 12,84 m breed. In Figuur 2-6 is het huidige en het minimale ontwerpprofiel [3] weergegeven.



Figuur 2-6: Geometrisch profiel sectie Midden

2.6.7 Geometrie sectie Beukenlaan

Voor de geometrie wordt het laagste maaiveldniveau ter plaatse van de nieuwe waterkering langs de Beukenlaan gehanteerd. Op basis van AHN data bedraagt de laagste hoogte ter plaatse van de nieuwe waterkering aan de beukenlaan N.A.P.+ 4,20 m. Naast de nieuwe kering komt een teensloot, het totale ruimtebeslag voor de kering en de teensloot is ca. 17,14 m breed. In Figuur 2-7 is het huidige en het minimale ontwerp-profiel [3] weergegeven.

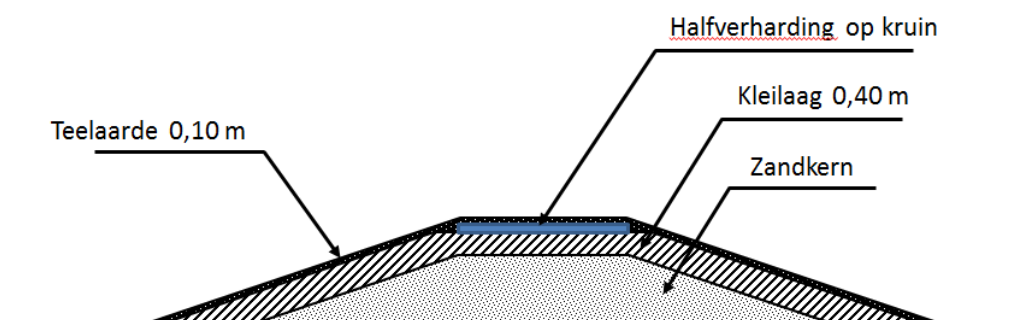


Figuur 2-7: Geometrisch profiel sectie Beukenlaan

2.7 Materialisatie

Voor de opbouw van de nieuwe waterkering wordt uit gegaan van een zanddijk met een afdekkende erosiebestendige kleilaag. In ontwerphandreikingen en –leidraden zijn geen waarden voorgeschreven voor de dikte van deze deklaag. De dikte wordt daarom gebaseerd op Module D van de Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale Keringen [8], waarin benoemd staat dat zowel een open als een gesloten graszode voldoende sterk zijn om golven en langsstroming te weerstaan wanneer zij een dikte hebben van minimaal 0,40 m. Deze dikte dient minimaal aanwezig te zijn. Er wordt geen rekening gehouden met uitvoeringsnauwkeurigheid; de aannemer dient aan te tonen dat de vereiste hoogte wordt gehaald. De deklaag wordt opgebouwd uit een laag teelaarde van ca. 0,10 m [17], welke ingezaaid wordt met gras.

Om de waterkering berijdbaar te houden voor materieel tijdens hoogwatersituaties wordt er een halfverharding toegepast op kruin van de kering, over de gehele lengte. Deze halfverharding wordt aangebracht bovenop de kleilaag op de kruin van de kering en vervolgens afgedekt met de laag teelaarde die ingezaaid wordt met gras. Tussen de halfverharding en de klei wordt een geotextiel aangebracht om te voorkomen dat de halfverharding wegzakt in de kering. Toepassing van de halfverharding heeft dus geen invloed op de aanleghoogte van de kering (de bovenkant van de laag teelaarde komt op het aanlegniveau).



Figuur 2-8: Principe opbouw van de kering.

2.8 Geotechnische eigenschappen

Voor het VO is grondonderzoek uitgevoerd [10]. Op basis van dit onderzoek is een maatgevende bodemopbouw per sectie opgesteld. Deze grondopbouw is aangehouden voor de stabiliteitsberekeningen. Voor de zettingsberekeningen is hier en daar lokaal afgeweken van de grondopbouw als gegeven in de onderstaande tabellen om de berekende zettingen niet te overschatten. Omdat voor de berekeningen de maatgevende bodemopbouw is gehanteerd (dus de slechtste opbouw die tot de grootste zettingen leidt) vormen de berekende zettingen en stabiliteit de bovengrenzen die per sectie te verwachten zijn. Doordat de bodemopbouw in praktijk niet uniform is per sectie zullen de daadwerkelijke zettingen niet overal de berekende bovengrens halen. Voor de aanlegtekening die bij het bestek wordt gevoegd zal hier rekening mee worden gehouden.

Iv-Infra

2.8.1 Sectie Spoorzijde

In dijkvak Spoorzijde zijn een drietal sonderingen uitgevoerd. Van deze drie sonderingen is één maatgevend bodemprofiel opgesteld. In Tabel 2-3 is het maatgevende bodemprofiel opgenomen.

Tabel 2-3: Grondopbouw sectie Spoorzijde

Bovenkant laag [M t.o.v. NAP]	Grondsoort	Sondering
Maaiveld (ca. +5,0)	Zand, schoon, los	DKM 001 t/m DKM 003
+2,0	Klei, schoon, matig	DKM 001 t/m DKM 003
+1,5	Veen, niet voorbelast, slap	DKM 001 & DKM 002
+1,0	Zand, schoon, los	DKM 001 & DKM 002
+0,0	Klei, schoon, matig	DKM 003
-1,0	Veen, niet voorbelast, slap	DKM 003
-1,5	Zand, schoon, los	DKM 001
-4,5	Zand, schoon vast	DKM 002

2.8.2 Sectie Midden

In sectie Midden zijn drie sonderingen uitgevoerd. Van deze drie sonderingen is één maatgevend bodemprofiel opgesteld. In Tabel 2-4 is het maatgevende bodemprofiel opgenomen.

Tabel 2-4: Grondopbouw sectie Midden

Bovenkant laag [M t.o.v. NAP]	Grondsoort	Sondering
Maaiveld ca. +4,6	Zand, schoon, los	DKM 004 t/m DKM 006
+4,5	Leem, zandig	DKM 006
+4,0	Zand, schoon, los	DKM 006
+2,0	Klei, schoon, matig	DKM 004 & DKM 005
+1,0	Veen, niet voorbelast, slap	DKM 004 & DKM 005
+0,5	Klei, schoon, matig	DKM 006
+0,0	Veen, niet voorbelast, slap	DKM 005 & DKM 006
-1,5	Zand, schoon, los	DKM 005 & DKM 006
-3,0	Zand, schoon, vast	DKM 004 & DKM 006

2.8.3 Sectie Beukenlaan

In sectie Beukenlaan zijn zes sonderingen uitgevoerd. Van deze zes sonderingen is één maatgevend bodemprofiel opgesteld. In Tabel 2-5 is het maatgevende bodemprofiel opgenomen.

Tabel 2-5: Grondopbouw sectie Beukenlaan

Bovenkant laag [M t.o.v. NAP]	Grondsoort	Sondering
Maaiveld ca. +4,2	Zand, schoon, los	DKM 007 t/m DKM 012
+1,0	Klei, schoon, matig	DKM 007 & DKM 008
-0,25	Zand, schoon, los	DKM 008
-1,75	Klei, schoon, matig	DKM 012
-2,25	Zand, schoon, los	DKM 009, DKM 011 & DKM 012

2.8.4 Sterkteparameters

De karakteristieke waarden van de sterkteparameters zijn bepaald met behulp van tabel 2.b uit Eurocode 7 [NEN-EN 1997-1+C1:2012], deze zijn omgerekend naar rekenwaarden met behulp van materiaalfactoren uit tabel C.3 uit LTVRW2015. In Tabel 2-6 zijn de sterkteparameters voor de ondergrond opgenomen en in Tabel 2-7 de sterkteparameters voor de ophoogmaterialen.

Tabel 2-6: Sterkteparameters ondergrond

Grondsoort	Volume- gewicht droog / nat [kN/m ³]	Cohesie [kPa]			Hoek van inwendige wrijving [°]		
		Karakteristieke waarde	Materiaalfactor [-]	Rekenwaarde	Karakteristieke waarde	Materiaalfactor [-]	Rekenwaarde
Zand, schoon, los	17,0 / 19,0	0,0	-	-	30,0	1,2	25,7
Leem, sterk zandig	19,0 / 20,0	0,5	1,25	0,4	27,5	1,2	23,5
Klei, schoon, matig	17,0 / 17,0	5,0	1,25	4,0	17,5	1,2	14,7
Klei, organisch, slap	13,0 / 13,0	0,5	1,25	0,4	10,0	1,2	8,3
Veen, niet voorbelast, slap	10,0 / 12,0	0,84	1,25	0,67	14,3	1,2	12,0
Zand, schoon, vast (Pleistoceen)	19,0 / 21,0	0,0	-	-	35	1,2	30,3

Tabel 2-7: Sterkteparameters ophoogmateriaal

Grondsoort	Volume- gewicht droog / nat [kN/m ³]	Cohesie [kPa]			Hoek van inwendige wrijving [°]		
		Karakteristieke waarde	Materiaalfactor [-]	Rekenwaarde	Karakteristieke waarde	Materiaalfactor [-]	Rekenwaarde
Zand, schoon, los	17,0 / 19,0	0,0	-	-	30,0	1,2	25,7
Klei, schoon, matig vast (antropogeen)	17,0 / 17,0	5,0	1,25	4,0	17,5	1,2	14,7

Iv-Infra

2.8.5 Zettingsparameters

De zettingsparameters voor de grondsoorten als vernoemd in de voorgaande paragraaf zijn bepaald met behulp van tabel 2.b uit Eurocode 7 [NEN-EN 1997-1+C1:2012]. In Tabel 2-8 zijn de zettingsparameters opgenomen.

Tabel 2-8: Zettingsparameters

Grondsoort	Zettingsparameters					
	C _p [-]	C' _p [-]	C _s [-]	C' _s [-]	C _v [m/s]	OCR [-]
Zand, schoon, los	800	200	1,00E+10	1,00E+10	-	1,1
Leem, sterk zandig	180	45	5200	1300	3,47E-06	1,1
Klei, schoon, matig	60	15	640	160	1,16E-07	1,1
Klei, organisch, slap	30	7,5	120	30	5,79E-08	1,1
Veen, niet voorbelast, slap	30	7,5	120	30	1,16E-08	1,1
Zand, schoon, vast (Pleistoceen)	4000	1000	1,00E+10	1,00E+10	-	1,3

2.9 Hydraulische randvoorwaarden

2.9.1 Ontwerpwaterstand

De waterkering wordt ontworpen op basis van de T150 waterstand, oftewel de waterstand die gemiddeld eens in de 150 jaar voorkomt. Deze is door het waterschap vastgesteld op NAP +5,65 m. De ontwerpwaterstand bevat daarnaast een klimaattoeslag van 5 cm en komt hiermee uit op NAP +5,70 m.

2.9.2 Polderpeil

Het 'polderpeil' (de waterstand in het achterland) wordt conservatief geschematiseerd op 20 cm onder het maaiveld, gebaseerd op de door het waterschap aangeleverde kaart met gemiddelde hoogste grondwaterstanden (GHG).

2.9.3 Stijghoogte

De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket is afgeleid uit de kaart van TNO [12] en komt neer op NAP +4,50 m.

2.9.4 Waterspanningsverloop

Voor de schematisatie van het grondwater worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In de lagen boven de Pleistocene zandlaag heerst de freatische waterstand;
- In de Pleistocene zandlaag heerst de stijghoogte;

Iv-Infra

- Als overgangszone tussen de freatische waterstand en de stijghoogte in de Pleistocene zandlaag is een 1 m dikke overgangslaag geschematiseerd , waarin het verloop van de waterdruk lineair wordt geïnterpoleerd.

2.9.5 Schematisering freatische lijn

Ten behoeve van de ontwerpwerkzaamheden wordt voor de geohydrologische schematisatie onderscheid gemaakt in twee situaties, namelijk:

- Belastingssituatie hoogwater (maatgevend voor stabiliteit binnenwaarts);
- Belastingssituatie val van de waterstand (maatgevend voor stabiliteit buitenwaarts).

2.9.5.1 Belastingssituatie hoogwater

De maatgevende situatie voor stabiliteit binnenwaarts treedt op bij maatgevend hoogwater. Het verloop van de freatische lijn wordt conservatief geschematiseerd op MHW van buiten- tot binnenkruinlijn, waarna hij door de binnenteen lineair afloopt tot het polderpeil.

2.9.5.2 Belastingssituatie val na hoogwater

Voor de stabiliteit van het buitentalud is de situatie na het optreden van een hoogwater maatgevend. Uitgangspunt is dat een hoogwatergolf ca. 12 dagen duurt waarbij de piek op 5 dagen ligt (gebaseerd op een vergelijkbare hoogwatergolf voor het riviertje De Dommel). Na deze piek daalt de waterstand ca 1,5 m (terug naar het maaiveldniveau) in 7 dagen. Gebaseerd op de opbouw van de kering (zandkern met afdekkende kleilaag en de zandige ondergrond) wordt aangenomen dat de freatische lijn 5 cm per dag daalt, dus 35 cm in 7 dagen. De freatische lijn wordt in de kruin geschematiseerd op 5,35 (MHW-0,35) m tot 35 cm onder het snijpunt van MHW met het buitentalud. Vanaf dit punt verloopt de freatische lijn lineair tot maaiveldniveau in de buitenteen.

2.10 Verkeersbelasting

Omdat er geen weg over de kruin loopt, maar er wel onderhoudsvoertuigen moeten kunnen rijden in het geval van een calamiteit, wordt de verkeersbelasting volgens VTV2006 geschematiseerd op 13 kN/m^2 , over een breedte van 2,5 m. De consolidatiegraad ten gevolge van deze tijdelijke belasting is 20% voor de klei- en leemlaag, en 100% voor de zandlagen.

2.11 Uitgangspunten volgend uit onderzoeksresultaten

2.11.1 Bomenonderzoek

Uit het advies van het bomenonderzoek [14] volgen een aantal uitgangspunten:

1. Volwassen beuken reageren doorgaans zeer slecht op veranderingen in de ondergrondse groeiplaats.
2. Het verhogen dan wel verlagen van de grondwaterstand is negatief voor de groei van de bomen. Hierdoor kunnen de wortels van de bomen gaan rotten dan wel uitdrogen.
3. Volwassen bomen kunnen maar beperkt wortelkap verdragen stelregel hierbij is dat niet gegraven mag worden in een straal van 10 keer de stamdiameter rondom beuken en niet in een straal van 8 keer de stamdiameter rondom andere boomsoorten. Het ontgraven

Iv-Infra

mag slechts aan een zijde van de boom plaats vinden. Verder moeten wortels dikker dan 5 cm behouden blijven.

4. Het ophogen binnen de kroonprojectie van een boom heeft zeer nadelige gevolgen voor de boom. Bij beuken mag nooit opgehoogd worden binnen de kroonprojectie.
5. Ook bovengronds gelden enkele randvoorwaarden zo mag maximaal 40% van het bladmassa van vitale bomen gesnoeid worden en 20% van oudere of minder vitale bomen. De snoei dient gelijkmatig over de kruin verdeeld te worden. Ook hier geldt dat takken dikker dan 5 cm niet gesnoeid mogen worden.

2.11.2 *Schaduwonderzoek*

Uit het schaduwonderzoek [15] volgt dat er langs het voorkeurstracé enkele strekkingen zijn waar bomen gekapt moeten worden om voldoende zonlicht op de kade te kunnen laten vallen. Dit zonlicht is noodzakelijk voor het ontwikkelen van de grasmatten. Deze grasmatten zijn noodzakelijk om erosie van de dijk tegen te gaan.

Iv-Infra

2.12 Overige uitgangspunten

2.12.1 Wegontwerp

Groensteeg

De minimale verticale boogstralen voor de Groensteeg (ontwerpsnelheid 30 km/u) [21] zijn weergegeven in Tabel 2-9.

Tabel 2-9: Minimale verticale boogstralen voor de Groensteeg (ontwerpsnelheid 30 km/u) [21]

Minimale bolle boogstraal [m]	Minimale holle boogstraal [m]
185	135

Het maximale hellingspercentage, rekening houdend met fietsverkeer en normale windhinder, is 7% [21]. De aanpassingen aan de wegen worden zoveel als mogelijk ingepast in het beeld van de huidige weg.

Boxtelseweg

De verhoging van de kering ter plaatse van de Boxtelseweg (ontwerpsnelheid 60 km/uur) wordt gerealiseerd middels een verkeersplateau met de vormgeving in Tabel 2-10, conform de aanbevolen verkeersplateaus in [20].

Tabel 2-10: Vormgeving verkeersplateau in de Boxtelse weg [20]

Profiel	Hoogte [m]	Lengte oprit [m]	Lengte bovenzvlak [m]	Lengte afrit [m]	Totale lengte [m]
Sinus	0,12	4,50	>2,40	4,50	>11,40

Voor de lengte van het bovenzvlak van het verkeersplateau wordt 3,0 m aangehouden, omdat dit de minimale kruinbreedte van de waterkering is.

2.12.2 Afspraken met stakeholders

Om draagkracht te verkrijgen bij omwonenden en andere belanghebbenden is tijdens het bepalen van het exacte tracé uitgebreid met hen gesproken. Hieruit is een aantal afspraken gekomen, die worden aangehouden als uitgangspunten bij het ontwerp:

- Het tracé is erop gericht om zoveel mogelijk waardevolle bomen te sparen, met name de laanbomen langs de Beukenlaan;
- Ter plaatse van de kruising met de Beukenlaan wordt een coupure gerealiseerd om het ruimtebeslag (en dus het aantal te kappen beuken) te minimaliseren;

2.12.3 Bestemmingsplan Groensche Hoeven

Het gebied achter de kering op het landgoed de Groensche Hoeven wordt in de nabije toekomst omgevormd op basis van een nieuw bestemmingsplan [18], waarbij onder andere een recreatiegebied wordt aangelegd. Om aan te sluiten bij deze ontwikkelingen wordt de inrichting van het gebied tussen de historische kering en de nieuwe kering hierop afgestemd. De beheerkaart is opgenomen in Bijlage 5.

Iv-Infra

2.12.4 *Watersysteem*

Omdat de nieuwe waterkering op een andere locatie komt te liggen dan de huidige heeft dit invloed op het functioneren van het watersysteem. Zo worden enkele afvoerslootjes gedempt, en komt het huidige gemaal in de historische kering buitendijks te liggen. Om te garanderen dat ook in de toekomstige situatie het water uit de gemeente Vught kan worden afgevoerd dienen maatregelen te worden getroffen, zoals het lokaal aanleggen van duikertjes, het aanleggen van teensloten etc. Deze zijn in dit DO gedimensioneerd.

2.12.5 *Beheer en onderhoud*

Om de kering te kunnen onderhouden dient deze voor de afdeling Beheer en onderhoud van Waterschap De Dommel begaanbaar te zijn met onderhoudsvoertuigen. Het is niet mogelijk op de kruin van de nieuwe dijk te keren. Omdat de dijk in het westen aansluit op de spoorlijn is het hier ook niet mogelijk om over te steken. Om onderhoudsvoertuigen op de kering te kunnen laten omdraaien is een keerpunt ter hoogte van de spoorlijn voorzien. Dit keerpunt bestaat uit een verbinding tussen de kering en de laan met eiken net ten oosten van de spoorlijn.

Ook andere zaken met betrekking tot het onderhoud van de kering, zoals het gebruikte grasmengsel en het maairegime, worden met de afdeling Beheer en onderhoud van het waterschap afgestemd. Deze zaken worden opgenomen in een afzonderlijk B&O-plan (= BOR – Beheer & Onderhouds Richtlijn).

Iv-Infra

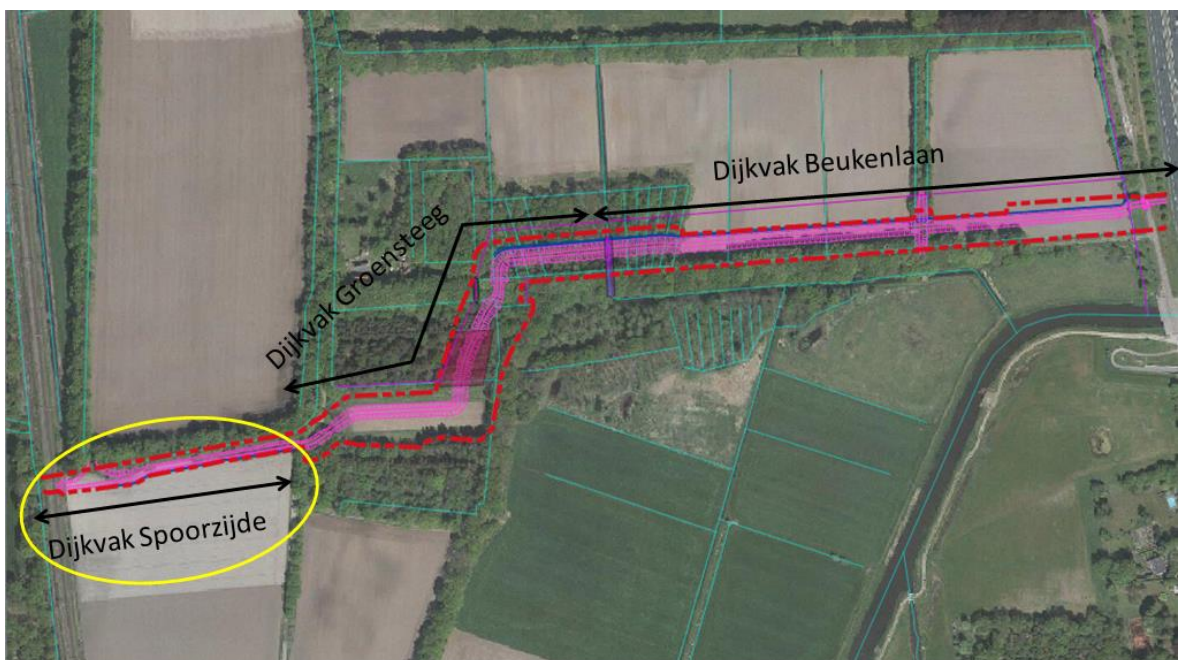
3 Definitief ontwerp

3.1 Beschrijving definitief ontwerp

Het ontwerp van de waterkering bestaat uit een nieuwe kering, parallel aan de historische kering, conform [6] en [7]. In dit hoofdstuk zijn eerst per dijksectie de relevante faalmechanismen beschouwd tevens zijn per sectie specifieke zaken beschouwd. Daarna zijn de faalmechanismen die gelden voor alle dijkvakken beschouwd, is ingegaan op het watersysteem en de niet waterkerende objecten.

3.2 Sectie Spoorzijde

De locatie van sectie Spoorzijde is gegeven in Figuur 3-1. Het betreft het westelijke deel van de nieuwe kering, tussen de spoordijk en de Groensteeg. Dit deel van de kering wordt aangelegd op een perceel dat momenteel in gebruik is voor landbouw. Langs dijkvak Spoorzijde komt aan de buitendijkse (zuidelijke) zijde van de kering een teensloot.



Figuur 3-1: Locatie sectie Spoorzijde

3.2.1 Grondlichaam: dimensies sectie Spoorzijde

De dimensies van het grondlichaam van de kering in de eindsituatie zijn voor alle secties gelijk. De voornaamste eigenschappen zijn:

- Kruinbreedte: 3 m
- Helling binnentalud: 1:3
- Helling buitentalud: 1:3
- Ontwerphoogte: NAP +6,24 m

De breedte op maaiveld varieert en is afhankelijk van de hoogteligging van het maaiveld ter plaatse. Op basis van AHN2 data bedraagt de laagste hoogte ter plaatse van de nieuwe waterkering NAP +5,00 m, de hoogte van de kering is hier dus 1,24 m en de breedte van het grondlichaam wordt hier 10,44 m. Verder naar het oosten loopt het maaiveld wat op en ligt het maaiveld op ca. NAP +5,70 m, de hoogte is hier 0,54 m met een breedte van 6,18 m tot gevolg.

De grondopbouw is voor alle secties gelijk. De kering bestaat uit een zandkern met een kleibekleding (40 cm dik) en wordt afgewerkt met een laag teelaarde van 10 cm. Hierbij staan de waarden voor de kleilaag en de teelaarde vast, de dikte van de zandkern varieert op basis van de maaiveldhoogte. De gehele kruin van de kering wordt voorzien van een halfverharding om de bereikbaarheid tijdens hoogwater te kunnen garanderen. Dit komt te bestaan uit puingranulaat met daaronder een geotextiel en afgedekt met graszode.

Om de waterdichtheid van de kering te garanderen wordt aan het buitentalud de kleilaag doorgezet tot de bodem van de teensloot.

Om een goede aansluiting op de ondergrond te kunnen garanderen wordt onder de kade eerst een sleuf van 20 cm diepte uitgegraven waarin de kering wordt aangelegd.

3.2.2 *Grondlichaam: zettingen en macrostabiliteit sectie Spoorzijde*

Om het ruimtebeslag van de nieuwe kering te bepalen, zijn in het VO stabiliteitsberekeningen gemaakt. Voor het DO zijn aanvullende berekeningen gemaakt ten behoeve van de zettingscompensatie en uitvoeringsstabiliteit. Hiertoe is een zettingsberekening gemaakt in D-Settlement en stabiliteitsberekeningen met D-Geo Stability. De grondopbouw is vanuit het VO overgenomen. In bijlage 2 is een uitvoer van de berekeningen opgenomen. Klink is voor het bepalen van de stabiliteit niet in rekening gebracht, aangezien dit vrijwel gelijk optreedt en dus geen invloed heeft op de stabiliteit. Bij het bepalen van de aanleghoogte wordt dit wel meegenomen.

Het zettingsverloop is gegeven in bijlage 4. De opgetreden zetting na 30 jaar is gelijk aan ongeveer 8 cm.

In Tabel 3-1 zijn de resultaten van de uitgevoerde berekeningen weergegeven. De uitvoeringsstabiliteit is weergegeven; de eindstabiliteit is minder maatgevend voor de beschouwde situatie (tijdens de uitvoering wordt al voldaan aan de eindstabiliteitseis). Geconcludeerd kan worden dat niet gefaseerd hoeft te worden uitgevoerd. De aanleghoogte is gelijk aan de ontwerphoogte + zetting + klink = NAP+6,24 + 0,08 + 0,04 = NAP+6,36 m.

Tabel 3-1: Resultaten DO berekening uitvoeringsstabiliteit sectie Spoorzijde

Onderdeel	F _{berekend, uitv}	F _{min, uitv}	F _{min, eind}
Buitenwaartse stabiliteit (Bishop)	1,18	0,86	0,96
Binnenwaartse stabiliteit (Bishop)	1,27	0,86	0,96

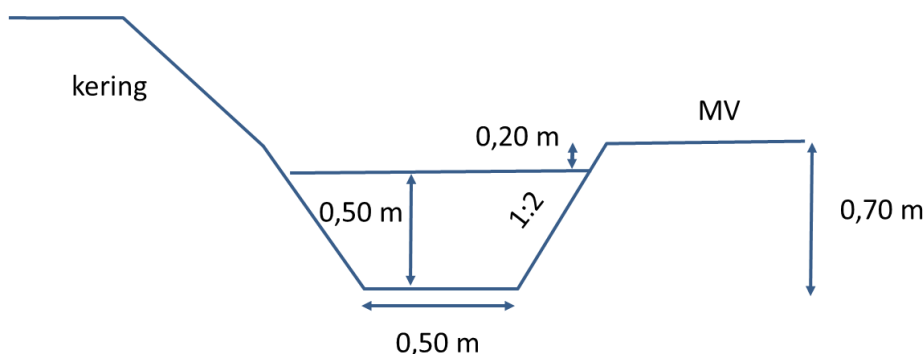
Iv-Infra

3.2.3 Watersysteem

Zoals hierboven al benoemd wordt de kering binnen deze sectie voorzien van een teensloot aan de buitendijkzijde. Het voornaamste doel van deze sloot is het verzorgen van de afwatering van het landbouwperceel. Dit vormt namelijk al een laag deel van het perceel en de afwatering wordt negatief beïnvloed door de aanleg van de nieuwe kering. Om de situatie niet te verslechteren is de afvoer van water hier noodzakelijk. Op dit moment zijn greppels langs het landbouwperceel niet verbonden met andere watergangen en wordt het water hiervandaan dus niet afgevoerd

De nieuwe sloot buigt bij de Groensteeg naar het zuiden af en wordt vervolgens via een duiker verbonden met de sloot ten oosten van de Groensteeg. Deze sloot loopt naar het zuiden en buigt aan het einde van het landbouwperceel af naar het oosten. Via twee duikers voert deze sloot af naar A-watergang (ES44) die uitmondt in de Esschestroom. Zie Figuur 3-3 voor de locaties van de nieuw aan te leggen watergangen.

De nieuwe sloot in deze sectie krijgt een standaard profiel, met een bodem die 0,7 m onder maaiveld ligt en een breedte op maaiveld van 3,3 m, zie ook Figuur 3-2. De kleibekleding op het buitentalud van de kering wordt doorgezet tot aan de bodem van de sloot om erosie langs de teen van de kering te voorkomen.



Figuur 3-2: Afmetingen van de nieuwe sloot langs het westelijke deel van de nieuwe kering.

De bestaande sloot ten oosten van de Groensteeg is aan het zuiden van het perceel diep genoeg om de extra afvoer te kunnen verwerken. Aan de noordzijde, nabij de nieuwe duiker, is dit niet het geval en moet de sloot verdiept worden. Het landbouwperceel ligt hier op ca. NAP +4,5 m en de slootbodem op NAP +4,35 m, de diepte van de sloot is nu dus slechts 15 cm. Door de sloot te verdiepen tot NAP +3,80 m (70 cm) wordt de sloot diep genoeg. Hiermee ligt de bodem nog wat hoger dan benedenstrooms (daar ligt de bodem op NAP +3,70 m) en is een goede afvoer geborgd.

Iv-Infra



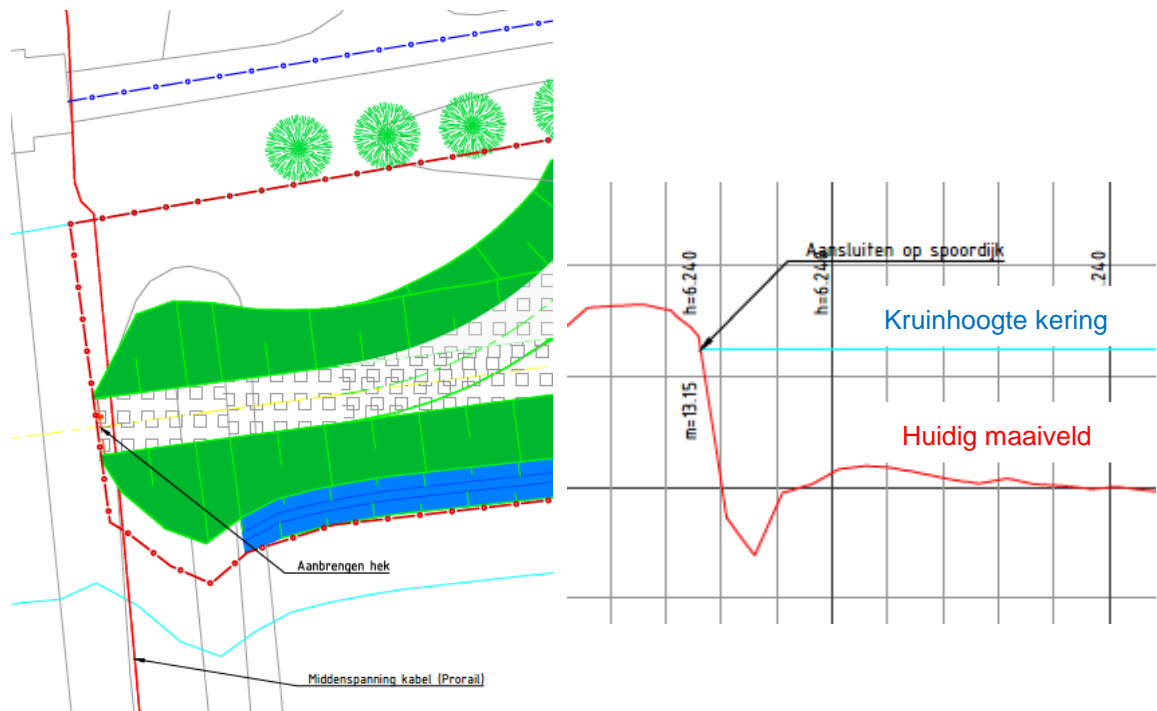
Figuur 3-3: Overzicht watersysteem bij sectie spoordijk. Aangegeven zijn de nieuw te graven sloot ten westen van de Groensteeg en de bestaande sloot aan de oostzijde waarop aangesloten moet worden.

3.2.4 Aansluiting spoordijk

Aan de westzijde van het nieuwe traject wordt de kering aangesloten op de spoordijk. Om een solide aansluiting te realiseren, wordt de nieuwe waterkering middels een inkassing van een halve meter diepte verbonden met de spoordijk, waarbij de kleibekleding in de inkassing wordt doorgezet.

Ter plaatse van de aansluiting van de nieuwe waterkering op de spoordijk ligt ook een middenspanningskabel van ProRail parallel aan het spoor. De kabel is aangelegd op een diepte van 90 cm onder maaiveld, deze waarde is mogelijk niet meer actueel. Het realiseren van de aansluiting van de kering op de spoordijk wordt via de aannemer van ProRail gerealiseerd, hierbij moet ook aandacht zijn voor de aanwezige kabel.

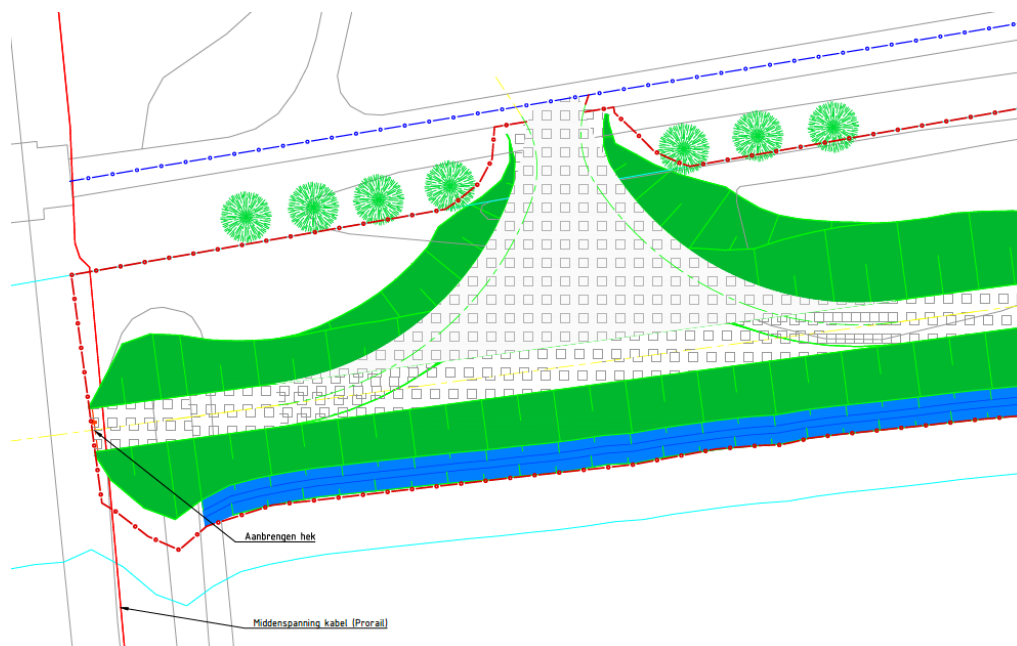
Op de waterkering komt een hek als afscheiding tussen de kering en de spoorlijn.



Figuur 3-4: Detail van aansluiting kering op spoordijk. Bovenaanzicht links en lengteprofiel rechts.

3.2.5 Keerpunt onderhoudsvoertuigen

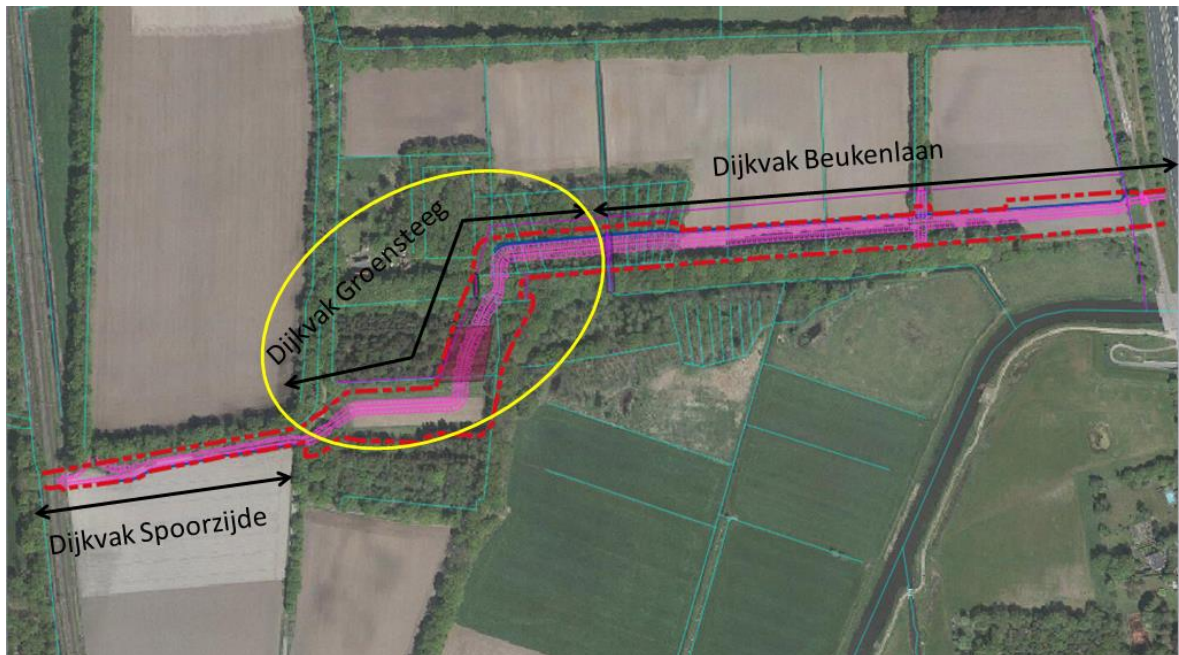
Direct ten oosten van de aansluiting op de spoordijk wordt een keerpunt voor onderhoudsvoertuigen gerealiseerd. Dit houdt in dat een verbinding wordt gemaakt tussen de kering en de laan ten noorden van de kering, zie ook Figuur 3-5. Gelijk aan de kering zelf wordt dit keerpunt opgebouwd uit een zandkern met kleibekleding.



Figuur 3-5: Keerpunt onderhoudsvoertuigen, weergegeven in bruin.

3.3 Sectie Midden

De locatie van sectie Midden is gegeven in Figuur 3-6. Het betreft het middelste deel van de nieuwe kering, tussen de Groensteeg en de kruising met de watergang bij het gemaal aan de Beukenlaan. Dit deel van de kering wordt deels aangelegd in een bosperceel en deels op een perceel met ruigte. Langs dit dijkvak wordt grotendeels geen teensloot aangelegd. Specifieke aandachtspunten binnen deze sectie worden gevormd door de kruisingen met de Groensteeg en met de Beukenlaan.



Figuur 3-6: Locatie sectie Midden

3.3.1 Grondlichaam: dimensies sectie Midden

De dimensies van het grondlichaam van de kering in de eindsituatie zijn voor alle secties gelijk. De voornaamste eigenschappen zijn:

- Kruinbreedte: 3 m
- Helling binnentalud: 1:3
- Helling buitentalud: 1:3
- Ontwerphoogte: NAP +6,24 m

De breedte op maaiveld varieert en is afhankelijk van de hoogteligging van het maaiveld ter plaatse. Op basis van AHN2 data bedraagt de hoogte over het grootste deel van de lengte van de nieuwe waterkering NAP +4,60 m, de hoogte van de kering is hier dus 1,64 m en de breedte van het grondlichaam wordt hier ca. 12,85 m. Alleen nabij de twee te kruisen wegen ligt het maaiveld hoger en wordt de breedte navenant kleiner.

De grondopbouw is voor alle secties gelijk. De kering bestaat uit een zandkern met een kleibekleding (40 cm dik) en wordt afgewerkt met een laag teelaarde van 10 cm. Hierbij staan de waarden voor de kleilaag en de teelaarde vast, de dikte van de zandkern varieert op basis van de maaiveldhoogte. De gehele kruin van de kering wordt voorzien van een halfverharding om de bereikbaarheid tijdens hoogwater te kunnen garanderen. Dit komt te bestaan uit puingranulaat met daaronder een geotextiel en afgedekt met graszode.

Om een goede aansluiting op de ondergrond te kunnen garanderen wordt onder de kade eerst een sleuf van 20 cm diepte uitgegraven waarin de kering wordt aangelegd.

3.3.2 *Grondlichaam: Zettingen en macrostabiliteit sectie Midden*

Voor de bepaling van het ruimtebeslag in sectie Midden zijn in het VO stabiliteitsberekeningen gemaakt. Aanvullend hierop zijn ten behoeve van de zettingscompensatie en uitvoeringsstabiliteit voor het DO aanvullende berekeningen gemaakt. Hiertoe is een zettingsberekening gemaakt met D-Settlement en stabiliteitsberekeningen met D-Geo Stability. De grondopbouw is vanuit het VO overgenomen. In bijlage 2 is een uitvoer van de berekeningen opgenomen. Klink is voor het bepalen van de stabiliteit niet in rekening gebracht aangezien dit vrijwel gelijk optreedt en dus geen invloed heeft op de stabiliteit. Bij het bepalen van de aanleghoogte is hier echter wel rekening mee gehouden.

Het zettingsverloop is gegeven in bijlage 4. De opgetreden zetting na 30 jaar is gelijk aan ongeveer 25 cm.

Uit de berekeningen volgt dat de minimale dimensies [3] voldoende veiligheid bieden ten aanzien van stabiliteit. In Tabel 3-2 zijn de resultaten van de uitgevoerde berekeningen opgenomen. De uitvoeringsstabiliteit is weergegeven; de eindstabiliteit is minder maatgevend voor de beschouwde situatie. Geconcludeerd kan worden dat niet gefaseerd hoeft te worden uitgevoerd. De aanleghoogte is gelijk aan de ontwerphoogte + zetting + klink = NAP+6,24 + 0,25 + 0,04 = NAP+6,53 m.

Tabel 3-2: Resultaten DO berekening stabiliteit sectie Midden

Onderdeel	F _{berekend, uitv}	F _{min, uitv}	F _{min, eind}
Buitenwaartse stabiliteit (Bishop)	1,19	0,86	0,96
Binnenwaartse stabiliteit (Bishop)	1,19	0,86	0,96

3.3.3 *Kruising Groensteeg*

Het nieuwe dijktracé kruist de Groensteeg. Hier wordt de Groensteeg lokaal verhoogd om de kering te passeren. Deze op/afrit is in overeenstemming met de gemeente ontworpen en heeft een lengte van ca. 25 m. Hierbij wordt een hoogteverschil van 0,6 m overbrugd. Het gemiddelde hellingspercentage is dus 2,4%. Dit is ontworpen conform de CROW-richtlijnen voor een weg met maximumsnelheid van 30 km/uur, zie paragraaf 2.12.1 voor de exact gehanteerde uitgangspunten.

Een belangrijk aandachtspunt bij de aanpassing van de Groensteeg is dat parallel aan deze weg meerdere kabels en leidingen liggen. Met de netwerkbeheerders moet worden afgestemd hoe hiermee om te gaan.

3.3.4 *Kruising Beukenlaan - Coupure*

Ongeveer halverwege het tracé kruist de nieuwe waterkering de Beukenlaan. De kruin van de kering ligt hier 90 cm hoger dan de weg. Wanneer de kering hier in grond uitgevoerd zou worden zou dit resulteren in een onderbreking van de oprijlaan en het verwijderen van 8 à 10 beuken. Omdat dit voor de eigenaar niet wenselijk is wordt de kering ter hoogte van de kruising met de Beukenlaan uitgevoerd als coupure. Dit houdt in dat het grondlichaam van de kering wordt onderbroken ter plaatse van de Beukenlaan en dat hier voorzieningen worden getroffen om deze

opening af te kunnen sluiten met schotbalken. Omdat het een regionale kering betreft moet dit keermiddel dubbel worden uitgevoerd, er komen dus twee parallelle “muurtjes” van schotbalken in de opening.

De coupure zal bestaan uit schotbalken met tussensteunpunten, twee bodemrails in de weg en sponningen in de vleugelmurtjes tegen het grondlichaam. De lengte van de coupure wordt 11,20 m. Dit deel van de coupure wordt verder ontworpen door de aannemer. Ten behoeve daarvan is een afzonderlijk PvE opgesteld.

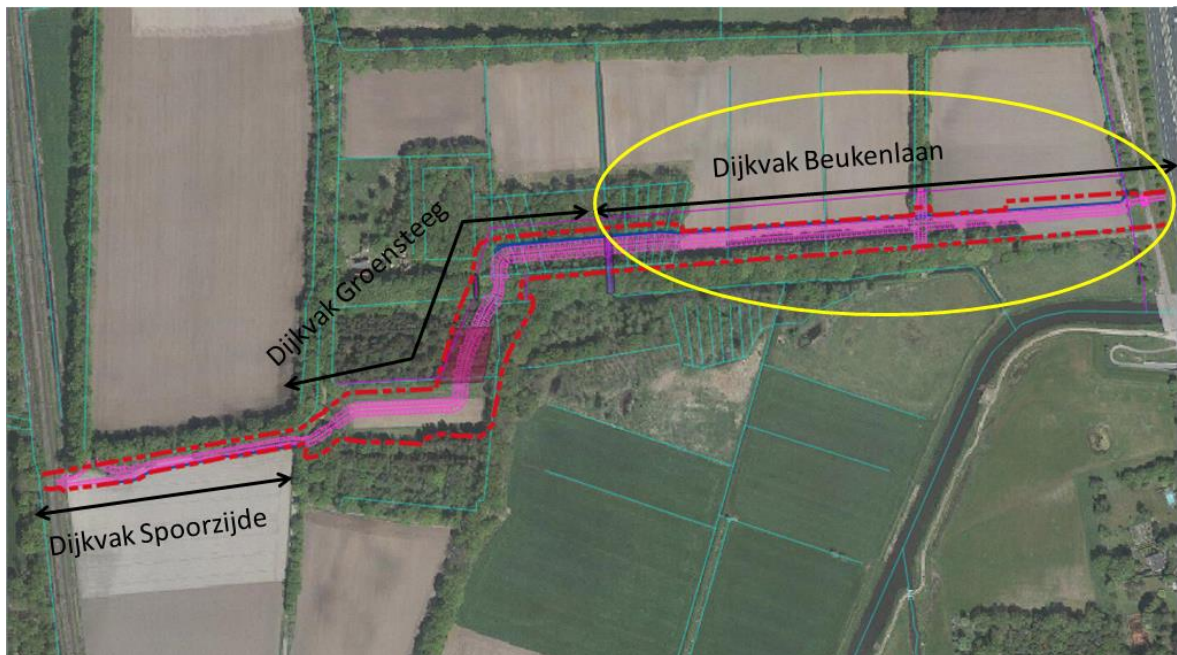
De aansluiting van de coupure op het grondlichaam van de kering wordt uitgevoerd in de vorm van een betonnen L-wand. In deze L-wand worden de sponningen voor de schotbalken gestort.

Langs de vleugelmuren kan achterloopsheid optreden, om dit te voorkomen is een achterloopsheidsscherf nodig. Deze dient vanaf de L-wand 1,5 m het grondlichaam in worden geplaatst. De bovenkant van het achterloopsheidsscherf moet op MHW hoogte komen (NAP +5,70 m). Dit scherf kan in staal, hout of kunststof worden uitgevoerd, de keuze voor het materiaal wordt aan de aannemer gelaten.

Het grondlichaam van de Beukenlaan bestaat grotendeels uit zand. Gezien de grote doorlatendheid hiervan bestaat de kans op onderloopsheid wanneer het water tegen de kering aan staat in de maatgevende situatie. Daarom dient een kwelscherf aangebracht te worden onder de bodemrail. Uit een berekening van de kwelweglengte is gevolgd dat hiervoor een damwand moet worden aangebracht met een lengte van 4,5 m. Deze moet over de volledige breedte van de coupure worden aangebracht en gaat over in het achterloopsheidsscherf (dus tot 1,5 m in het grondlichaam van de kering).

3.4 Sectie Beukenlaan

De locatie van sectie Beukenlaan is gegeven in Figuur 3-7. Het betreft het oostelijke deel van de nieuwe kering, tussen de kruising met de Beukenlaan en de aansluiting op de A2. Dit deel van de kering wordt deels aangelegd in een bosperceel en deels op landbouwpercelen. Langs dit dijkvak wordt over een groot deel van de lengte aan de noordzijde een teensloot aangelegd. Specifieke aandachtspunten binnen deze sectie worden gevormd door de kruising met de Beukenlaan (in de vorm van een coupure), de kruising met de A-watergang bij het gemaal, opstelplaats voor een noodpomp, kruising met een laan ten noorden van de Beukenlaan, de kruising met de Boxtelseweg, de vrijervalleiding langs de Boxtelseweg en de faunapassage onder de A2.



Figuur 3-7: Locatie sectie Beukenlaan

3.4.1 Grondlichaam: dimensies sectie Beukenlaan

De dimensies van het grondlichaam van de kering in de eindsituatie zijn voor alle secties gelijk. De voornaamste eigenschappen zijn:

- Kruinbreedte: 3 m
- Helling binnentalud: 1:3
- Helling buitentalud: 1:3
- Ontwerphoogte: NAP +6,24 m

De breedte op maaiveld varieert en is afhankelijk van de hoogteligging van het maaiveld ter plaatse. Op basis van AHN2 data ligt het laagste maaiveld ter plaatse van de nieuwe waterkering op ca. NAP +4,20 m, in het bosperceel, de hoogte van de kering is hier dus 2,04 m en de breedte van het grondlichaam wordt hier 15,24 m. Verder naar het oosten loopt het maaiveld langzaam op en ligt het maaiveld halverwege op ca. NAP +4,60 m, de hoogte is hier 1,64 m met een breedte van 12,84 m tot gevolg. Het meest oostelijke landbouwperceel ligt op ca. NAP +4,90 m, de hoogte van de kering wordt hier 1,34 m en de breedte van de kering wordt daarmee 11,04 m.

De grondopbouw van de kering is voor alle secties gelijk. De kering bestaat uit een zandkern met een kleibekleding (40 cm dik) en wordt afgewerkt met een laag teelaarde van 10 cm. Hierbij staan de waarden voor de kleilaag en de teelaarde vast, de dikte van de zandkern varieert op basis van de maaiveldhoogte. De gehele kruin van de kering wordt voorzien van een halfverharding om de bereikbaarheid tijdens hoogwater te kunnen garanderen. Dit komt te bestaan uit puingranulaat met daaronder een geotextiel en afgedekt met graszode.

Om een goede aansluiting op de ondergrond te kunnen garanderen wordt onder de kade eerst een sleuf van 20 cm diepte uitgegraven waarin de kering wordt aangelegd.

3.4.2 Grondlichaam: Zettingen en macrostabiliteit sectie Beukenlaan

Voor het VO zijn stabiliteitsberekeningen gemaakt. Aanvullend hierop zijn ten behoeve van de zettingscompensatie en uitvoeringsstabiliteit voor het DO aanvullende berekeningen gemaakt. Hiertoe is een zettingsberekening gemaakt met D-Settlement en stabiliteitsberekeningen met D-Geo Stability. De grondopbouw is vanuit het VO overgenomen. In bijlage 2 is een uitvoer van de berekeningen opgenomen. Klink is voor het bepalen van de stabiliteit niet in rekening gebracht aangezien dit vrijwel gelijk optreedt en dus geen invloed zal hebben op de stabiliteit. Bij het bepalen van de aanleghoogte dient hier echter wel rekening mee te worden gehouden.

Het zettingsverloop is gegeven in bijlage 4. De opgetreden zetting na 30 jaar is gelijk aan ongeveer 4 cm.

Uit de berekeningen volgt dat de minimale dimensies [3] waarbij de teensloot direct aan de teen van de nieuwe waterkering komt voldoende veiligheid biedt ten aanzien van stabiliteit. In Tabel 3-3 zijn de resultaten van de uitgevoerde berekeningen opgenomen. De uitvoeringsstabiliteit is weergegeven; de eindstabiliteit is minder maatgevend voor de beschouwde situatie (tijdens de uitvoering wordt al voldaan aan de eindstabiliteitseis). Geconcludeerd kan worden dat niet gefaseerd hoeft te worden uitgevoerd. De aanleghoogte is gelijk aan de ontwerphoogte + zetting + klink = NAP+6,24 + 0,04 + 0,04 = NAP+6,32 m.

Tabel 3-3: Resultaten DO berekening uitvoeringsstabiliteit sectie Beukenlaan

Onderdeel	F _{berekend, uitv}	F _{min, uitv}	F _{min, eind}
Buitenwaartse stabiliteit (Bishop)	1,13	0,86	0,96
Binnenwaartse stabiliteit (Bishop)	1,01	0,86	0,96

3.4.3 Watersysteem

Ten noorden van de Beukenlaan ligt in de huidige situatie een greppel (B-watergang) die zorgt voor de waterafvoer van de landbouwpercelen ten noorden van de laan naar het gemaal. Om de waterafvoer van deze percelen in de nieuwe situatie in stand te houden en het grondlichaam van de kering te draineren wordt er langs de noordzijde van de kering een nieuwe watergang aangelegd. Deze nieuwe watergang krijgt dezelfde afmetingen als de huidige en wordt m.b.v. duikers verbonden met de A-watergang (ES37) naar het gemaal. Langs ES37 dient aan weerszijden een onderhoudspad van 2 m breed te worden gehandhaafd, met taluds van 1:2. De lengte van de duikers wordt hierop gedimensioneerd. De duikers krijgen een diameter van 30 cm.

Voor de huidige greppel langs de Beukenlaan geldt dat de diepte van west naar oost geleidelijk afneemt. Ter hoogte van het bosperceel is er sprake van een watergang waar na een neerslagperiode ook daadwerkelijk water in staat. Vanaf de bosrand naar het oosten, langs de landbouwpercelen, is sprake van een droge greppel waar slechts sporadisch water in staat. Ten oosten van de laan die haaks op de Beukenlaan aansluit is helemaal geen greppel meer aanwezig

en gaat de Beukenlaan direct over in het landbouwperceel. In de nieuwe situatie wordt hier dus ook geen greppel aangebracht, zie ook Figuur 3-8.



Figuur 3-8: Aanpassingen watersysteem in sectie Beukenlaan.

De afmetingen van de nieuwe sloten worden ongeveer gelijk gehouden aan die van de bestaande sloten, om de afvoercapaciteit gelijk te houden. Ook de hoogte van de duikers waarmee aangesloten wordt op de A-watergang wordt gelijk gehouden aan de huidige situatie, dit om te zorgen dat de invloed op de grondwaterstand niet verandert.

Ten oosten van de A-watergang verloopt de breedte op maaiveld van de huidige greppel van 3,0 m bij de laan die aansluit op de Beukenlaan naar 5,0 m bij de A-watergang, over dit tracé verloopt de diepte van 0,3 m naar 0,9 m. De nieuwe watergang krijgt een bodembreedte van 0,50 m en taluds van 1:2, de bodemhoogte wordt gelijk gehouden aan de huidige bodemhoogte.

Ten westen van de A-watergang krijgt de nieuwe watergang een breedte van 6,50 m op maaiveld en een diepte van 1,0 m. Ook hier krijgt de nieuwe watergang een bodembreedte van 0,50 m en taluds van 1:2 en wordt de bodemhoogte gelijk gehouden aan de huidige bodemhoogte.

3.4.4 *Kruising ES37 met kering*

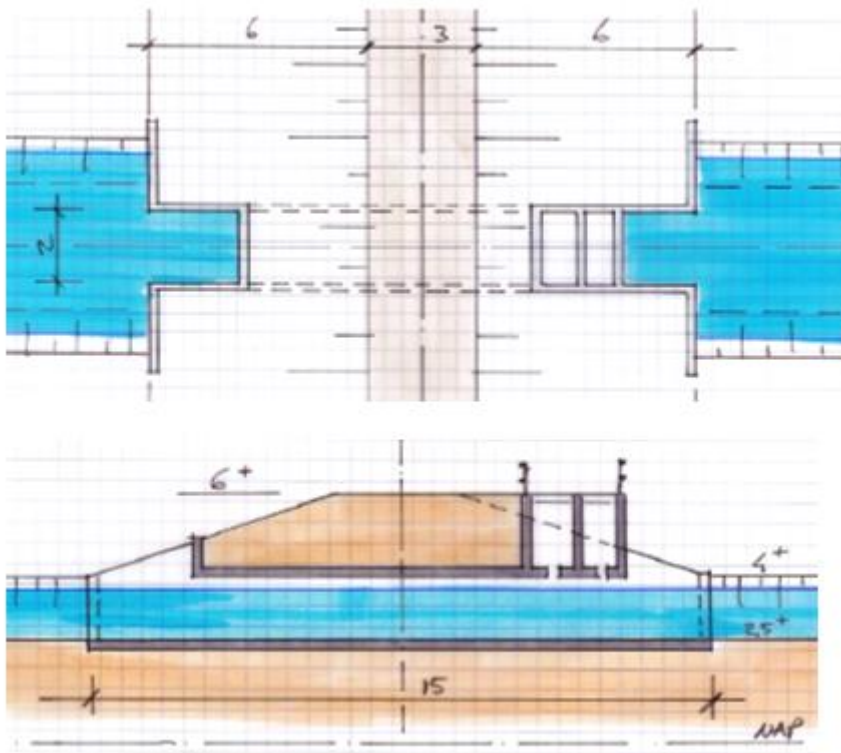
De nieuwe kering kruist een bestaande A-watergang (ES37) die naar het gemaal aan de Beukenlaan loopt. Dit gemaal en de watergang vormen de afvoerroute van het water uit de bebouwde kom van Vught. Omdat het gemaal in de nieuwe situatie buitendijks komt te staan moet een duiker in de kering worden opgenomen om de afvoer naar het gemaal te borgen. Deze duiker

Iv-Infra

dient voldoende capaciteit te hebben om water naar het gemaal te kunnen doorvoeren zonder dat een (te) groot verval optreedt. Daarnaast dient de duiker afsluitbaar te zijn zodat deze afgesloten kan worden bij een inundatie vanuit de Esschestroom.

In afstemming met het waterschap is besloten om een duiker aan te leggen met interne afmetingen van 1,1 m hoog en 2,0 m breed. De lengte van de duiker wordt bepaald door de breedte van de nieuwe waterkering ter plaatse en komt daardoor uit op 15 m. De duiker wordt vervaardigd van beton. Met deze eigenschappen treedt over de duiker een verval op van 1,4 cm bij een waterdiepte in de duiker van 1,0 m.

Het gemaal Beukenlaan heeft een capaciteit van 40,2 m³/min, het aanslagpeil ligt op NAP +3,6 m en het afslagpeil ligt op NAP +3,2 m. De bob van de duiker komt op NAP +2,6 m te liggen. Hiermee ligt de bob 10 cm hoger dan de bodem van de watergang en wordt vrijwel het volledige profiel van de duiker benut zodra het gemaal aanslaat.



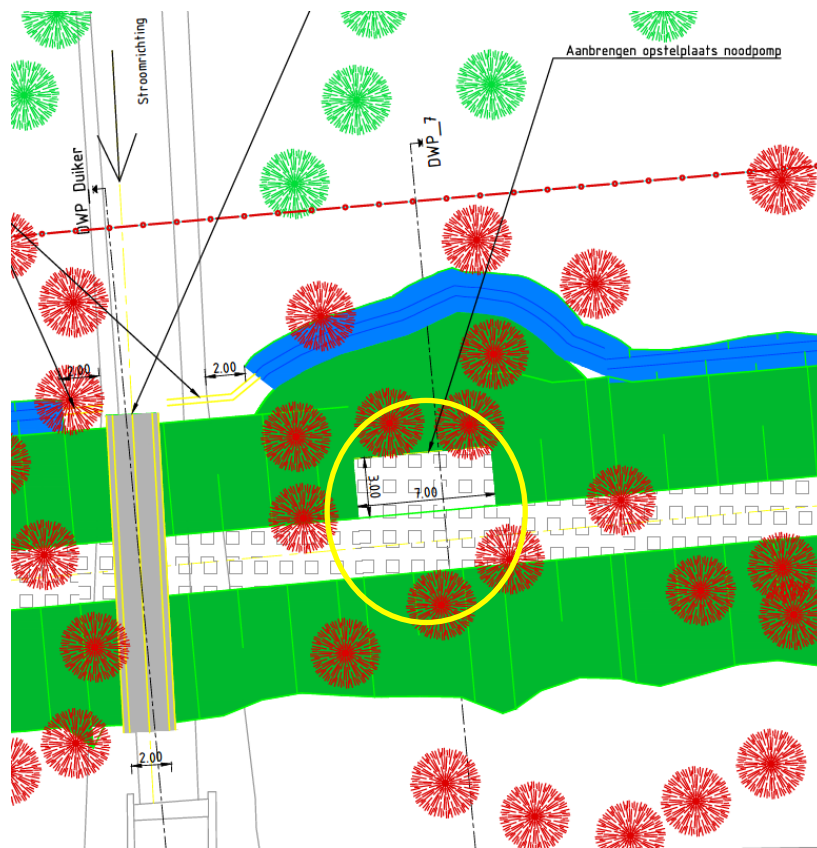
Figuur 3-9: Principe schets van de duiker in de kering.

Zoals ook te zien in Figuur 3-9 wordt er aan de binnendijkse zijde van de duiker een schuivenhuis opgenomen waarin de twee schuiven worden opgenomen waarmee de duiker bij inundatie kan worden afgesloten.

NB het gemaal Beukenlaan wordt in de nabije toekomst waarschijnlijk aangepast en dan binnendijks geplaatst, hetzij hier, hetzij op een andere locatie. Na de verplaatsing van het gemaal verliest de duiker ook de functie waarvoor hij nu ontworpen is. Deze zaken worden in een separaat project opgepakt.

3.4.5 Opstelplaats noodpomp

De opstelplaats voor de noodpomp komt in de nieuwe situatie op de locatie als weergegeven in Figuur 3-10.



Figuur 3-10: Locatie opstelplaats noodpomp (geel omcirkeld).

De massa van de pomp incl. aggregaat is gelijk aan ongeveer 5000 kg. Het ruimtebeslag van de pomp is ongeveer gelijk aan een rechthoek van 1 m bij 5 m. Hiermee wordt de belasting gelijk aan 10 kPa in een dwarsdoorsnede over een breedte van 1 m. Dit is lager dan de belasting van 13 kPa op de kruin van de kering. Daarom is een belasting van 13 kPa over een breedte van 1 m aangehouden op de rand van de opstelplaats. Het totale oppervlak van de opstelplaats wordt gelijk aan $L = 7$ m bij $B = 3$ m (met voldoende ruimte voor de slangen en koppelingen e.d.). De pomp is een losse opstelling. Er is geen verankering aan de ondergrond nodig [22].

Naast de pomp is op het overige gedeelte van de opstelplaats een belasting van 5 kPa aangehouden voor aanvullende belastingen (zoals bijzondere voertuigen e.d.). Op de kruin van de kering zelf is de belasting van 13 kPa aangehouden op de rand van de weg.

Ten eerste is een zettingsberekening uitgevoerd met D-Settlement met de grondopbouw die ook is aangehouden bij sectie Beukenlaan. De opgetreden zetting na 30 jaar is ongeveer 4,5 cm. Vervolgens is met de benodigde zettingscompensatie als ophoging op de kruin de stabiliteit binnenwaarts bepaald met behulp van D-Geo Stability. Zowel de uitvoeringsstabiliteit als de eindstabiliteit is beschouwd. De buitenwaartse stabiliteit is niet beschouwd aangezien deze gelijk is aan de stabiliteitsfactor voor STBU voor sectie Beukenlaan als eerder beschouwd in paragraaf 3.3.3. Gezien de veiligheidsfactor voor de uitvoeringsstabiliteit kan worden geconcludeerd dat niet gefaseerd hoeft te worden uitgevoerd. Klink is voor het bepalen van de stabiliteit niet in rekening gebracht aangezien dit vrijwel gelijk optreedt en dus nauwelijks invloed zal hebben op de stabiliteit. Bij het bepalen van de aanleghoogte dient hier echter rekening mee te worden gehouden. De aanleghoogte is gelijk aan de ontwerphoogte + zetting + klink = NAP+6,24 + 0,04 + 0,05 = NAP+6,33 m.

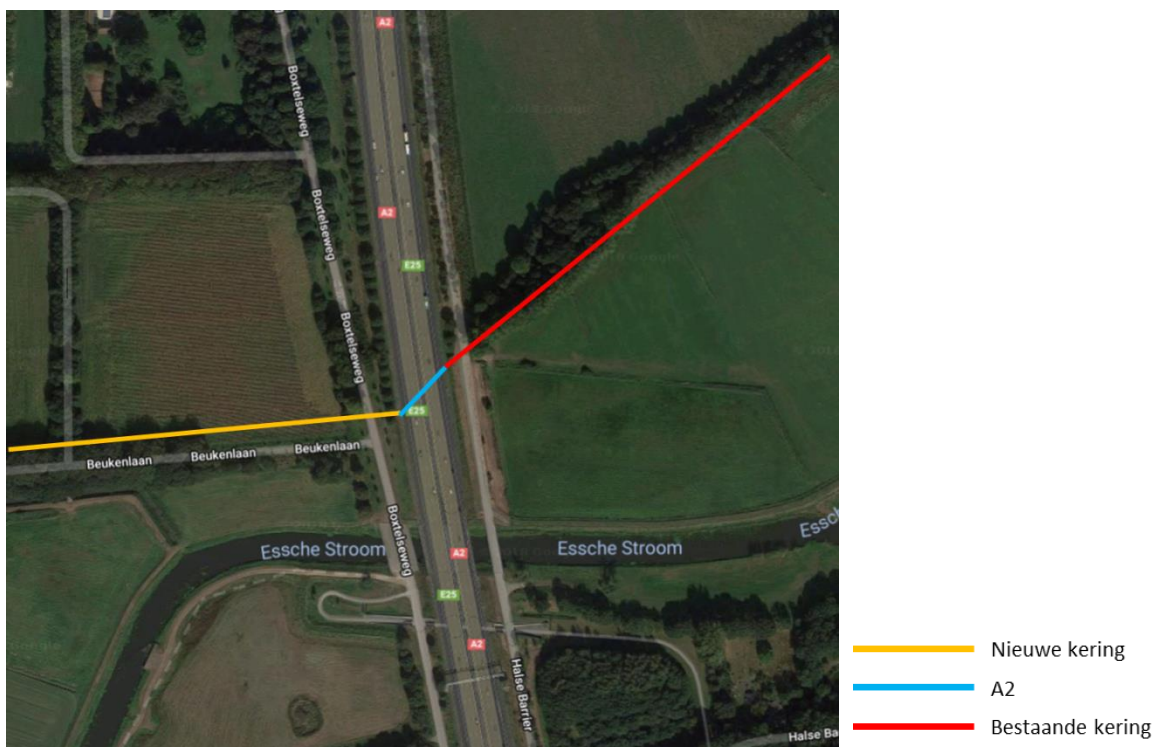
Tabel 3-4: Resultaten DO berekening stabiliteit sectie Beukenlaan – opstelplaats noodpomp

Onderdeel	F _{berekend, uitv}	F _{berekend, eind}	F _{min, uitv}	F _{min, eind}
Binnenwaartse stabiliteit (Bishop)	0,95	0,96	0,86	0,96

De teensloot kan op basis van de berekeningen rondom de opstelplaats op dezelfde locatie in het profiel worden aangelegd als bij de overige delen van sectie Beukenlaan.

3.4.6 Geometrische toets aansluiting regionale kering op A2

De kering ten oosten van de A2 ligt net wat noordelijker dan de nieuw aan te leggen kering waardoor de A2 voor een klein deel mogelijk als waterkering zal moeten fungeren in de toekomst bij inundatie vanuit de Essche Stroom, zie het blauw gearceerde deel van de lijn in Figuur 3-11. Tegen het grondlichaam van de A2 tussen de blauwe lijn en de Essche Stroom komt ook water te staan tijdens inundaties. Het dwarsprofiel van de A2 op deze locatie is vergelijkbaar, maar de belastingen zijn kleiner (water aan beide zijden) en daarom is deze locatie niet maatgevend.



Figuur 3-11: Deel van A2 dat als waterkering moet dienen (blauw gemarkeerd)

Om deze reden is een eenvoudige toetsing uitgevoerd van een profiel van de A2 op deze locatie om te zien of deze voldoet aan de minimale eisen voor de regionale waterkering. Deze eenvoudige beoordeling is uitgevoerd conform de Leidraad toetsen op veiligheid regionale keringen 2015 [8] en is opgenomen in bijlage 5.

3.4.7 Faunapassage onder de A2

Onder de rijksweg A2 ligt een faunapassage. Door het aanbrengen van de waterkering komt deze duiker in de toekomstige situatie aan de ene zijde binnendijks te liggen terwijl de andere zijde buitendijks blijft liggen. Om deze reden dient de faunapassage aangepast te worden. Er is gekozen voor het verlengen en verhogen van de faunapassage aan de oostzijde (buitendijks) zodat de opening van de duiker boven het MHW ligt en dus geen water de duiker in kan stromen. Uitgaande van een verhang van 1:4 en een hoekverdraaiing van 135°, zijn er volgens Waterschap De Dommel [19] geen beperkingen voor de functionaliteit voor dassen en andere doelsoorten (egel, marter etc). Er dient rekening te worden gehouden met het aanpassen van het raster voor wildgeleiding naar de ingang van de passage. Met het raster moet een doorgaande lijn van hoofdgeleiding (langs de parallelweg) naar de inloopopening van de tunnel worden gemaakt. De diepe teensloot/perceelsloot vormt geen barrière voor dassen en kan dus niet als geleidingslijn worden gehanteerd.

Iv-Infra

3.4.8 *Aansluiting met Boxtelseweg/A2*

In het oosten sluit de nieuwe waterkering aan op de rijksweg A2. Hiervoor kruist de waterkering de Boxtelseweg. Deze weg wordt lokaal opgehoogd, om aan de hoogte van de waterkering te kunnen voldoen. Deze lokale ophoging wordt vormgegeven middels een plateau in de weg. Aan de oostzijde van de Boxtelseweg loopt de kering nog enkele meters door voordat aangesloten wordt op het grondlichaam van de A2. Een goede aansluiting op de ondergrond wordt verkregen door het verwijderen van de toplaag met begroeiing voor het aanbrengen van de nieuwe kering.

De waterkering wordt bij deze aansluiting op de Boxtelseweg afgesloten voor onbevoegden middels een hek. Het type hek wordt in samenspraak met de eigenaar vastgesteld.

3.4.9 *Vrijvervalleiding langs de Boxtelseweg*

Langs de Boxtelseweg is in de huidige situatie een vrijvervalleiding aanwezig, in eigendom van Waterschap De Dommel. Deze leiding mondt uit in de Esschestroom. Omdat deze leiding in de toekomstige situatie onder de kering door ligt moet deze voorzien worden van dubbele keermiddelen. Dit wordt uitgevoerd in de vorm van een uitstroompot met dubbele terugslagklep. Het type terugslagklep dat toegepast wordt, wordt afgestemd met de afdeling Beheer van Waterschap De Dommel.

3.4.10 *Aansluiting laan haaks op Beukenlaan*

Circa 200 m ten westen van de aansluiting van de kering op de Boxtelseweg kruist de kering een onverharde laan. Deze laan wordt gebruikt als inrit voor landbouwvoertuigen en recreatie naar de percelen ten noorden van de kering. Om de kering passeerbaar te maken voor de voertuigen die gebruik maken van de laan wordt de laan tussen de Beukenlaan en de kering opgehoogd en aan de noordzijde van de kering een geleidelijk verloop tussen kruin en laan gemaakt. Hiervoor is een maximaal hellingspercentage van 5% aangehouden.

De toegangen tot de percelen aan weerszijden van de laan liggen ten noorden van het deel dat aangepast wordt. De werkzaamheden hebben dus geen invloed op de perceeltoegangen.

3.5 **Faalmechanismen integraal beschouwd voor alle dijkvakken**

3.5.1 *Overloop en overslag*

Het faalmechanisme overloop en overslag treedt op als de optredende waterstand hoger is dan de kruinhoogte. Aangezien de kruinhoogte is gedimensioneerd op deze waterstand, inclusief toeslagen ten gevolge van windopzet en golfbelasting, wordt hier per definitie aan de eisen voor dit faalmechanisme voldaan. Dit geldt voor alle secties.

3.5.2 *Stabiliteitsverlies t.g.v. piping*

Stabiliteitsverlies door piping kan ontstaan wanneer teveel gronddeeltjes uit de onderliggende grondlagen worden meegevoerd door een kwelstroom bij (langdurige) hoge waterstanden dicht bij de kering. Een voorwaarde voor het optreden van piping is het ontstaan van een geconcentreerde verticale kwelstroming in het achterland (heave). Dit kan gebeuren wanneer een deklaag van klei in

Iv-Infra

het achterland lokaal opbarst door de opwaartse druk, of achter een kwelscherm. Aangezien er geen deklaag aanwezig is in het achterland* en er geen kwelschermen worden toegepast is het niet nodig specifieke maatregelen tegen piping op te nemen in het ontwerp. De kering zoals deze ontworpen is voldoet op het faalmechanisme piping.

*Opgemerkt wordt dat er op ca. 3 m onder maaiveld wel een kleiafzetting aanwezig is, er is echter geen intredepunt nabij de kering aanwezig waar het water dusdanig diep kan intreden. Daarnaast zorgt een zandpakket van 3 m voor een dusdanig groot gewicht op deze laag dat de kans dat deze laag opbarst uitgesloten is. Dit geldt voor alle secties.

3.5.3 *Micro-instabiliteit*

Het faalmechanisme micro-instabiliteit treed op als kernmateriaal ten gevolge van infiltratie in het binnentalud gaat uitspoelen. De nieuwe dijk wordt opgebouwd uit zand met een kleibekleding. Deze opbouw is gevoelig voor het faalmechanisme micro-instabiliteit. Echter, omdat de kering wordt aangelegd op een zandige ondergrond kan het water dat in de kern van de dijk infiltreert op een natuurlijk wijze afvloeien, waardoor micro-instabiliteit niet op kan treden. Dit geldt voor alle secties.

3.5.4 *Stabiliteit bekleding*

De bekleding van het buitentalud kan bezwijken door golfaanval of langsstroming, waardoor de kern van de dijk bloot kan komen te liggen. De golfbelasting op het buitentalud zal beperkt blijven omdat de nieuwe kering achter de historische kering komt te liggen. In het geval van bresvorming in de historische kering kan de nieuwe kering zeer plaatselijk worden belast door hoge golfbelasting en/of stroming. Echter zal de duur hiervan beperkt zijn, en de erosiebestendige kleilaag afgewerkt met een laag teelaarde met gras die op het buitentalud wordt aangebracht wordt geacht deze belasting te kunnen weerstaan (exacte getallen zijn niet bekend, maar voor primaire keringen wordt vaak uitgegaan van stormduren in de orde van 30 uur, waarbij de belastingen aanzienlijk groter zijn). Dit geldt voor alle secties.

3.5.5 *Stabiliteit voorland*

In de LTVRW [8] is benoemd dat stabiliteit van het voorland alleen beschouwd hoeft te worden indien een geuldiepte van meer dan 9 m kan optreden. Langs de Essche Stroom bevinden zich geen geulen van meer dan 9 m. Ook ten gevolge van een ontgrondingskuil kan geen geul ontstaan van meer dan 9 m diep. Dit geldt voor alle secties.

3.6 **Niet waterkerende objecten**

De aanwezigheid van niet-waterkerende objecten zoals bomen, bebouwing of leidingen kan een ongunstig effect hebben op het waterkerend vermogen. Op en langs de nieuwe kering dienen de bomen om onder andere deze reden gekapt te worden. Op de kering komen verder geen niet-waterkerende objecten van belang voor. Wel bevinden zich kabels en leidingen bij het tracé (parallel en kruisend), Dit wordt afzonderlijk met de netwerkbeheerders afgestemd.

Iv-Infra



Figuur 3-12: Overzicht kabels en leidingen in projectgebied

Literatuur

- [1] HKV Lijn in water, memo Onderzoek nut en noodzaak regionale keringen (kenmerk PR2915.10), 31 oktober 2014
- [2] Brabantse waterschappen, memo Ontwerpuitgangspunten verbetering regionale keringen in provincie Noord-Brabant, 2014
- [3] Iv-Infra, INPA140793 Ontwerp waterkering Esschestroom R10 170214 1C
Uitgangspuntennotitie ontwerp, 2017
- [4] Iv-Infra, INPA140793 Ontwerp waterkering Esschestroom R03 150807 1C – Afweging alternatieven Esschestroom, 2015
- [5] Iv-Infra, 'Aanvullende vragen nav historische kering' R07, september 2016
- [6] Iv-Infra, 'INPA140793 Tracekeuze Esschestroom' R05, september 2016
- [7] Iv-Infra, INPA140793 Voorlopig ontwerp Esschestroom R11, versie 3D, november 2017.
- [8] STOWA, 'Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, 2015
- [9] STOWA, 'Handreiking ontwerpen en verbeteren waterkeringen langs regionale rivieren, 2009
- [10] Wiertsema & Partners, 'Geotechnisch onderzoek regionale kering tussen Essche Stroom en Vught, april 2017
- [11] TAW, 'Technisch rapport Klei voor Dijken, mei 1996
- [12] TNO Kaart: Top en dikte eerste watervoerend pakket, Dienst grondwaterverkenning, 1979.
- [13] TNO/Deltares, Rapport bodemdalingskaarten, *Figuur 1: RIZA kaart Bodemdaling in 2050 (Projectteam NW4, 1997)*
- [14] Cobra, 'Inpasbaarheidsonderzoek 1144 bomen Kering Esschestroom Vught', 30 oktober 2015
- [15] Cobra, 'Schaduwanalyse Beukenlaan Vught', 23 september 2016
- [16] Waterschap De Dommel, 'Voorstel vaststelling ontwerpwaterstand regionale kering Beukenhorst', 6 april 2017
- [17] Rijkswaterstaat, 'Handreiking Toetsen Grasbekledingen op Dijken t.b.v. het opstellen van het beheerdersoordeel (BO) in de verlengde derde toetsronde', 2012
- [18] Gemeente Vught, Bestemmingsplan NSW Landgoed Groensche Hoeven (V09), 03-08-2014
- [19] Waterschap De Dommel, e-mail S. Polak, dd. 8 februari 2018, 'Toetsing uitgangspunten aanpassing dassentunnel/ faunapassage kering Beukenhorst'
- [20] CROW, 'Richtlijn drempels, plateaus en uitritten', november 2014
- [21] CROW, 'Handboek wegontwerp 2013 Erftoegangswegen', november 2013
- [22] Waterschap De Dommel, e-mail S. Polak, dd. 17 januari 2018 en 19 januari 2018, 'Vraag kering beukenhorst maximale belasting'

Iv-Infra b.v.

Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht
Postbus 135
3360 AC Sliedrecht
Nederland
Telefoon +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl

Iv-Infra b.v.

Kraanspoor 28
1033 SE Amsterdam
Nederland
Telefoon +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl

Iv-Infra b.v.

Fultonbaan 30
3439 NE Nieuwegein
Nederland
Telefoon +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl

Iv-Groep b.v.

Noordhoek 37
3351 LD Papendrecht
Postbus 1155
3350 CD Papendrecht
Nederland
Telefoon +31 88 943 3000
Fax +31 88 943 3001
www.iv-groep.nl

Iv-Infra

BIJLAGE 1 – BEREKENINGEN SCHEMATISERINGSFACTOR

Iv-Infra

BIJLAGE 2 – HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN

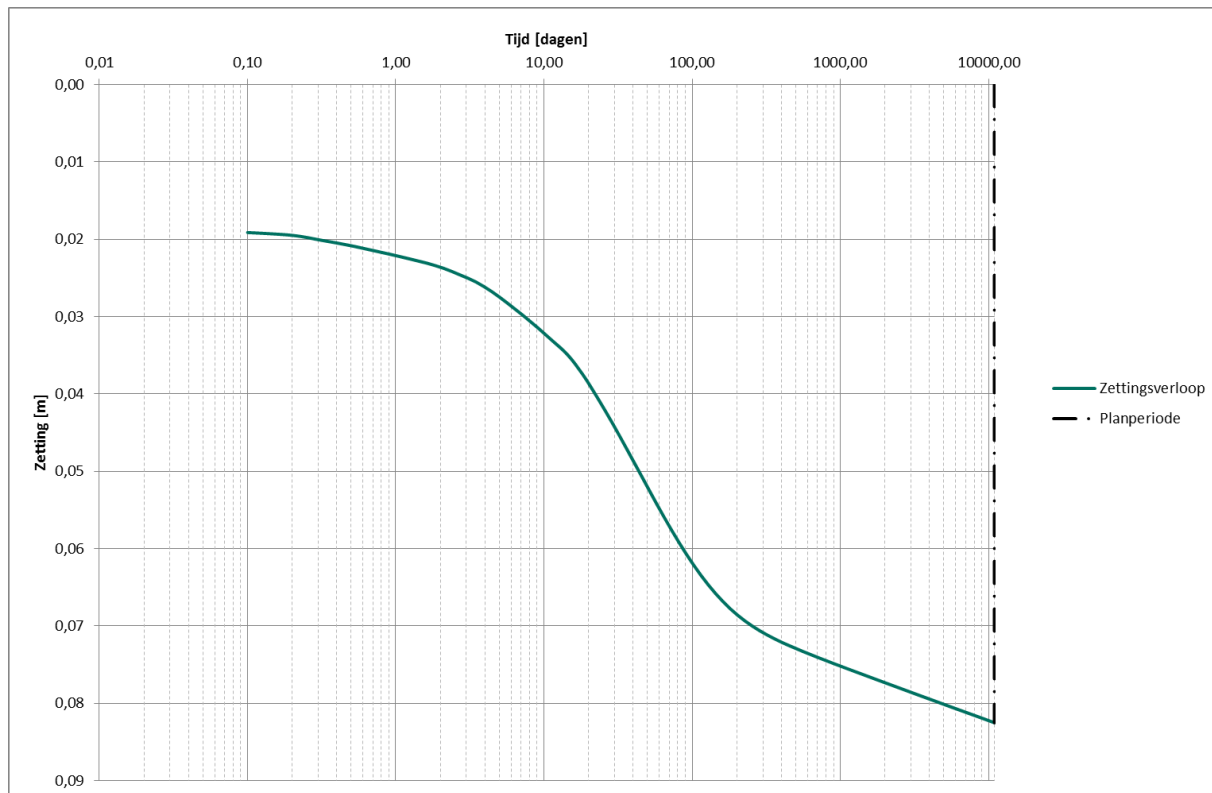
Iv-Infra

BIJLAGE 3 – DO TEKENINGEN WATERKERING ESSCHESTROOM

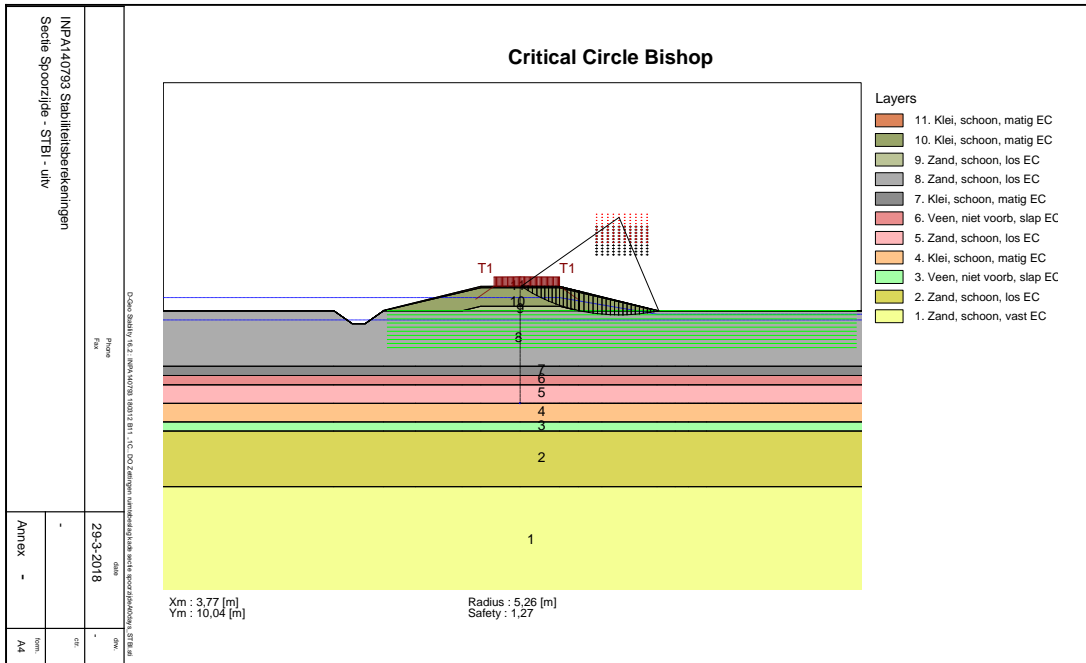
BIJLAGE 4 – DO BEREKENINGEN

A Sectie Spoorzijde

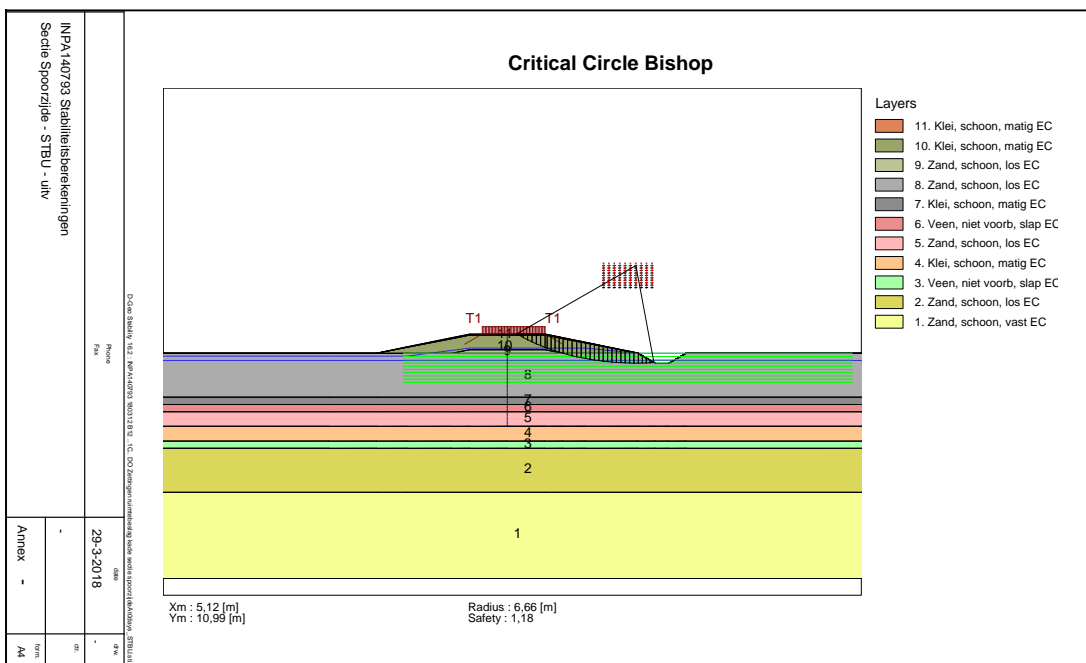
Zettingsverloop over 30 jaar



Uitvoeringsstabiliteit STBI



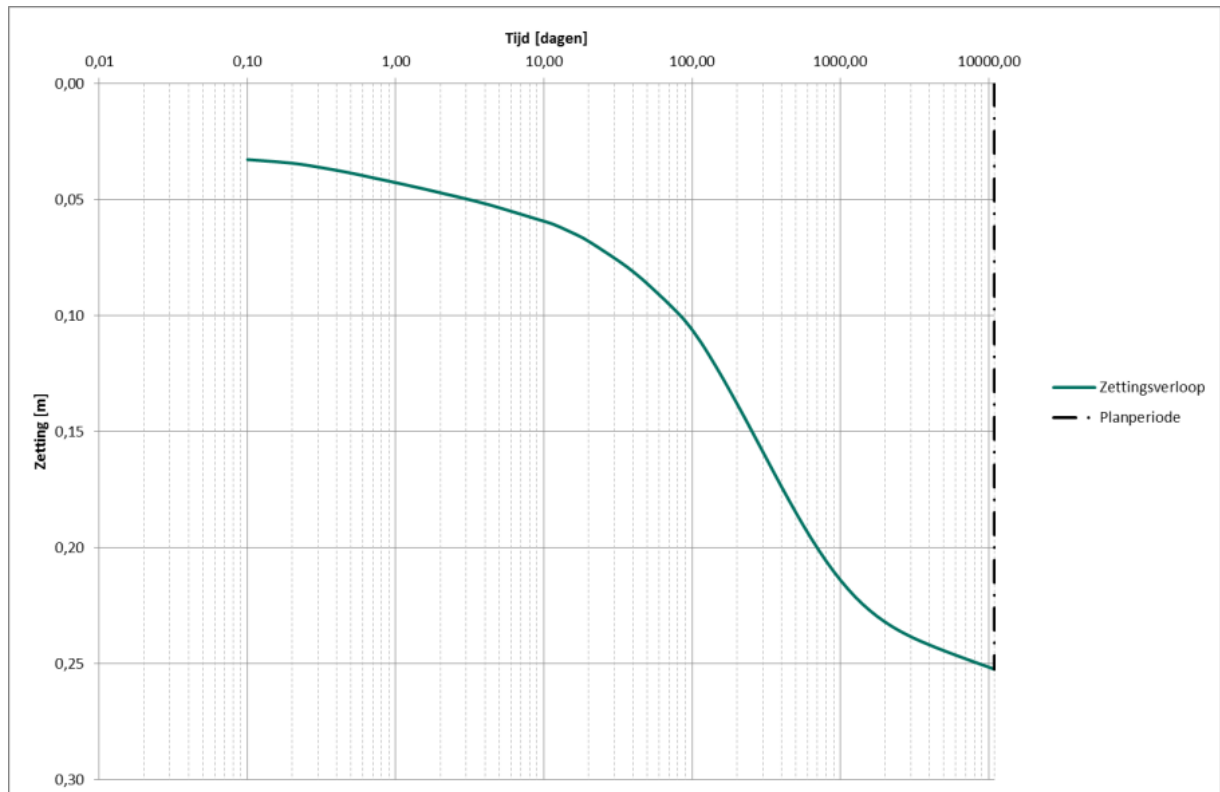
Uitvoeringsstabiliteit STBU



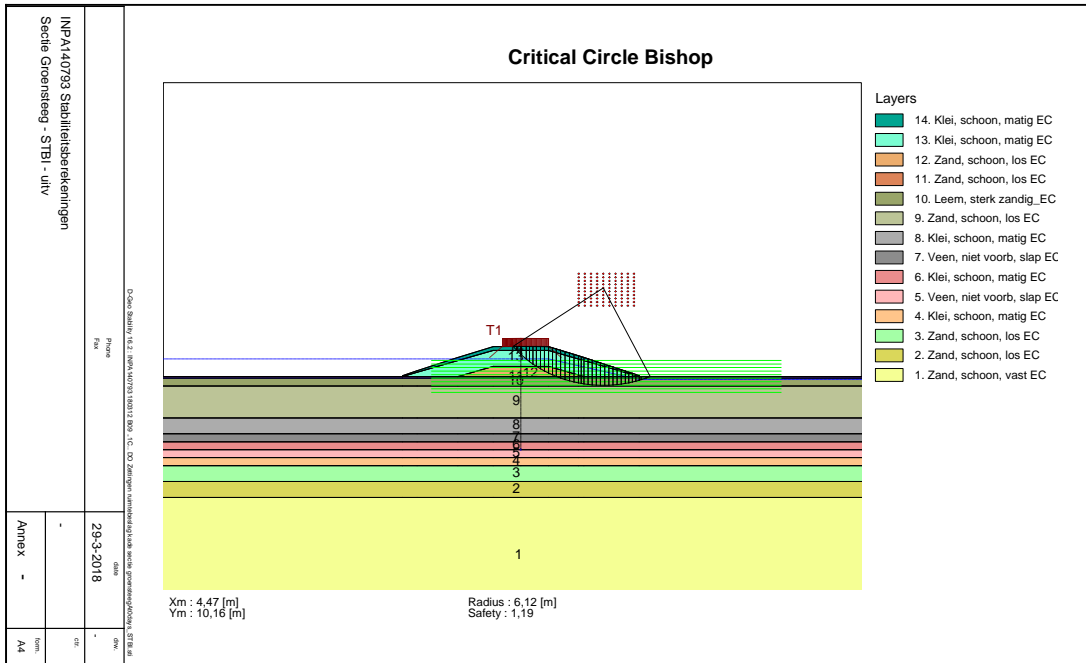
Iv-Infra

B Sectie Midden

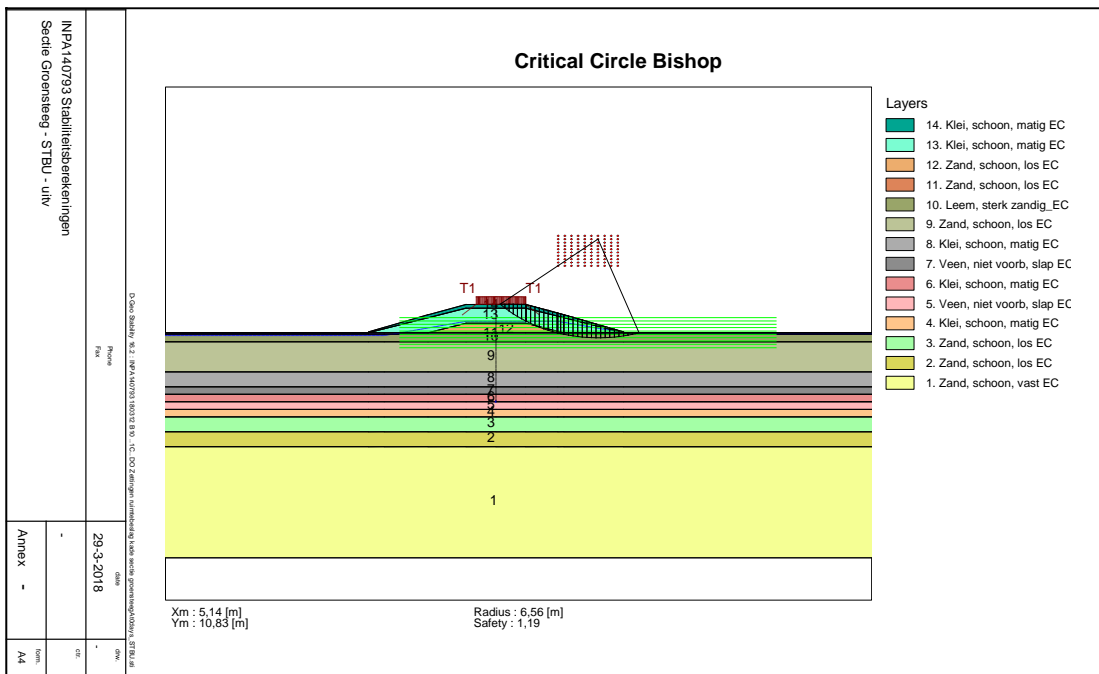
Zettingsverloop over 30 jaar



Uitvoeringsstabiliteit STBI

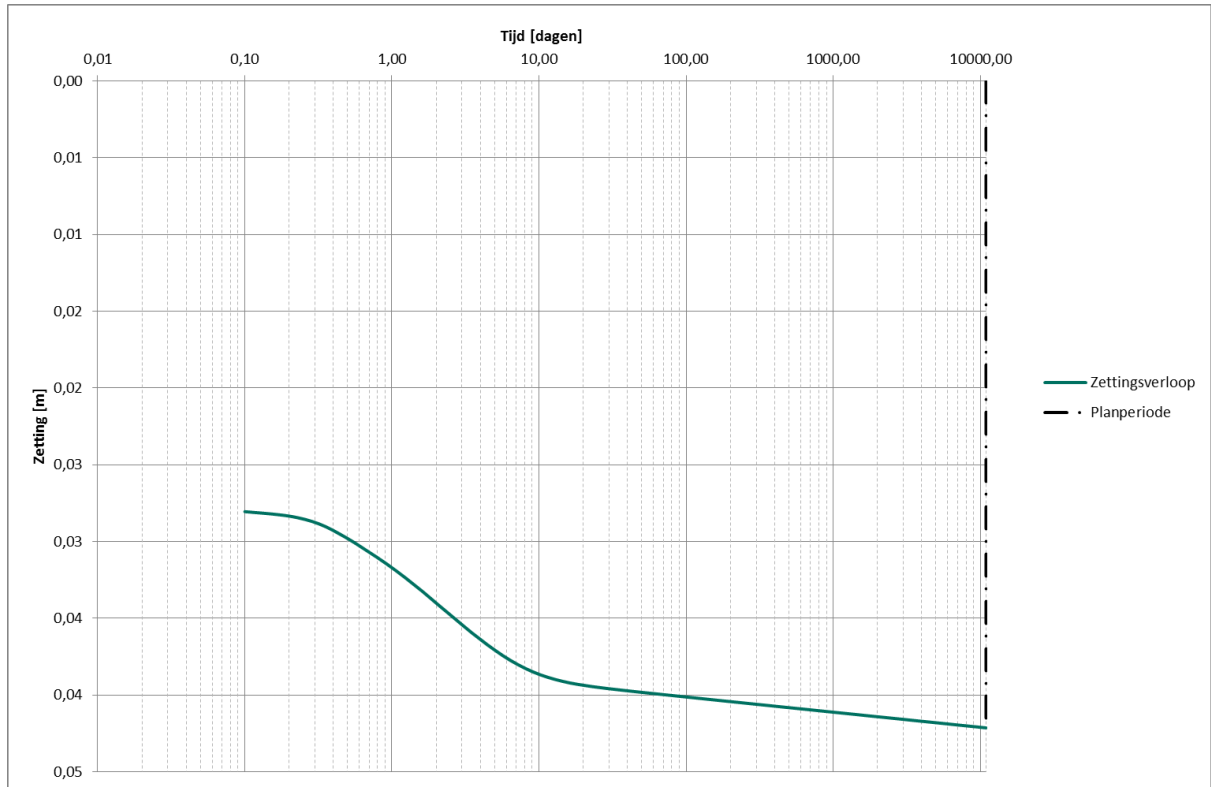


Uitvoeringsstabiliteit STBU

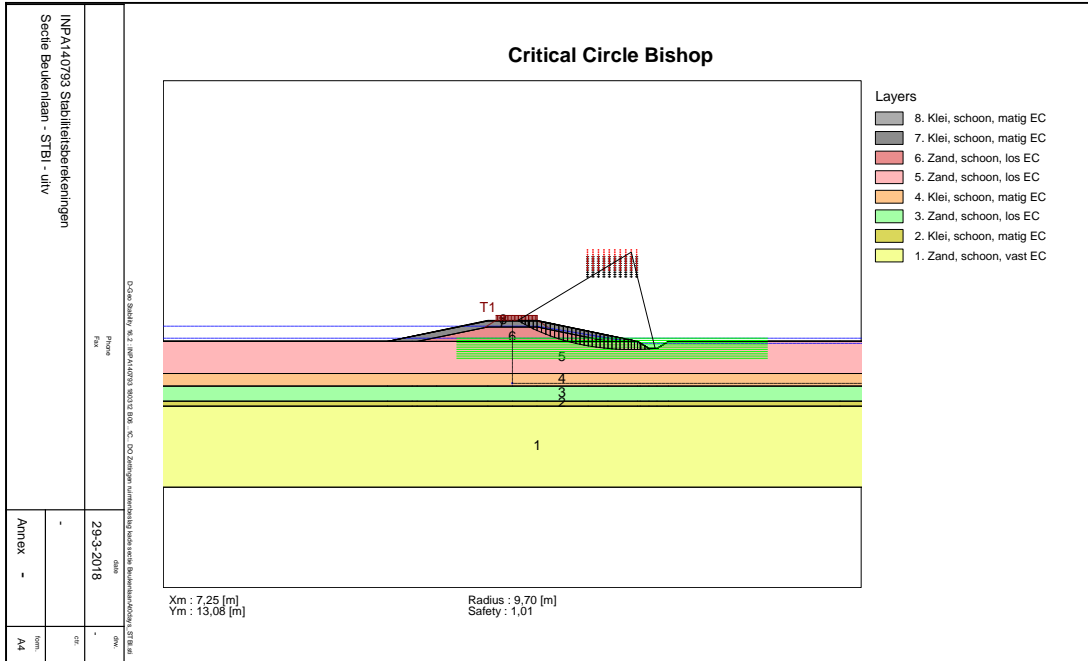


C Sectie Beukenlaan

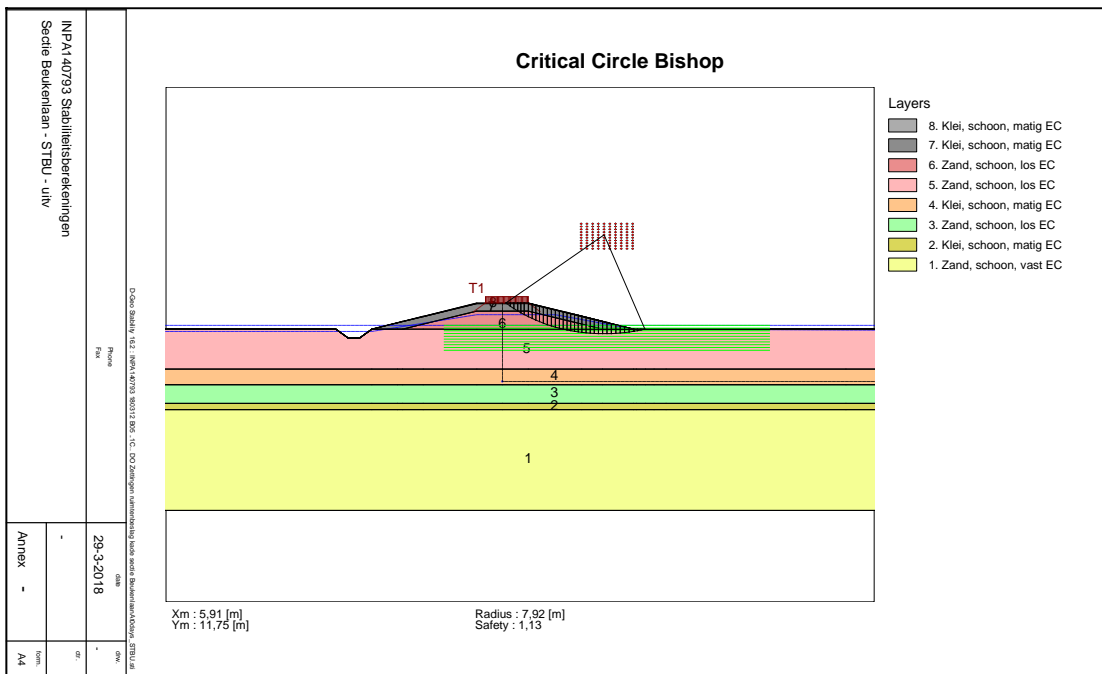
Zettingsverloop over 30 jaar



Uitvoeringsstabiliteit STBI

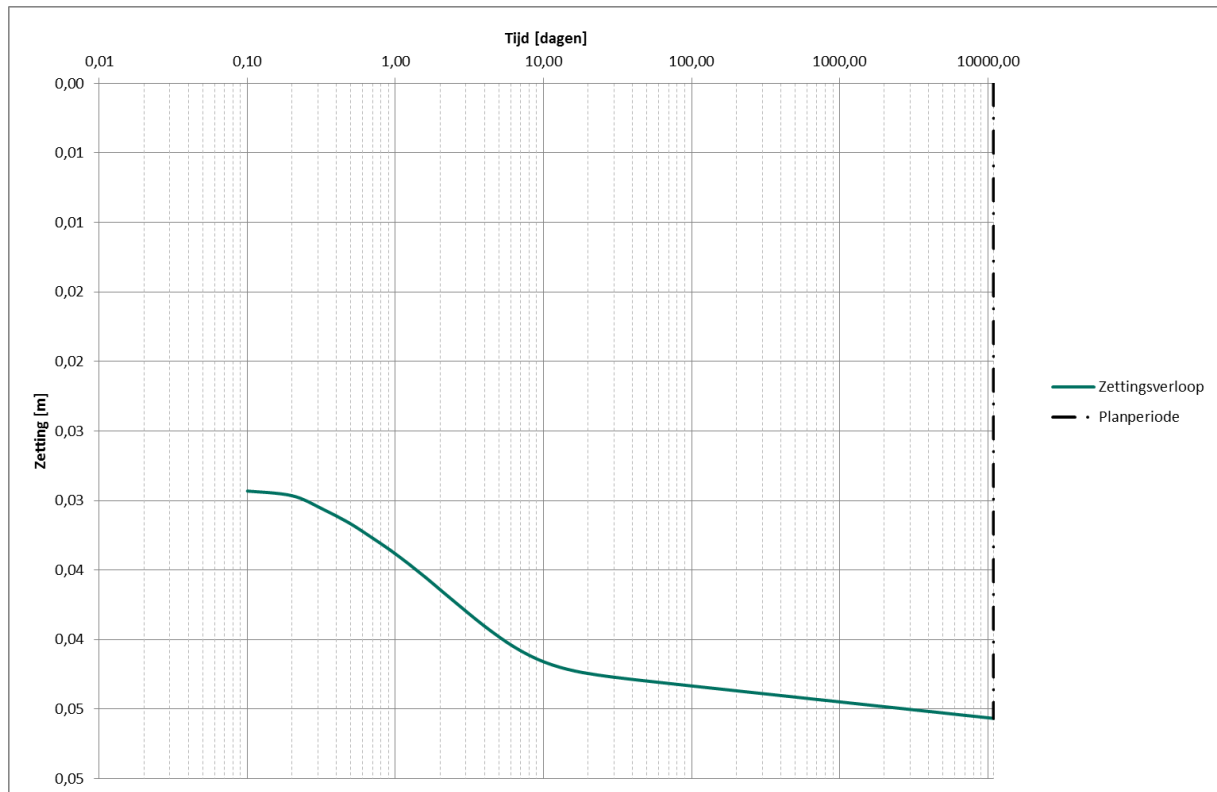


Uitvoeringsstabiliteit STBU



D Opstelplaats noodpomp

Zettingsverloop over 30 jaar



Iv-Infra

BIJLAGE 5 – GEOMETRISCHE TOETS AANSLUITING REGIONALE KERING OP A2

BIJLAGE 8

Bureau voor Archeologie Rapport 573

Beukenlaan, Vught, gemeente Vught: een inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen in de verkennende fase



Colofon

titel: Bureau voor Archeologie Rapport 573. Beukenlaan, Vught,
gemeente Vught: een inventariserend veldonderzoek in de vorm
van boringen in de verkennende fase

auteur: A. de Boer (KNA senior prospector)

datum: 18 december 2017

ISSN: 2214-6687

© Bureau voor Archeologie

Koningsweg 244 Utrecht

T 030 245 18 95

E info@bureauvoorarcheologie.nl

I <https://www.bureauvoorarcheologie.nl>

Administratieve gegevens

Projectnummer	2017082901
Provincie	Noord-Brabant
Gemeente	Vught
Plaats	Vught
Toponiem	Beukenlaan
Centrum locatie (m RD)	149.200; 404.960 (x; y)
Omvang onderzoeksgebied	32.032 m ²
Omvang plangebied	43.670 m ²
ARCHIS onderzoeksmeldingsnummer	4569805100
Soort onderzoek	een inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen in de verkennende fase
Opdrachtgever	ATKB names Waterschap De Dommel
Uitvoerder	Bureau voor Archeologie, A. de Boer (rapportage), R. Timmermans (veldwerk).
Kaartblad	45C
Periode van uitvoering	November 2017
Bevoegde overheid	Gemeente Vught
Deskundige namens bevoegde overheid	Gemeente 's-Hertogenbosch, afdeling Erfgoed S. Molenaar
Beheerder en plaats van documentatie	Digitale documentatie: ARCHIS en E-Depot Vondstdocumentatie: geen vondsten



Figuur 1: Het plangebied (rood; www.opentopo.nl).

Inhoudsopgave

	Samenvatting.....	6
1	Inleiding.....	7
	1.1 Doelstelling.....	7
	1.2 Specifieke archeologische verwachting.....	8
	1.3 Vraagstelling.....	8
2	Methode.....	10
3	Resultaten.....	12
4	Interpretatie.....	14
5	Waardstelling en Selectieadvies.....	15
6	Conclusie.....	16
7	Advies.....	18
8	Literatuur.....	19
	Figuren.....	20
	Bijlage 1: Boorbeschrijvingen.....	25

Lijst met Figuren

Figuur 1: Het plangebied (rood; www.opentopo.nl).....	3
Figuur 2: In het selectiebesluit onderscheiden zones.....	20
Figuur 3: Onderzoeksgebied, rood gearceerd.....	20
Figuur 4: Boorpuntenkaart.....	21
Figuur 5: Boorpuntenkaart op verwachtingskaart uit het bureauonderzoek (Janssen 2015).....	22
Figuur 6: Boorpunten op een hoogte-reliëfkaart (Kadaster en PDOK 2014).....	23
Figuur 7: Getekende boorprofielen en bodemkundige interpretatie in een schematische doorsnede. De labels onder de boorprofielen geven de landschappelijke interpretatie, zie tekst voor een toelichting.....	24

Lijst met Tabellen

Tabel 1: Bodemhorizonten. De vet gemarkeerde boorprofielen (2, 16, 22 en 23) hebben een intacte B horizont.....	12
--	----

Samenvatting

Bureau voor Archeologie heeft een inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen uitgevoerd voor grondwerkzaamheden ten behoeve van een waterkering langs de Essche stroom ter hoogte van de Beukenlaan ten zuidoosten van Vught.

De vraagstelling van het onderzoek luidt: hoe kan rekening gehouden worden met eventuele archeologische waarden bij de voorgenomen ontwikkeling? Het onderzoek is uitgevoerd in overeenstemming met de richtlijnen van de KNA, protocol 4003.

In het plangebied wordt een waterkering gerealiseerd. Door de bijkomende grondwerkzaamheden worden mogelijk archeologische waarden verstoord. Het plangebied heeft omvang van 43.670 m². Op basis van een eerder uitgevoerd bureauonderzoek is besloten een oppervlak van ca. 32.032 m² te onderzoeken door middel van een verkennend booronderzoek.

In het onderzoeksgebied zijn vijftwintig boringen geplaatst. Uit het booronderzoek blijkt dat de bodem in het onderzoeksgebied bestaat uit dekzand. In de top van het dekzand heeft zich oorspronkelijk een podzolgrond gevormd. Het plangebied kan op hoofdlijnen in drie zones worden ingedeeld. Het uiterste westelijke (zone 1) en oostelijke (zone 4) deel van het onderzoeksgebied ligt op een dekzandrug. Naast de dekzandrug in het westen ligt een laagte (zone 2). Deze laagte is vermoedelijk vergraven en geëgaliseerd, en oorspronkelijk nat.

Op grond van de landschappelijke ligging kunnen in zones 1 en 4 archeologische waarden aanwezig zijn gerelateerd aan bewoning op zandgronden (landbouwers) en gerelateerd aan kampementen van jager-verzamelaars langs beekdalen. In zone 2 kunnen archeologische waarden gerelateerd aan natte landschappen aanwezig zijn.

Aanbevolen wordt om af te zien van nader archeologisch onderzoek in zone 2. Aanbevolen wordt het oorspronkelijke besluit met betrekking tot de werkzaamheden in zones 1 en 4 te handhaven, dat wil zeggen dat aanbevolen wordt civiele werkzaamheden archeologisch te begeleiden.

Dit onderzoek is met grote zorgvuldigheid uitgevoerd. Het is echter nooit uit te sluiten dat bij graafwerkzaamheden toch archeologische resten worden aangetroffen op plaatsen en dieptes waar dat niet wordt verwacht. Eventuele archeologische resten is men verplicht te melden bij de Minister van OCW in overeenstemming met de Erfgoedwet uit 2015. In dit geval wordt aangeraden om contact op te nemen met de gemeente Vught.

1 Inleiding

Bureau voor Archeologie heeft een archeologisch onderzoek uitgevoerd in het kader van de realisatie van een waterkering bij de Essche Stroom, ten zuidoosten van Vught, ter hoogte van de Beukenlaan.

Om rekening te kunnen houden met eventuele archeologische waarden is voor de beoogde ontwikkeling een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.¹ Op basis daarvan is geconcludeerd dat bij de ontwikkeling mogelijk archeologische waarden worden verstoord. De deskundige van de gemeente heeft vastgesteld dat in drie zones nader onderzoek moet plaatsvinden, in eerste instantie bestaande uit een verkennend archeologisch booronderzoek, en mogelijk later een archeologische begeleiding. Onderhavig rapport is een verslag van het verkennend booronderzoek.

Het booronderzoek heeft plaatsgevonden in drie zones (fig. 2). Deze zones hebben een hoge archeologische verwachting op grond van het bureauonderzoek. In het plangebied wordt een waterkering gerealiseerd met bijkomende grondwerkzaamheden. De te onderzoeken zones, en bodemversturende activiteiten zijn

- Zone 1: In deze zone wordt een watergang gegraven met een diepte van maximaal 70 cm over een lengte van 240 m.
- Zone 2: In deze zone worden boomstobben gerooid over een oppervlak van 13.441 m². Mogelijk wordt in een deel van dit gebied ook een watergang gegraven.
- Zone 4: In deze zone wordt een watergang gegraven met een diepte van maximaal 70 cm over een lengte van 230 m.

Overeenkomstig het selectiebesluit is in zone 3 geen archeologisch veldwerk uitgevoerd.

Het archeologisch onderzoek heeft plaatsgevonden gelijktijdig met het milieuonderzoek. Het plangebied omvat zones 1 tot en met 4 en heeft een omvang van 43.670 m². Het onderzoeksgebied staat weergegeven in fig. 3 en heeft een oppervlak van 32.032 m².

Het onderzoek is uitgevoerd onder certificaat BRL SIKB 4000,² in overeenstemming met de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.0).

1.1 Doelstelling

De doelstelling van het onderzoek betreft het toetsen en aanvullen van de specifieke archeologische verwachting.

De boringen hebben vooral tot doel om de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek te toetsen (m.n. gericht op aard en intactheid ondergrond) en niet zo zeer om de aan- of afwezigheid van archeologische waarden vast te stellen. Daarvoor leent booronderzoek zich niet goed op de Brabantse zandgronden.

¹ (Janssen 2015)

² <http://www.kiwa.nl/upload/certificate/00094278.pdf>

1.2 Specifieke archeologische verwachting

Citaat uit Janssen (2015):

In de Steentijd (Paleolithicum t/m Neolithicum) leefde de mens voornamelijk van de jacht, visvangst en het verzamelen van eetbare planten en vruchten. Deze zogenaamde jager-verzamelaars trokken door het landschap en verbleven alleen tijdelijk op een plek. Uit een ruimtelijke analyse blijkt dat hun kampementen in vrijwel alle gevallen zijn gesitueerd op de overgang van nat naar droog. Nabij dergelijke gradiëntzones waren namelijk de meeste voedselbronnen voorhanden en was (drink)water bereikbaar. In het onderzoeksgebied doen zich gradiëntsituaties voor ter hoogte van de hogere dekzand- ruggen die grenzen aan het beekdal van de Essche Stroom (fig. 5, paars gearceerd). Zodoende worden hier vindplaatsen van jager-verzamelaars verwacht. Het betreft resten van kampementen en jachtactiviteiten uit het Laat Paleolithicum en Mesolithicum. Deze vindplaatsen kenmerken zich door een (oppervlakkige) spreiding van vuurstenen werktuigen en afval.

Met de introductie van de landbouw (vanaf het Neolithicum) werd de mate waarin gronden geschikt waren om te beakkeren een steeds belangrijker factor in de locatiekeuze van de mens. De eerste akkergronden werden op de van nature vruchtbaarste gronden aangelegd. Bovendien moesten de gronden goed ontwaterd zijn. De gebieden waar vindplaatsen van landbouwers worden verwacht zijn duidelijk zichtbaar op het AHN als hogere dekzandruggen en zijn op de bodemkaart gekarteerd als hoge enkeerdgronden (fig. 5; roze zones). De hoge enkeerdgronden kenmerken zich door een plaggendek dat getuigt van langdurig landbouwkundig gebruik. Aangezien in het onderzoeksgebied afdekkende pakketten in de vorm van een esdek aanwezig zijn, worden archeologische resten vanaf de eerste landbouwers (Late Prehistorie) verwacht. In de lagere gebiedsdelen komen beekerdgronden voor; de bodems kenmerken zich door een dunne bouwvoor gelegen op C-horizont, waarbij gleyverschijnselen als gevolg van de sterk wisselende grondwaterstand optreden. Deze gronden werden pas ontgonnen na het graven van ontwateringsgreppels. Wel waren dergelijke gronden voor de ontwatering in gebruik als weiland. Deze bodems bezitten een lage archeologische verwachting voor alle perioden (fig. 5; licht-groene gebieden).

1.3 Vraagstelling

De volgende onderzoeksvragen zijn opgesteld:

- Wat is de landschappelijke ligging van het plangebied in termen van geomorfologie, geologie en bodemkunde?
- Is sprake van een natuurlijke (intacte) bodemopbouw of is deze (deels) verstoord? Indien sprake is van verstoringen, wat is de diepte en omvang van de verstoring?
- Zijn er (aanwijzingen voor) archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is naar verwachting de omvang, ligging, aard en datering hiervan?
- Indien er (mogelijk) archeologische waarden aanwezig zijn:
 - *Worden deze archeologische waarden verstoord door de voorgenomen bodemingrepen? Zo ja, op welke wijze?*

-
- Welke maatregelen kunnen worden genomen om voldoende rekening te houden met deze archeologische waarden?

2 Methode

Het veldonderzoek is uitgevoerd zoals voorgeschreven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 4.0,³ in het bijzonder het hoofdstuk "protocol 4003 inventariserend veldonderzoek overig".

Het veldonderzoek bestond uit een inventariserend veldonderzoek (specificatie VS03), verkennende fase.

De boringen zijn gezet met het doel de bodemopbouw te verkennen. Met de verkenning wordt inzicht verkregen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. Hiermee kunnen kansarme zones worden uitgesloten en kansrijke zones worden geselecteerd.

Onderbouwing onderzoeksmethode

Deze methode is toegepast omdat nog onvoldoende informatie over de bodemopbouw beschikbaar.

Operationalisering

De werkwijze in het veld was als volgt:

Boortype: 7 cm Edelmanboor.

Aantal boringen: 25

Boordiepte: De boringen zijn gezet tot in de C horizont, tot minimaal 100 en maximaal 200 cm onder maaiveld.

Grid: Zones 1 en 4 zijn lijn elementen van 240 m en 250 m lengte. De boringen zijn in deze zones zoveel als mogelijk geplaatst in het hart van de te graven watergang, in één raai met een onderlinge afstand tussen de boringen van 50 m. In zone 1 en 4 van zijn elk vijf boringen geplaatst. Zone 3 is een vlak element. De boringen zijn zoveel als mogelijk geplaatst in een verspringend 40 x 50 m grid dat aan de langgerekte en enigszins onregelmatige vorm van het onderzoeksgebied is aangepast. In deze zone zijn vijftien boringen geplaatst.

Waarnemingswijze: Het sediment is met de hand bemonsterd en met het blote oog onderzocht door het te versnijden en te verbrokkelen.

Classificatie bodemtextuur en archeologische indicatoren: De opgeboorde grond is beschreven op basis van de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1 (ASB 1.1), dit omvat NEN 5104.⁴

Locatie bepaling X en Y: De X en Y coördinaten van de boringen is bepaald door middel van een GPS met WAAS en GLONASS correctie met een nauwkeurigheid van 2 m.

Hoogte bepaling: De Z coördinaat is na afloop van het veldwerk bepaald aan de hand het AHN.⁵

De gegevens zijn digitaal in het veld geregistreerd. Het veldwerk is uitgevoerd op 7 en 8 november 2017 door R. Timmerman (KNA Senior Prospector).

3 (SIKB 2016)

4 (Bosch 2008; Nederlands Normalisatie Instituut 1989)

5 (Kadaster en PDOK 2014)

Voorgaand aan het veldwerk is een plan van aanpak opgesteld. Het plan van aanpak is voorgelegd aan en goedgekeurd door de deskundige van de bevoegde overheid. Het Plan van Aanpak is geregistreerd in ARCHIS3.

3 Resultaten

De locaties van de boringen staan in fig. 4 op de plankkaart weergegeven. De boorgegevens staan in Bijlage 1.

De boorpunten zijn eveneens geprojecteerd op de verwachtingskaart (fig. 5) en een hoogte-reliëfkaart (fig. 6). Met de gegevens is een schematische doorsnede gemaakt en weergegeven in fig. 7.

De ondergrond bestaat overal uit matig fijn zwak tot matig siltig zand pakket.

Aan de basis van de boorprofielen is de kleur overal licht grijs-geel, licht bruingeel, licht grijs, grijsgeel of licht grijsbruin. Soms zijn er roestvlekken aanwezig. Dit is het uitgangsmateriaal waarin zich een bodem heeft gevormd. Geologisch is het materiaal dekzand. Bodemkundig is dit de C horizont. De top van de C horizont ligt tussen 40 en 150 cm onder maaiveld (300 en 509 cm NAP). De diepteligging van de onderzijde van dit pakket is niet vastgesteld. De dikte is minimaal 70 cm.

In de top van het dekzand zijn (restanten van) bodemhorizonten aanwezig. Deze zijn onderscheiden op basis van kleur en humeuze bijmenging. De onderscheiden horizonten zijn weergegeven in onderstaande tabel 1:

Boring	Horizonten
1	Ap-C
2	Ap-A-B-C
3	Ap-AB-C
4	Ap-BC-C
5	verstoord-C
6	opgehoogd-A-C
7	Ap-C
8	Ap-BC-C
9	Ap-BC-C
10	Ap-BC-C
11	Ap-C
12	Ap-BC-C
13	Ap-BC-C
14	Ap-C
15	verstoord-C
16	opgehoogd-recent verstoord-A-B-C
17	Ap-C
18	Ap-BC-C
19	Ap-BC-C
20	Ap-BC-C
21	opgehoogd-A-C
22	Ap-B-C
23	Ap-B-C
24	Ap-AB-BC-C
25	Ap-AB-C

Tabel 1: Bodemhorizonten. De vet gemarkeerde boorprofielen (2, 16, 22 en 23) hebben een intacte B horizont.

In de tabel is eveneens de aanwezigheid van opgehoogde en verstoorde lagen aangeduid, alhoewel deze strikt genomen geen bodemkundige horizonten zijn.

In zestien boorprofielen is sprake van (resten van) B horizonten. In boorprofielen 2, 16, 22 en 23 is sprake van een intacte B horizont. In de overige twaalf gevallen gaat hem om (hoofdzakelijk) BC horizonten en (soms) AB horizonten.

In boorprofielen 2, 6, 16 en 21 is een begraven A horizont aanwezig. In boorprofielen 2 en 16 ligt deze op de B horizont, in de andere twee direct op de C horizont. Deze begraven horizont ligt onder een ploeglaag (boorprofiel 2), onder een ophooglaag (boorprofielen 2 en 21), of onder een recent verstoorde laag (boorprofiel 16).

De top van de meeste boorprofielen bestaat uit een verploegde laag (bouwvoor, Ap horizont). Deze is 25 tot 60 cm dik.

Alhoewel dat niet het doel van het onderzoek was, is het mogelijk dat archeologische indicatoren zouden zijn aangetroffen. Deze zijn echter niet aangetroffen. Er zijn geen vondsten verzameld.

De grondwaterstand tijdens het onderzoek bevond zich tussen 100 en 150 cm -mv.

4 Interpretatie

Uit de diepteligging van de top van de C horizont en de relatie met de geomorfologie uit AHN kaarten, volgt dat het onderzoeksgebied landschappelijk in drie zones kan worden ingedeeld (fig. 7), genummerd overeenkomstig de indeling in onderzoekszones van fig. 2:

Zone 1: In het westen van het onderzoeksgebied, boorpunten 1 tot en met 5, is sprake van een hoogte. De hoogteligging van de top van de C horizont varieert tussen 407 en 509 cm NAP. Het onderzoeksgebied kruist hier de noord-zuid georiënteerde dekzandrug die zich op de hoogte-reliëfkaart goed manifesteert (fig. 6). In deze zone is sprake van matig dikke tot dikke minerale eerdlaag (A en Ap horizont). Deze liggen op een AB horizont, B horizont, BC horizont op direct op de C horizont. Op de westflank van deze dekzandrug is sprake van een intact podzolprofiel (boorprofiel 2).

Zone 2: Aansluitend in oostelijke richting, vanaf boorpunt 6 tot en met 20 is sprake van een (relatieve) vlakte. De hoogteligging van top van de C horizont varieert tussen 357 en 424 cm NAP. Een uitzondering in deze zone is de diepe ligging van de A en B horizonten in boorprofiel 16 (top C horizont op 300 cm NAP. Vermoedelijk duikt het dekzandlandschap op deze locatie richting het beekdal, en is het land opgevuld (geëgaliseerd). In deze zone is hoofdzakelijk sprake van matig dikke eerdlaag (Ap horizont) op BC op C horizonten. Het betreft vermoedelijk een vergraven en geëgaliseerd landschap dat oorspronkelijk nat was (en deels nog is). De aanwezigheid van een reeks smalle percelen op de kadastrale minuut (fig. 4 in Janssen 2015), en de diepe greppels tussen de percelen (zie AHN in fig. 6) bevestigen het beeld dat dit een nat landschap is en daarmee voor bewoning in die periode ongunstig.

Zone 4: Aan de oostzijde van het onderzoeksgebied ligt de C horizont hoog ten opzichte van zone 3. De indruk is dat het onderzoeksgebied op de westflank van een noord-zuid georiënteerde dekzandrug ligt, alhoewel de hoogte-reliëfkaart hier niet een duidelijk beeld geeft door de aanwezigheid van de snelweg A2. De top van de C horizont ligt op 394 cm NAP in het westen van deze zone, en loopt op naar 442 cm NAP in het oosten. Het meest westelijke boorprofiel is verstoord. De overige bestaan uit een Ap op B op C horizont (boorprofielen 22 en 23), een Ap op AB op AB op C horizont (boorprofiel 24) of een Ap horizont op een dikke AB horizont op C horizont (boorprofiel 25). De minerale eerdlaag (Ap horizont) is matig dik.

In zones 1 en 4 is een landschap aanwezig waar de bodemopbouw weinig is geroerd. In en onder Ap horizont kunnen archeologische resten aanwezig zijn gerelateerd aan landbouwers.

In zone 2 worden geen archeologische resten gerelateerd aan bewoning verwacht. Wel kunnen in deze zone archeologische resten gerelateerd aan natte landschappen aanwezig zijn. Dat betekent dat de verwachtingszone die in zone 2 stond geprojecteerd wat betreft vindplaatsen gerelateerd aan kampementen van jager-verzamelaars langs beekdalen (fig. 5), verschuift naar zone 1. De verwachting in zone 4 blijft gehandhaafd, dus inclusief resten gerelateerd aan kampementen.

5 Waardestelling en Selectieadvies

Conform KNA 4.0 vormt een waardestelling (VS06) en selectieadvies (VS07) van vindplaatsen onderdeel van een standaardrapport (VS05). Mogelijk is sprake van archeologische waarden in het onderzoeksgebied. Er zijn echter geen nog vindplaatsen aangetroffen. Er is daarom geen waardestelling mogelijk en er is geen selectieadvies opgesteld.

6 Conclusie

De onderzoeksvragen kunnen als volgt worden beantwoord:

1. *Waaruit bestaan de voorgenomen bodemingrepen?*

In het onderzoeksgebied wordt een waterkering gerealiseerd. De bodemversturende activiteiten bestaan uit het graven van een watergang tot maximaal 70 cm diep en het rooien van stobben.

2. *Wat is de landschappelijke ligging van het onderzoeksgebied in termen van geomorfologie, geologie en bodemkunde?*

Uit het booronderzoek blijkt dat de bodem in het onderzoeksgebied bestaat uit dekzand. In de top van het dekzand heeft zich oorspronkelijk een podzolgrond gevormd. Het plangebied kan op hoofdlijnen in drie zones worden ingedeeld. Het uiterste westen (zone 1) en oosten (zone 4) van het onderzoeksgebied ligt op een dekzandrug. Naast de dekzandrug in het westen ligt een vlakte (zone 2). Het betreft vermoedelijk een vergraven deel van het onderzoeksgebied dat oorspronkelijk nat was (en deels nog is).

3. *Is sprake van een natuurlijke (intacte) bodemopbouw of is deze (deels) verstoord? Indien sprake is van verstoringen, wat is de diepte en omvang van de verstoring?*

In zones 1 en 4 is de bodemopbouw grotendeels intact. In zone 2 is de bodem vergraven en geëgaliseerd.

4. *Zijn er (aanwijzingen voor) archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is naar verwachting de omvang, ligging, aard en datering hiervan*

Op grond van de landschappelijke ligging kunnen in zones 1 en 4 archeologische waarden aanwezig zijn gerelateerd aan bewoning op zandgronden (landbouwers) en gerelateerd aan kampementen van jager-verzamelaars langs beekdalen. In zone 2 kunnen archeologische waarden gerelateerd aan natte landschappen aanwezig zijn.

5. *Indien er (mogelijk) archeologische waarden aanwezig zijn:*

a) *Worden deze archeologische waarden verstoord door de voorgenomen bodemingrepen? Zo ja, op welke wijze?*

Door de voorgenomen werkzaamheden kunnen archeologische waarden worden vergraven.

b) *Welke maatregelen kunnen worden genomen om voldoende rekening te houden met deze archeologische waarden?*

Aanbevolen wordt om af te zien van nader archeologisch onderzoek in zone 2 omdat de kans dat bij de ontwikkeling resten gerelateerd aan de natte landschappen worden aangetroffen erg klein zijn. Het is wel zinvol de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de meldingsplicht bij archeologische toevalsvondsten.

Aanbevolen wordt het oorspronkelijke besluit met betrekking tot de werkzaamheden in zones 1 en 4 te handhaven, dat wil zeggen dat

aanbevolen wordt civiele werkzaamheden archeologisch te begeleiden.

7 Advies

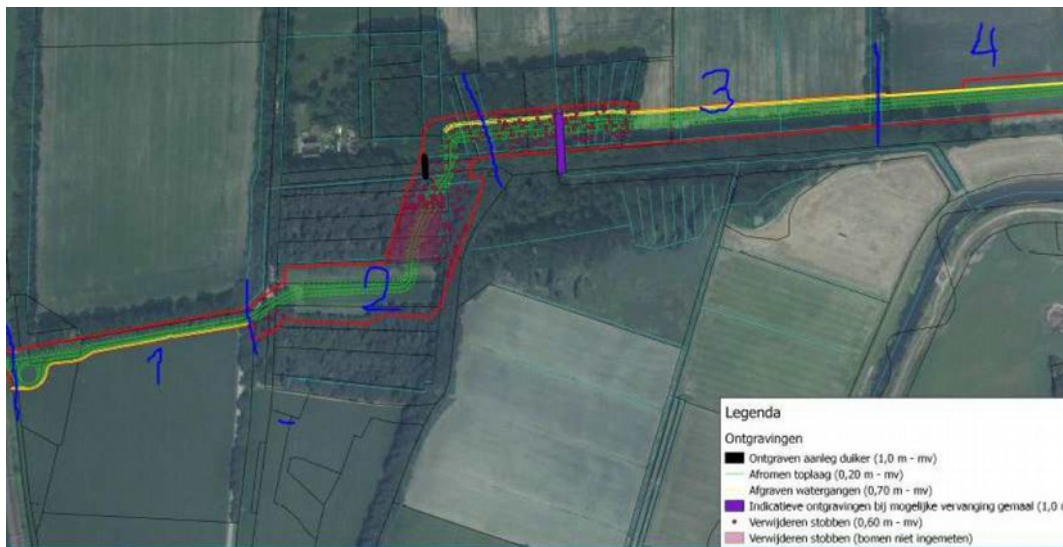
Bureau voor Archeologie adviseert de civiele werkzaamheden in zones 1 en 4 archeologisch te laten begeleiden. Bureau voor Archeologie adviseert zone 2 vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling.

Dit onderzoek is met grote zorgvuldigheid uitgevoerd. Het is echter nooit uit te sluiten dat toch archeologische resten worden aangetroffen bij de graafwerkzaamheden. Eventuele archeologische resten is men verplicht te melden bij de Minister van OCW in overeenstemming met de Erfgoedwet uit 2015. In dit geval wordt aangeraden om contact op te nemen met de gemeente Vught.

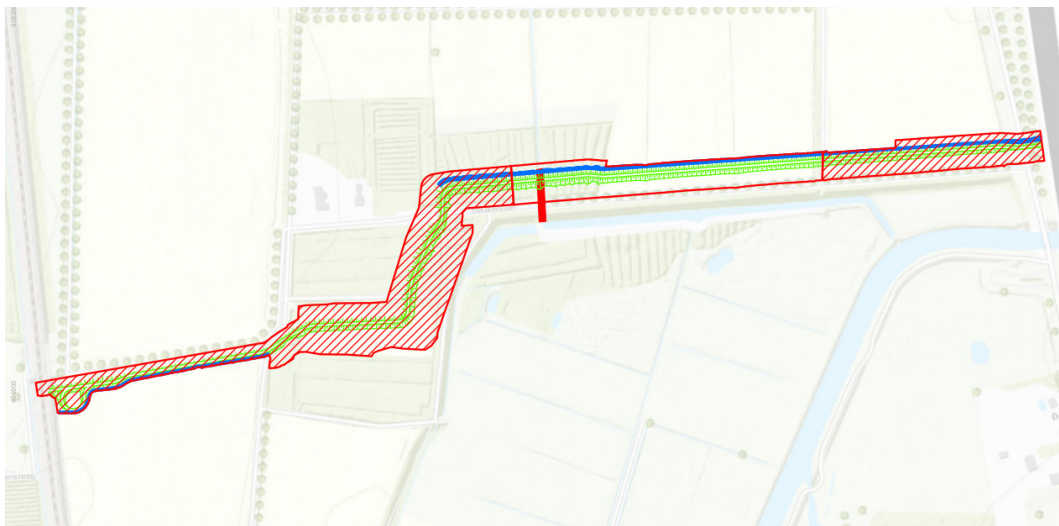
8 Literatuur

- Bosch, J.H.A. 2008. "*Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1: Op basis van de Standaard Boor Beschrijvingsmethode versie 5.2*". 2008-U-R0881/A. Deltares-rapport.
- Janssen, J. 2015. "*Alternatievenstudie regionale kering Essche Stroom. Gemeente Vught. Deelproject van koepelproject herstel regionale keringen. Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek*". RAAP notitie 5206. Weesp: RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.
- Kadaster, en PDOK. 2014. "*AHN2 - WCS service*". <http://nationaalgeoregister.nl>.
- Nederlands Normalisatie Instituut. 1989. *Geotechniek: classificatie van onverharde grondmonsters*. Delft: Nederlands Normalisatie-instituut.
- SIKB. 2016. "*Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) versie 4.0*".

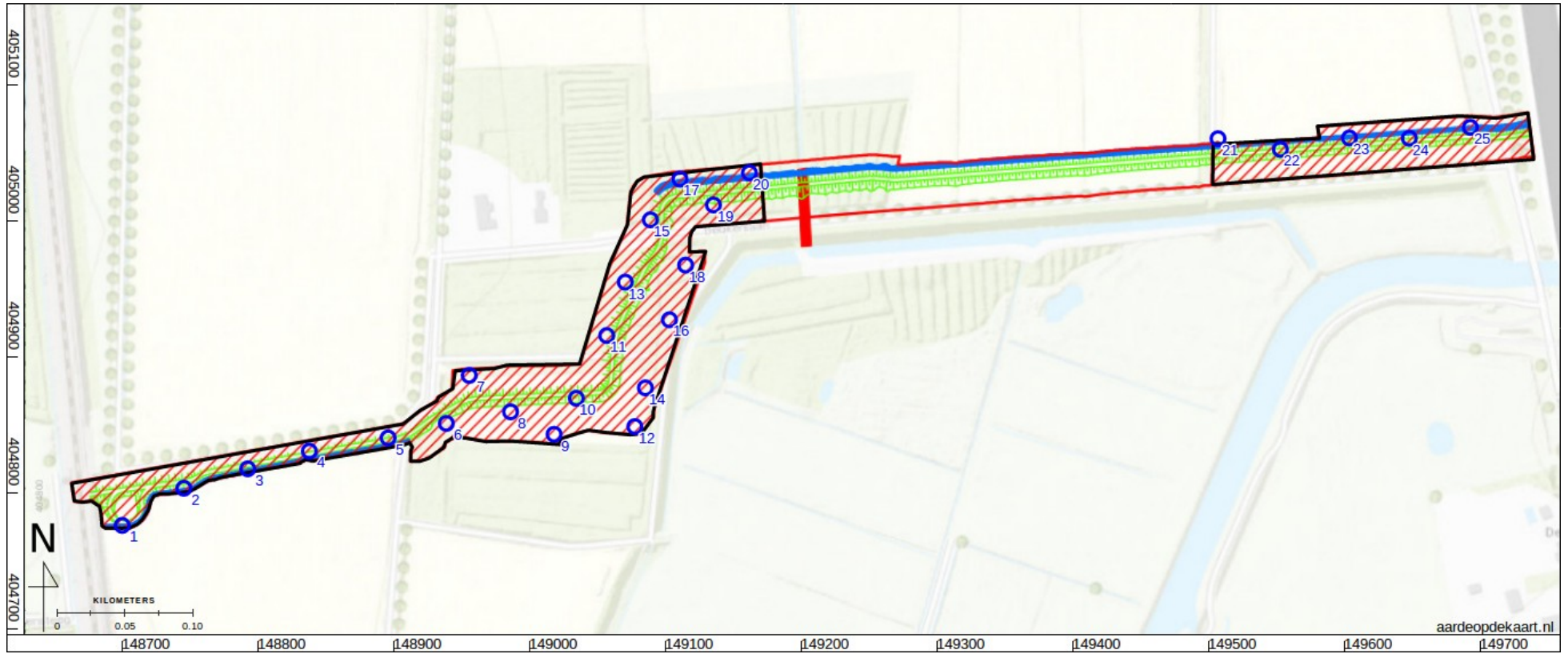
Figuren



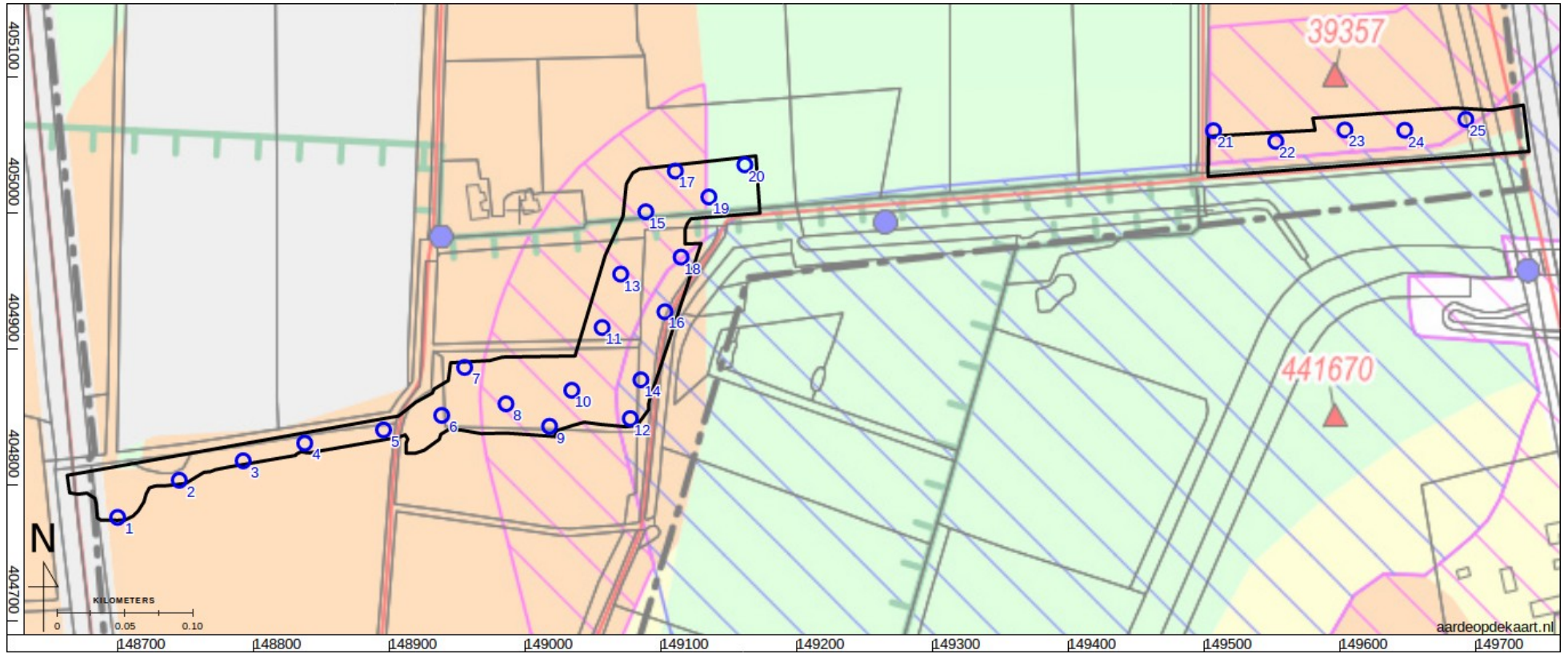
Figuur 2: In het selectiebesluit onderscheiden zones.



Figuur 3: Onderzoekgebied, rood gearceerd.



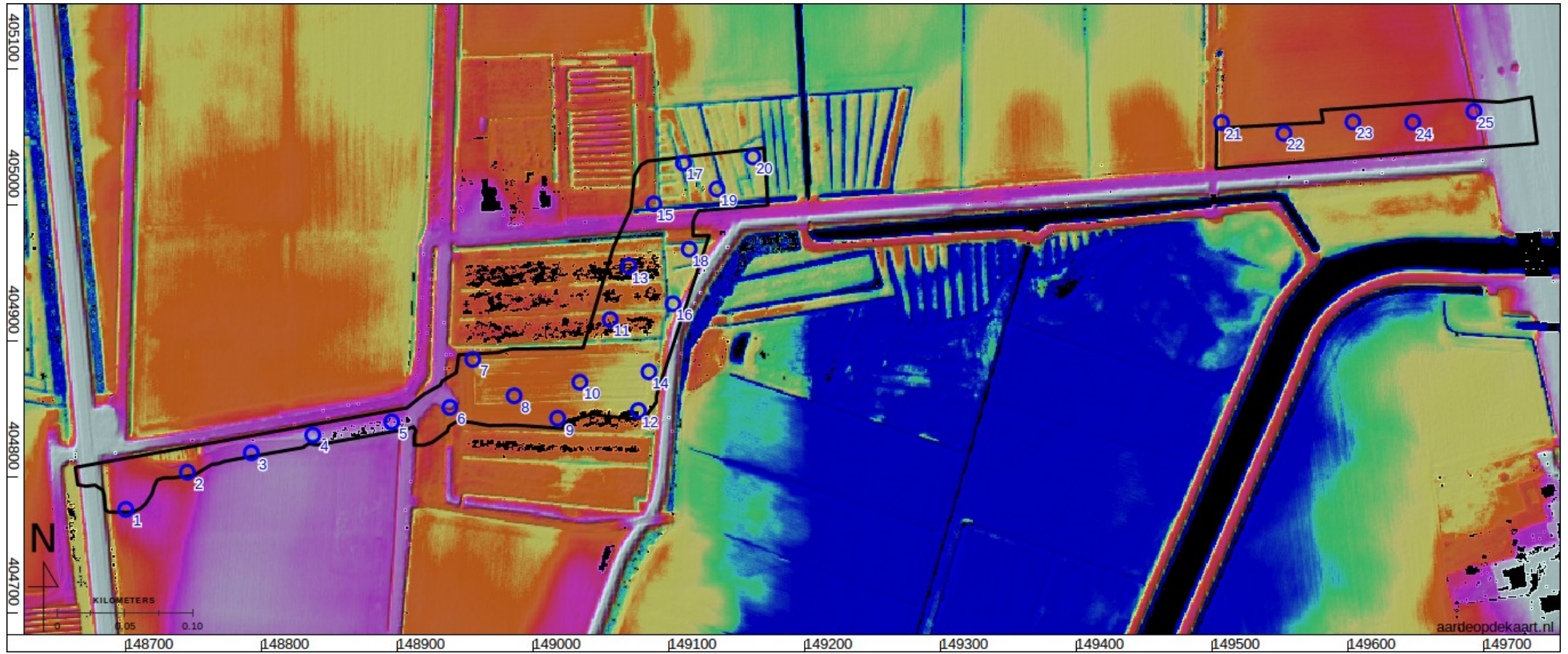
Figuur 4: Boorpuntenkaart.



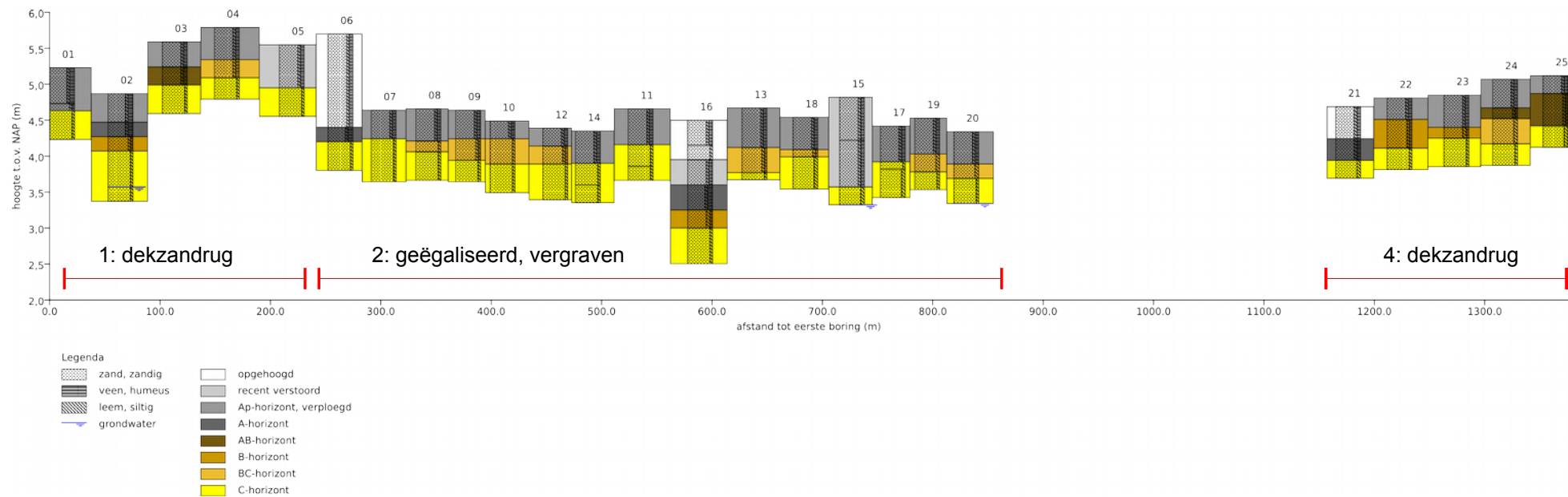
verwachting

	beekdalgerelateerde resten	archeologische inspectie tijdens en na de graafwerkzaamheden
	hoog voor jager-verzamelaars	verkennend booronderzoek of intensieve begeleiding
	hoog voor landbouwers	proefsleuvenonderzoek of intensieve begeleiding,
	middeelhoog voor landbouwers	vult niet binnen plangebied
	laag	geen restricties
	verstoord	geen restricties

Figuur 5: Boorpuntenkaart op verwachtingskaart uit het bureauonderzoek (Janssen 2015).



Figuur 6: Boorpunten op een hoogte-reliëfkaart (Kadaster en PDOK 2014).



Figuur 7: Getekende boorprofielen en bodemkundige interpretatie in een schematische doorsnede. De labels onder de boorprofielen geven de landschappelijke interpretatie, zie tekst voor een toelichting.

Bijlage 1: Boorbeschrijvingen

nr.	grens (cm - mv)		grond	bijmenging	mediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	horizonten	overig
	boven	onder								
01										
	0	50	zand	zwak siltig; sterk humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	Ap-horizont	basis scherp; matige spreiding; zand afgerond; verploegd; spoor plantenresten
	50	60	zand	zwak siltig; zwak humeus	matig fijn	licht-grijs-bruin	kalkloos	weinig roestvlekken	Ap-horizont	basis geleidelijk; matige spreiding; zand afgerond; verploegd; spoor plantenresten
	60	100	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	C-horizont	zand afgerond; matige spreiding; dekzand
02										
	0	40	zand	zwak siltig; sterk humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	Ap-horizont	basis scherp; matige spreiding; zand afgerond; verploegd
	40	60	zand	zwak siltig; sterk humeus	matig fijn	donker-zwart-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	A-horizont	basis geleidelijk; spoor plantenresten; zand afgerond; matige spreiding; dekzand
	60	80	zand	zwak siltig; zwak humeus	matig fijn	grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	B-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matige spreiding; dekzand
	80	150	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-bruin-grijs	kalkloos	spoor roestvlekken	C-horizont	zand afgerond; matige spreiding; dekzand
03										
	0	35	zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matige spreiding
	35	60	zand	matig humeus; zwak siltig	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		AB-horizont	basis geleidelijk; recent verstoord; zand afgerond; matige spreiding; dekzand
	60	100	zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	C-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
04										
	0	45	zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding
	45	70	zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-bruin	kalkloos	weinig roestvlekken	BC-horizont	basis geleidelijk; spoor plantenresten; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand

nr.	grens (cm - mv) grond		bijmenging	mediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	horizonten	overig
	boven	onder							
05	70	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	C-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	0	60 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken		basis scherp; recent verstoord; zand afgerond; matig grote spreiding
	60	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	veel roestvlekken	C-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
06	0	130 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken		basis scherp; matig grote spreiding; zand matig afgerond; opgebrachte grond
	130	150 zand	zwak siltig; sterk humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos	weinig roestvlekken	A-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	150	190 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	C-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding
07	0	40 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding
	40	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	C-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
08	0	45 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding
	45	60 zand	zwak siltig	matig fijn	grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	BC-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	60	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs	kalkloos		C-horizont	spoor plantenresten; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
09	0	40 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding
	40	70 zand	zwak siltig; zwak humeus	matig fijn	grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	BC-horizont	basis geleidelijk; matig grote spreiding; zand afgerond; recent verstoord; dekzand
	70	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs	kalkloos		C-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand

nr.	grens (cm - mv) grond		bijmenging	mediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	horizonten	overig
	boven	onder							
10	0	25 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding; spoor plantenresten
	25	60 zand	zwak siltig	matig fijn	grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	BC-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	60	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	spoor roestvlekken	C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding; dekzand
11	0	50 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding
	50	80 zand	zwak siltig	matig fijn	grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	C-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	80	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos		C-horizont	zand matig afgerond; matig grote spreiding; dekzand
12	0	25 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding
	25	50 zand	zwak siltig; zwak humeus	matig fijn	grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	BC-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	50	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	spoor roestvlekken	C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding; dekzand
13	0	55 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding
	55	90 zand	zwak humeus; zwak siltig	matig fijn	grijs-geel	kalkloos		BC-horizont	basis geleidelijk; recent verstoord; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	90	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel			C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding
14	0	45 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding

nr.	grens (cm - mv) grond		bijmenging	mediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	horizonten	overig
	boven	onder							
	45	75 zand	zwak siltig	matig fijn	grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	C-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	75	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos		C-horizont	zand matig afgerond; matig grote spreiding; dekzand
15									grondwaterstand tijdens boring: 150 (cm - mv)
	0	60 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos			basis scherp; recent verstoord; zand afgerond; matig grote spreiding; weinig plantenresten
	60	125 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos			basis scherp; recent verstoord; zand afgerond; weinig zandbrokjes; matig grote spreiding
	125	150 zand	matig siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos		C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding; dekzand
16									
	0	35 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos			basis scherp; opgebrachte grond; zand afgerond; matig grote spreiding
	35	55 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs	kalkloos			basis scherp; opgebrachte grond; zand afgerond; matig grote spreiding
	55	90 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos			basis scherp; recent verstoord; zand afgerond; matig grote spreiding
	90	125 zand	zwak siltig; sterk humeus	matig fijn	donker-zwart	kalkloos	weinig roestvlekken	A-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	125	150 zand	matig siltig; zwak humeus	matig fijn	grijs-bruin	kalkloos	veel roestvlekken	B-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	150	200 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-bruin	kalkloos		C-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
17									
	0	50 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding
	50	60 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	C-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	60	100 zand	matig siltig	matig fijn	licht-grijs	kalkloos		C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding; dekzand

18

nr.	grens (cm - mv) grond		bijmenging	mediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	horizonten	overig
	boven	onder							
	0	45 zand	zwak siltig; matig humeus	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	basis scherp; verploegd; zand afgerond; matig grote spreiding
	45	55 zand	zwak siltig; zwak humeus	matig fijn	grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	BC-horizont	basis geleidelijk; spoor plantenresten; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	55	100 zand	matig siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos		C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding; dekzand
19									
	0	50 zand	matig humeus; zwak siltig	matig fijn	grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	matig grote spreiding; zand afgerond; verploegd; basis scherp
	50	75 zand	matig siltig	matig fijn	grijs-bruin	kalkloos	weinig roestvlekken	BC-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	75	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos		C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding; dekzand
20									grondwaterstand tijdens boring: 100 (cm - mv)
	0	45 zand	matig humeus; zwak siltig	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	matig grote spreiding; zand afgerond; verploegd; basis scherp
	45	65 zand	matig siltig	matig fijn	grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	BC-horizont	basis geleidelijk; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
	65	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos		C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding; dekzand
21									
	0	45 zand	matig humeus; zwak siltig	matig fijn	grijs-bruin	kalkloos			matig grote spreiding; zand afgerond; spoor zandbrokjes; opgebrachte grond; basis scherp
	45	75 zand	matig humeus; zwak siltig	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	A-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; basis geleidelijk; dekzand
	75	100 zand	matig siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos		C-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
22									
	0	30 zand	matig humeus; zwak siltig	matig fijn	grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	matig grote spreiding; zand afgerond; verploegd; basis scherp
	30	70 zand	zwak humeus;	matig fijn	licht-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	B-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; basis geleidelijk; dekzand

nr.	grens (cm - mv) grond		bijmenging	mediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	horizonten	overig
	boven	onder							
23			zwak siltig						
	70	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	weinig roestvlekken	C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding; dekzand
	0	45 zand	matig humeus; zwak siltig	matig fijn	grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	matig grote spreiding; zand afgerond; verploegd; basis scherp
	45	60 zand	matig siltig; zwak humeus	matig fijn	licht-bruin	kalkloos	weinig roestvlekken	B-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; basis geleidelijk; dekzand
24	60	100 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	spoor roestvlekken	C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding; dekzand
	0	40 zand	matig humeus; zwak siltig	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	matig grote spreiding; zand afgerond; verploegd; basis scherp
	40	55 zand	zwak humeus; zwak siltig	matig fijn	grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	AB-horizont	spoor plantenresten; zand afgerond; matig grote spreiding; basis geleidelijk; dekzand
	55	90 zand	matig siltig	matig fijn	geel-bruin	kalkloos		BC-horizont	basis geleidelijk; spoor plantenresten; zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand
25	90	120 zand	zwak siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	veel roestvlekken	C-horizont	zand matig afgerond; zeer kleine spreiding; dekzand
	0	25 zand	matig humeus; zwak siltig	matig fijn	donker-grijs-bruin	kalkloos		Ap-horizont	matig grote spreiding; zand afgerond; verploegd; basis scherp
	25	70 zand	zwak humeus; zwak siltig	matig fijn	grijs-bruin	kalkloos	spoor roestvlekken	AB-horizont	mogelijk omgewerkte A en B horizonten; matig grote spreiding; zand afgerond; recent verstoord; basis scherp; dekzand
	70	100 zand	matig siltig	matig fijn	licht-grijs-geel	kalkloos	veel roestvlekken	C-horizont	zand afgerond; matig grote spreiding; dekzand

Coördinaten van de boringen:

nr.	X (m RD)	Y (m RD)	Z (cm NAP)
01	148700	404776	523
02	148746	404804	487
03	148793	404818	559
04	148838	404831	579
05	148896	404841	555
06	148939	404851	570
07	148956	404887	464
08	148986	404860	466
09	149018	404843	464
10	149035	404870	449
11	149057	404916	466
12	149078	404849	439
13	149071	404955	467
14	149086	404878	435
15	149089	405001	482
16	149110	404926	450
17	149111	405031	442
18	149115	404968	454
19	149136	405012	453
20	149162	405036	434
21	149507	405061	469
22	149553	405053	481
23	149604	405061	485
24	149648	405061	507

25	149693	405069	512
----	--------	--------	-----

BIJLAGE 9

NOTITIE

RAAP-NOTITIE 5206

Alternatievenstudie regionale kering Essche Stroom

Gemeente Vught

Deelproject van koepelproject herstel regionale keringen
Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek

RAAP

Archeologisch Adviesbureau

4000 voor Chr.

3750 voor Chr.

2200 voor Chr.

700 voor Chr.

150 na Chr.

320 na Chr.

250 na Chr.

1650 na Chr.

CULTUURHISTORIE

Colofon

Opdrachtgever: Iv-Infra

Titel: Alternatievenstudie regionale kering Essche Stroom, gemeente Vught: deelproject van koepelproject herstel regionale keringen; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek

Status: eindversie

Datum: 20 oktober 2015

Auteur: *ing. M.J. Janssen MA*

Projectcode: VUGKE

Bestandsnaam: NO5206_VUGKE.docx

Projectleider: ing. M.J. Janssen MA

Projectmedewerkers: drs. M.A.H. Lipsch & drs. N.H.A. Sprengers

ARCHIS-vondstmeldingsnummer: niet van toepassing

ARCHIS-waarnemingsnummers: niet van toepassing

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 66526

Bewaarplaats documentatie: RAAP Zuid-Nederland

Autorisatie: drs. J.A.M. Roymans

Bevoegd gezag: gemeente Vught

ISSN: 0925-6369

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.

Leeuwendeldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500

telefax: 0294-491 519

E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2015

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

Inleiding

In opdracht van Iv-Infra heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau een bureauonderzoek uitgevoerd in Onderzoeksgebied Het Eendje in de gemeente Vught. Het doel van dit onderzoek was het verkrijgen van inzicht in de archeologische resten die in het plangebied verwacht worden en de (te verwachten) fysieke kwaliteit daarvan. Middels het bureauonderzoek zijn gegevens verzameld over de landschappelijke en archeologische context van het plangebied, op basis waarvan een archeologische verwachting is opgesteld.

Resultaten bureauonderzoek

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat in het plangebied verschillende landschappelijke eenheden voorkomen, namelijk een laaggelegen deel waar een beekerdgrond op verspoeld dekzand voorkomt, een deel waar hoge enkeerdgronden voorkomen op een dekzandrug en een deel dat als beekdal met daarin veenvorming herkenbaar is. Rondom het plangebied zijn vele archeologische vindplaatsen bekend die wijzen op de archeologische rijkdom van het gebied uit verschillende periodes, met name de Midden Romeinse tijd en de Late Middeleeuwen. Binnen het plangebied zijn tot nog toe enkel resten uit de Romeinse tijd en de Nieuwe tijd vastgesteld. Historisch gezien was het plangebied in gebruik als moerasland in de lagere delen en akkerland op de hogere delen. In de loop van de 18e eeuw wordt het lagere deel in gebruik genomen als tuin bij de landgoederen Steenwijk en Voorburg. In de loop van de 20e eeuw is een deel van het plangebied ontgrond. Als gevolg hiervan is er plaatselijk sprake van bodemverstoring.

Archeologische verwachting

Op de drogere gebiedsdelen binnen het plangebied worden resten verwacht van landbouwende gemeenschappen vanaf de Prehistorie t/m de Nieuwe tijd. Vindplaatsen van jager-verzamelaars (kampementen) worden verwacht op de hogere gronden grenzend aan het beekdal van de Essche Stroom.

De verspoelde dekzandafzettingen binnen het plangebied bezitten een lage archeologische verwachting, wel kunnen hier nog resten voorkomen die verband houden met de inrichting van de landgoederen binnen het plangebied. Hierbij moet naast historische bebouwing gedacht worden aan perceelsindelingen, waterpartijen, stuwtjes, sluizen en bruggetjes.

Het uiterste zuiden van het plangebied behoort tot het beekdal van de Essche Stroom en bezit een onbekende archeologische verwachting voor natte landschappen. Naast afvaldumps en rituele deposities kunnen hier ook resten van jacht en visvangst en grondstoffenwinning worden aangetroffen.

Restricties bodemroerende werkzaamheden

Zonder archeologisch onderzoek is conform het bestemmingsplan binnen het gebied met een hoge archeologische verwachting niet toegestaan: afgraven, vergraven of egaliseren. Onder-

grenzen met betrekking tot de diepte en omvang van de werkzaamheden zijn noch in het bestemmingsplan, noch in het gemeentelijk archeologisch beleid opgenomen.

Aanbevelingen met betrekking tot archeologie

Afhankelijk van de uiteindelijke aard en omvang van de geplande ingrepen is in de gebieden met:

- Een **hoge archeologische verwachting** voor droge landschappen (**landbouwende gemeenschappen**): vervolgonderzoek noodzakelijk in de vorm van een *proefsleuvenonderzoek* voorafgaand aan de ontwikkeling of een *intensieve begeleiding* tijdens de graafwerkzaamheden. Deze strategie dient op voorhand te worden afgestemd met het bevoegd gezag in een daarvoor opgesteld Programma van Eisen (PvE; zie figuur 7: oranje zones).
- Een **hoge archeologische verwachting** voor vindplaatsen van **jager-verzamelaars**: vervolgonderzoek noodzakelijk in de vorm van een *verkennend booronderzoek* of een *intensieve archeologische begeleiding* (zie figuur 7: paars gearceerd). Het doel van dit vervolgonderzoek is vaststellen in hoeverre vindplaatsen van jager-verzamelaars binnen het gebied aanwezig zijn en de gaafheid ervan te kunnen beoordelen.
- In gebieden met een **lage archeologische verwachting** voor alle perioden (figuur 7: lichtgroen) en in de **verstoorde zones** (figuur 7: grijs) gelden *geen archeologische restricties*. Wel dient opgemerkt te worden dat de uitvoerder van de graafwerkzaamheden verplicht is, indien er toch archeologische waarden worden aangetroffen, deze conform de Monumentenwet 1988, artikel 53, bij de gemeentelijk archeologische ambtenaar te melden.
- Een **hoge archeologische verwachting** ter hoogte van **cultuurhistorische en archeologische elementen**: vervolgonderzoek noodzakelijk is in de vorm van een *proefsleuvenonderzoek* (proefput) of een *intensieve archeologische begeleiding* (zoals aangegeven in figuur 7). De eisen en voorwaarden waaraan dit archeologisch onderzoek moet voldoen, dient te worden vastgesteld in een door de bevoegde overheid goedgekeurd PvE.
- Een **onbekende archeologische verwachting voor natte landschappen** (zie figuur 7: blauwe arcering): vervolgonderzoek noodzakelijk in de vorm van een *archeologische inspectie* van de gegraven vlakken tijdens en na de graafwerkzaamheden. De eisen en voorwaarden waaraan de archeologische inspectie moet voldoen, dient te worden vastgesteld in een door de bevoegde overheid goedgekeurd PvE.

Bovengrondse cultuurhistorische waarden

Binnen het plangebied zijn diverse bovengrondse cultuurhistorische waarden aanwezig (figuren 6 en 7). Concreet betreft het de parklandschapszones rond de historische landgoederen Steenwijk en Voorburg, inclusief hun bouwhistorische relictten. Beide zones zijn als rijksmonument beschermd (deze zones zijn als zodanig niet afgebakend op de kaarten met rijksmonumenten, wel zijn ze als puntlocatie opgenomen op figuur 7). De zone rond landgoed Steenwijk is bovendien als monument vastgelegd in de provinciale verordening ruimte (geconsolideerde versie 18-3-2014) en daarmee in de gemeentelijke regelgeving verankerd. Eventuele aanpassingen aan deze gebieden moeten worden voorgelegd aan gemeente, provincie en rijk.

Bijkomend zijn er andere gebieden en bovengrondse relictten van cultuurhistorische waarde aan te wijzen binnen het plangebied. Het gaat om historisch geografische lijnen (wegen in dit geval), bebouwing die niet als rijks- of provinciaal monument is aangemerkt en zones die als historisch groen zijn aangeduid op de CultuurHistorische Waardenkaart van de Provincie Noord-Brabant. Ook is er een historische dijk aanwezig binnen het onderzoeksgebied. Voor zover RAAP Archeologisch Adviesbureau kon achterhalen, rust er op deze relictten momenteel geen beschermende juridische status.

Aanbevelingen bovengrondse cultuurhistorische waarden

Geadviseerd wordt om zones waarin een hoge archeologische verwachting geldt, evenals zones die als bovengronds cultuurhistorisch erfgoed zijn gemarkeerd, zoveel als mogelijk te ontzien tijdens de tracékeuze. Op deze manier kan het boven- en ondergronds cultureel erfgoed gehandhaafd worden. Dit advies geldt ook voor de waarden binnen het plangebied waarvoor geen juridisch beschermde status achterhaald kon worden.

Het ontzien van de zones, zoals in figuur 7 aangegeven, waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt, kan de kosten van eventueel archeologisch onderzoek significant drukken.

Advies met betrekking tot onderzoekstype

Vanwege het lijnvormige tracé waarbinnen de werkzaamheden plaatsvinden, is het onder intensieve archeologische begeleiding uitvoeren van de werkzaamheden de meest geëigende manier van werken. Bij een intensieve begeleiding dienen de voorwaarden voor de archeologische werkzaamheden met het oog op verschillende typen te verwachten vindplaatsen (jagersverzamelaars, landbouwers, ondergrondse resten van bouwhistorische en waterhuishoudkundige relictten) en de voorwaarden met betrekking tot de archeologische en civieltechnische werkwijze op een eenduidige manier in een goedgekeurd PvE te worden verankerd, alvorens de werkzaamheden van start gaan.

Alle bovengenoemde gebieden zijn in figuur 7 weergegeven.

Dit rapport geeft (selectie)adviezen. Om deze te laten bekrachtigen in een selectiebesluit, kan contact worden opgenomen met de bevoegde overheid (gemeente Vught).

1 Inleiding

1.1 Administratieve gegevens

- *Type onderzoek*: bureauonderzoek
 - *bevoegde overheid*: gemeente Vught
 - *onderzoekskader*: AMZ-proces
 - *locatie (figuur 1)*:
 - *naam plangebied*: Vught-Het Eendje
 - *plaats*: Vught
 - *gemeente*: Vught
 - *provincie*: Noord Brabant
 - *toponiemen*: Het Eendje, Het Hoge Eendje, Steenwijk, Kraaienbroek en Groensche Hoeven
 - *oppervlakte onderzoeksgebied*: 119,5 hectare
 - *kaartblad topografische kaart Nederland 1:25.000*: 45C
- centrumcoördinaten in RD (X/Y)*: 149.111 / 405.193
- *afbakening onderzoekszone*: straal van 500 m rondom het plangebied
 - *ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer*: 66526

1.2 Aanleiding en doelstelling

Binnen het onderzoeksgebied (figuur 1) zal een waterkering worden aangelegd die de bebouwde kom van Vught volgens de huidige normen zal beschermen tegen hoogwater. Momenteel is het nog onbekend waar deze waterkering exact zal worden aangelegd. Het in deze notitie gepresenteerde archeologisch vooronderzoek zal mee in overweging worden genomen in de variantenanalyse.

Hoewel de locatie van de dijk nog onbekend is, is het type ingreep wel bekend. Voor de aanleg van de dijkvoet zal de teelaarde worden ontgraven over een breedte van circa 5 m, waarna de dijk wordt aangebracht. Plaatselijk kunnen damwanden worden geplaatst om bestaande waterlopen af te sluiten of in te dammen.

Het doel van dit onderzoek was het verkrijgen van inzicht in de archeologische resten die in het plangebied verwacht worden en de fysieke kwaliteit daarvan.

1.3 Onderzoeksvragen

1. Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden in het onderzoeksgebied zijn reeds bekend?
2. Wat is de gespecificeerde verwachting ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
3. Op welke manier dient bij eventuele graafwerkzaamheden met archeologische resten te worden omgegaan?

4. Is in het onderzoeksgebied vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methoden zouden hierbij kunnen worden ingezet?

1.4 Randvoorwaarden

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.3), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. RAAP beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Zie tabel 1 voor de dateringen van de in deze notitie genoemde archeologische perioden.

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode

Het bureauonderzoek dient om op basis van verschillende bronnen inzicht te krijgen in de genese van het landschap, de bodemopbouw en de sporen die het menselijk gebruik in de loop van de tijd heeft achtergelaten. Met behulp van deze gegevens wordt een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld en de nog aanwezige cultuurhistorische elementen in kaart gebracht. De volgende bronnen zijn geraadpleegde:

- bodem- en geomorfologische kaarten;
- de Actuele Hoogtekaart Nederland (AHN2);
- historische kaarten, met name de kadastrale minuutplannen, de bonnebladen en de tiendkaart van Vught getekend door Hendrik Verhees;
- ARCHIS, het archeologische informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed;
- de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW), de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de cultuurhistorische waardenkaart (CHW);
- de gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart;
- de Atlas Leefomgeving (voorheen Kennis Infrastructuur CultuurHistorie (KICH));
- Vereniging van vrienden van het Vughts Historisch Museum;
- de Molendatabase;
- overige literatuur, onder meer Roymans & Keijers (2008) en De Boer (2011).

2.2 Geo(morfo)logie, bodem en hoogteligging

Het onderzoeksgebied ligt volgens de geomorfologische kaart ten dele op een dekzandrug (Kleinsman, Ten Cate & Van den Berg, 1983: code 3K14) en ten dele op verspoelde dekzanden (code 2M9). Het uiterste zuidoosten van het plangebied is gelegen in het Halsche Broek dat deel uitmaakt van het beekdal van de Essche Stroom. In dit beekdal heeft ter plekke van het onderzoeksgebied veenvorming opgetreden (code 2R4). De ondergrond bestaat uit zand, dat tijdens het Pleistoceen is afgezet door de wind. Ten dele is deze pleistocene afzetting verspoeld. Deze afzettingen worden gerekend tot de formatie van Boxtel (Weerts e.a., 2006).

Volgens de bodemkaart komen in het plangebied hoge enkeerdgronden (Bles, Harbers e.a., 1984: code zEZ21) en beekeerdgronden (code pZg23) voor. De hoge enkeerdgronden zijn in de loop van het Holoceen ontstaan als gevolg van omwerking van de sedimenten ten behoeve van de landbouw, waarbij bemesting in de vorm van plaggen plaats vond. De vruchtbare en goed ontwaterde omstandigheden maakten met name de hogere delen binnen het plangebied (relatief) geschikt voor landbouwkundig gebruik. De beekeerdgronden bestaan uit een dunne bouwvoor van ca. 30 cm, gelegen op een C-horizont waarin roestvlekken voorkomen. De beekeerdgronden zijn gelegen op de delen die als verspoeld dekzand zijn gekarteerd en kennen een grondwatertrap III, met jaarlijkse schommelingen van de grondwaterspiegel tussen 0 à 20 cm en ca. 60 tot 120 cm.

Een deel van de locatie is volgens de geomorfologische kaart afgegraven. Ook op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN2) is dit duidelijk zichtbaar (figuur 2). Het gebied dat is afgegraven, blijkt zelfs groter te zijn dan op de geomorfologische kaart is aangegeven. Het uiterste noorden van het onderzoeksgebied is zowel op de geomorfologische kaart als op de bodemkaart niet gekarteerd.

2.3 Archeologische gegevens

- *Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW; Deeben, 2008)*: voor de hoger gelegen zones binnen het onderzoeksgebied geldt een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden. Voor de lager gelegen delen geldt een middelhoge kans op het aantreffen van archeologische waarden.
- *Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart (Hessing e.a., 2011)*: het onderzoeksgebied ligt in verschillende zones (zie figuur 3). Voor de hoger gelegen delen van het onderzoeksgebied geldt volgens de gemeentelijke verwachtingskaart een hoge verwachting voor de aanwezigheid van archeologische waarden. Voor de lager gelegen delen (overeenkomend met de delen waarin een bekeergrond aanwezig is) geldt volgens de kaart een lage verwachting. De zuidoostelijke randzone van het plangebied is gekarteerd met een verwachting 'beekdal', hetgeen doelt op een onbekende verwachting die specifiek voor beekdalen geldt (rituele deposities, afvaldumps van nederzettingen, voordes, etc.). De noordelijke rand van het plangebied (inclusief de bestaande dijk langs de kettingweg) is volgens de verwachtingskaart verstoord als gevolg van bebouwing en is volgens de gemeentelijke beleidsadvieskaart een archeologievrij gebied (Hessing e.a., 2011).
- *Bekende archeologische monumenten en vindplaatsen volgens het ARChEologisch Informatie Systeem (ARCHIS2) in een straal van 500 m rond het plangebied*: er zijn binnen deze straal geen archeologische monumenten (AMK-terreinen) en geen vondstmeldingen geregistreerd. Wel zijn er waarnemingen bekend (tabel 2 en figuur 3).

waarnemingsnr.	complextyp	datering	opmerking
39357	onbekend	Laat Romeinse tijd A	munt, Aureus van Tetricus I (270-273 na Chr.)
44243	onbekend	Bronstijd – Late Nieuwe tijd	bronzen voorwerp
44244	onbekend	IJzertijd	fibula
44244	depot	IJzertijd – Romeinse tijd	een onbekend voorwerp
437034	niet van toepassing	Romeinse tijd – Nieuwe tijd	paalkuil
437034	niet van toepassing	Laat Paleolithicum – Nieuwe tijd	vuurstenen schrabber
437134	onbekend	Late Middeleeuwen B	fragment protosteengoed
437134	nederzetting, onbepaald	Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd	greppel en paalkuilen
437134	onbekend	Vroege Nieuwe tijd	fragment steengoed
438367	nederzetting, onbepaald	Late Middeleeuwen B	kuil en aardwerk

waarnemingsnr.	complextyp	datering	opmerking
438367	nederzetting, onbepaald	Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd	greppel
439923	nederzetting, onbepaald	Late Middeleeuwen B	riemtong
440128	infrastructuur, onbepaald	Vroeg Romeinse tijd – Midden Romeinse tijd A	vijf Romeinse munten, waarvan de scherp dateerbare uit de Midden Romeinse tijd dateren, en een lanspunt, eveneens uit de Midden Romeinse tijd
441670	infrastructuur, onbepaald	Late Middeleeuwen A	penning van het aartsbisdom Utrecht (1114-1127 na Chr.)
441670	infrastructuur, onbepaald	Vroeg Romeinse tijd B – Midden Romeinse tijd B	draadfibula en een munt van Antoninianus (244-247 na Chr.)
442661	onbekend	Vroege – Midden Nieuwe tijd	bronzen lepel

Tabel 2. Overzicht van de bekende archeologische vindplaatsen in en rond het plangebied.

- eerder uitgevoerd veldonderzoek in de omgeving volgens ARCHIS2: zie tabel 3.

meldingsnr.	resultaat/advies	opmerking
18538	twee zones waarin archeologische resten verwacht worden / karterend booronderzoek in deze zones	
21717	esdek aangetroffen, op andere plaatsen is de bodem verstoord/ vervolgonderzoek	
24942	niet behoudenswaardige vindplaats uit de Nieuwe tijd aangetroffen/vrijgave	
37329	hoge verwachting voor de hogere delen in het landschap en een hoge verwachting voor legerkampementen uit de 17e eeuw in het noordelijke deel van het plangebied	bureaustudie
45194 / 45196	vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven voor de gebieden waarvoor een hoge verwachting geldt	
47866	vervolgonderzoek voor gebieden met een hoge verwachting	
48478	archeologische resten bevinden zich aan de basis van het esdek, de graafwerkzaamheden zullen niet zo diep reiken / vrijgave	
55209	in de directe omgeving zijn sporen van middeleeuwse bewoning te verwachten / vrijgave van het onderzoeksterrein	
55655	enkele sporen aangetroffen / in de omgeving de hoge verwachting handhaven	
59212	nog geen resultaten of advies bekend	
66324	nog geen resultaten of advies bekend	

Tabel 3. Overzicht van eerder archeologisch onderzoek in en rond het plangebied.

- *bekende archeologische gegevens uit andere bronnen*: op 07-05-2015 is een verzoek gedaan aan de heemkundevereniging Vrienden van het Vughts Historisch Museum voor aanvullende gegevens. Dit verzoek was ten tijde van het indienen van de deze versie van dit rapport nog onbeantwoord.

2.4 Historische situatie

Op basis van historische kaarten kan inzicht worden verkregen in de het historisch gebruik van een gebied in de periode vanaf de Late Middeleeuwen tot begin 20e eeuw. In die periode was men veel meer dan nu gebonden aan de (on)mogelijkheden dat het natuurlijk landschap bood voor bewoning en andere vormen van landgebruik. Het historisch gebruik zegt daarmee iets over de archeologische potentie van het gebied. Daarnaast kan informatie worden verkregen over eventuele bodemverstoringen die in het verleden hebben plaats gevonden. Bijkomend geven andere bronnen dan kaartmateriaal eveneens inzicht in de ontwikkeling van het gebied.

De eerste betrouwbare kaart van het onderzoeksgebied dateert uit de jaren 70 van de 18e eeuw. De Tiendkaart van Verhees uit 1772-1773 (figuur 8) geeft een situatie weer waarbij een dijk aanwezig is, met buitendijks het landgoed Steenwijk met de bijbehorende geometrische tuinen. Deze dijk van onbekende ouderdom zou vanaf de 16e eeuw aangelegd kunnen zijn (De Boer, 2012: 18). De dijk verbindt twee dekzandruggen (op de kaart zichtbaar in de vorm van akkerpercelen) en snijdt een laagte af die zich richting de bebouwde kom van Vught uitstrekt en die overeenkomt met de locatie van de beekeerdgronden, respectievelijk het verspoelde dekzand. Ook het landgoed Steenwijk is in deze laagte gelegen. De huidige bebouwing van dit landgoed blijkt op een, waarschijnlijk kunstmatige, verhoging in deze laagte te staan (AHN2; figuur 2); in verband met wateroverlast buitendijks is het waarschijnlijk dat deze situatie teruggaat op de eerste bebouwing ter plaatse. Het landgoed werd gebouwd in 1734 en vervangen in 1840 (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, rijksmonumentnr. 525841). Over een eventuele oudere voorganger is geen informatie bekend. Het gehucht Groensche Hoeven staat schematisch aan de rand van de kaart weergegeven. Aan de noordzijde van de dijk is het landgoed Voorburg gelegen. Het landgoed is net buiten een omgracht terrein gelegen en beschikt over een uitgestrekte geometrische tuin. Het landgoed werd gebouwd in 1772 (De Boer, 2012: 24); over een eventuele oudere voorganger is geen informatie bekend. De overige delen van het onderzoeksgebied vallen buiten het gebied dat op de Tiendkaart is afgebeeld.

De eerste kaart die het volledige onderzoeksgebied in detail dekt is het kadastrale minuutplan (ca. 1811-1832; figuur 4). Op deze kadastrale kaart is ter plaatse van de geometrische tuin van het landgoed Voorburg een geul afgebeeld, die niet als restgeul geïnterpreteerd kan worden, gezien deze eerder (figuur 8) blijkbaar nog niet aanwezig was. Als hypothese kan geopperd worden dat het gaat om een geul die gegraven is om de tuin om te vormen tot een tuin in landschapsstijl, hetgeen in de late 18e en eerste helft 19e eeuw (de romantische periode in de schilderkunst) in zwang is. In afwijking van de kaart van Verhees is ook te zien dat de voormalige moerassige laagte rondom de geometrische tuin van het landgoed Steenwijk volledig verkaveld is. Om de gebouwen van het landgoed Steenwijk zijn enkele siergrachten en -vijvers verschenen. Op de

kaart afgebeeld als figuur 5 is bovendien zichtbaar dat er in de greppels behorende tot de tuinaanleg diverse stuwtes en bruggetjes aanwezig zijn. Over voorgaande vaststellingen met betrekking tot de verschillen tussen de Tiendkaart en het kadastraal minuutplan dient wel in alle redelijkheid te worden opgemerkt dat het onbekend is hoe betrouwbaar de Tiendkaart van Verhees is op detailniveau. Aangaande verkavelingen en verkavelingspatronen kan echter op basis van de functie van de kaart (tiendkaart) een vrij grote betrouwbaarheid worden toegekend.

Het zuidelijke en westelijke deel van het onderzoeksterrein werden, voor zover de auteur bekend, voor het eerst gekarteerd op het kadastrale minuutplan. Op het kadastrale minuutplan zijn de traditionele toponiemen van de omgeving aangeduid. Het onderzoeksgebied is gelegen binnen de gebieden aangeduid met de toponiemen 'Het Eendje' en 'Het Hoge Eendje'. Ten westen van het onderzoeksgebied is een boerderij gelegen die ook specifiek de naam 'Het Eendje' draagt. Mogelijk is de gebiedsnaam afgeleid van deze boerderij of was dit op enig moment de enige of belangrijkste hoeve binnen dit gebied. Alleen de uiterst zuidelijke punt van het onderzoeksgebied is aangeduid met een ander toponiem, namelijk 'Kraaienbroek'. Op dit minuutplan is te zien dat de gronden in het zuidelijke en westelijke deel van het onderzoeksgebied op een vrij onregelmatige manier zijn verkaveld. De enige herkenbare, regelmatige verkavelingsas is gelegen aan de westzijde van de Groensche Steeg, met andere woorden de hogere dekzandrug die zich van het gehucht Kraaienbroek in de richting van Vught uitstrekt. Het Kraaienbroek, zij het broekland dan wel het gehucht, wordt overigens al in 1301 genoemd als Creienbroek (De Bont, 1989: 318).

De eerstvolgende ingrijpende veranderingen bestaan uit het graven van een afwateringssloot langs het Kraaienbroek, die uitgeeft op de Essche Stroom. De afwateringssloot werd gegraven tussen 1870 en 1910. In dezelfde periode worden de twee binnen het onderzoeksgebied gelegen landgoederen omgebouwd tot kloosters, waarbij grootschalige bouwwerkzaamheden en veranderingen van de tuinaanleg plaatsvonden. Tussen 1967 en 1988 vindt er een verandering in de percelingsstructuur plaats overeenkomstig met de afgraving van een deel van de meest westelijke dekzandrug binnen het onderzoeksgebied (Het Hoge Eendje / Groensche Hoeven).

Molens zijn, afgaande op de molendatabank, niet aanwezig geweest binnen het plangebied (molendatabase.nl, geraadpleegd op 11 mei 2015).

Op basis van de beschreven gegevens is de verwachting dat eventuele archeologische resten vrijwel onaangetast zijn bij de zich ontwikkelende situatie binnen het onderzoeksgebied. Wel worden er grootschalige verstoringen verwacht ter plaatse van de afgraving van de dekzandrug. Ter plaatse van de huidige bebouwing op de voormalige landgoederen zouden nog zeer goed resten van oudere voorgangers, inclusief de bebouwing die in de tweede helft van de 19e en vroege 20e eeuw gesloopt is, aangetroffen kunnen worden.

2.5 Huidige situatie

Momenteel is het onderzoeksgebied in verschillende zones in te delen:

- landbouwgebied met verspreide bebouwing en de gehuchten Kraaienbroek en Groensche Hoeven (zuidelijk en westelijk deel);
- bebost gebied aan de Beukenlaan;
- parklandschap met kloostergebouwen in het noordelijk deel.

Het landbouwgebied is verder onder te verdelen in een droog (dekzandruggen) en een nat deel, hoewel ontwateringssloten het oorspronkelijke verschil in waterhuishouding tussen beide deels genivelleerd zullen hebben. Ter plaatse van de dekzandrug in het westen van het plangebied ('Het Hoge Eendje', direct ten zuiden van de Groensche Hoeven) heeft in de jaren 70 en 80 van de 20e eeuw een ontgroning plaatsgevonden als gevolg waarvan op die locatie geen archeologische resten (met uitzondering van diepe fenomenen zoals waterputten) verwacht kunnen worden.

Momenteel is het kloostercomplex Huize Steenwijk beschermd als bouwhistorisch rijksmonument, evenals de omliggende tuin met Heilig Hartbeeld en de Mariakapel (figuur 6). Ook het landgoed Voorburg is als bouwhistorisch rijksmonument beschermd. Verder zijn diverse gebouwen op de CultuurHistorische Waardenkaart (CHW) van de Provincie Noord-Brabant opgenomen (Boxtelseweg 46, 58-60 en 64-66 zowel als Groensteeg 3, 4 en 7; figuur 6). Op de CHW zijn ook twee gebieden opgenomen als 'historisch groen', namelijk de gebieden Beukenhorst en Vlasmeer (beide strekken zich tot binnen het onderzoeksgebied uit; zie figuur 6). Diverse wegen binnen het onderzoeksgebied zijn aangemerkt als lijnen van historisch geografische waarde.

2.6 Toekomstige situatie

Er wordt gepland een nieuwe waterkering aan te leggen tussen de spoorlijn Den Bosch-Boxtel en de A2. Op basis van de vooronderzoeken, waarvan dit archeologisch onderzoek deel uitmaakt, zal worden besloten waar deze waterkering zal worden aangelegd.

Afhankelijk van de locatiekeuze van de waterkering wordt eventueel archeologisch, historisch geografisch, (cultuur)landschappelijk en bouwhistorisch erfgoed bedreigd ten gevolge van de grondwerkzaamheden die in het kader van de aanleg hiervan plaats zullen vinden. De bedreigingen bestaan specifiek uit vernietiging van eventueel archeologisch erfgoed ten gevolge van graafwerkzaamheden, het verwijderen van historisch geografische of (cultuur)landschappelijke relict en verdere versnippering van het cultuurlandschap als geheel.

Effecten op de grondwaterspiegel (en daarmee de conservering van organische resten in diepere grondsporen, zoals greppels en siergrachten, beeklopen, waterputten, etc.) zijn vooralsnog niet bekend. Dit is het gevolg van enerzijds de nog niet bekende effecten op de grondwaterspiegel, anderzijds de nog onbekende waarde van organische resten die binnen het gebied aanwezig zijn. Deze laatste zijn voornamelijk afhankelijk van het al dan niet aanwezig zijn van (al dan niet behoudenswaardige) archeologische vindplaatsen.

3 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van de bij het bureauonderzoek verzamelde gegevens is het mogelijk een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen ten aanzien van aard, ouderdom, diepteligging en gaafheid.

Aard en ouderdom

Het verspreidingspatroon van archeologische vindplaatsen is voor een groot deel gerelateerd aan de fysieke eisen die de mens stelde aan de leef- en woonomgeving. Meest markant zijn de verschillen tussen jager-verzamelaars enerzijds en landbouwers anderzijds.

In de Steentijd (Paleolithicum t/m Neolithicum) leefde de mens voornamelijk van de jacht, visvangst en het verzamelen van eetbare planten en vruchten. Deze zogenaamde jager-verzamelaars trokken door het landschap en verbleven alleen tijdelijk op een plek. Uit een ruimtelijke analyse blijkt dat hun kampementen in vrijwel alle gevallen zijn gesitueerd op de overgang van nat naar droog. Nabij dergelijke gradiëntzones waren namelijk de meeste voedselbronnen voorhanden en was (drink)water bereikbaar.

In het onderzoeksgebied doen zich gradiëntsituaties voor ter hoogte van de hogere dekzandruggen die grenzen aan het beekdal van de Essche Stroom (figuur 7: paars gearceerd). Zodoende worden hier vindplaatsen van jager-verzamelaars verwacht. Het betreft resten van kampementen en jachtactiviteiten uit het Laat Paleolithicum en Mesolithicum. Deze vindplaatsen kenmerken zich door een (oppervlakkige) spreiding van vuurstenen werktuigen en afval.

Met de introductie van de landbouw (vanaf het Neolithicum) werd de mate waarin gronden geschikt waren om te beakkeren een steeds belangrijker factor in de locatiekeuze van de mens. De eerste akkergronden werden op de van nature vruchtbaarste gronden aangelegd. Bovendien moesten de gronden goed ontwaterd zijn. De gebieden waar vindplaatsen van landbouwers worden verwacht zijn duidelijk zichtbaar op het AHN als hogere dekzandruggen en zijn op de bodemkaart gekarteerd als hoge enkeerdgronden (figuur 7: roze zones). De hoge enkeerdgronden kenmerken zich door een plaggendek dat getuigt van langdurig landbouwkundig gebruik. Aangezien in het onderzoeksgebied afdekkende pakketten in de vorm van een esdek aanwezig zijn, worden archeologische resten vanaf de eerste landbouwers (Late Prehistorie) verwacht.

In de lagere gebiedsdelen komen bekeerdgronden voor; de bodems kenmerken zich door een dunne bouwvoor gelegen op C-horizont, waarbij gleyverschijnselen als gevolg van de sterk wisselende grondwaterstand optreden. Deze gronden werden pas ontgonnen na het graven van ontwateringsgreppels. Wel waren dergelijke gronden voor de ontwatering in gebruik als weiland. Deze bodems bezitten een lage archeologische verwachting voor alle perioden (figuur 7: lichtgroene gebieden).

Op basis van het historisch kaartmateriaal blijkt dat er in de Nieuwe tijd bewoning in het onderzoeksgebied heeft plaatsgevonden (figuur 7: gele vlakken). De bewoning heeft, voor zover uit het historisch kaartmateriaal af te leiden is, voornamelijk plaatsgevonden in de gehuchten Kraaienbroek en Groensche Hoeven en de landgoederen Steenwijk en Voorburg. Ter hoogte van Landgoed Steenwijk zijn ook de 18e-19e eeuwse waterpartijen/siervijvers gedigitaliseerd. Het valt niet uit te sluiten dat deze siervijvers ook in een vroegere fase gebruikt zijn als visvijvers omdat op de historische kaart duidelijk is af te leiden dat ze door een systeem van greppels gevoed werden door de Essche Stroom.

In het onderzoeksgebied worden zodoende archeologische resten van bewoning en van beakkering verwacht uit de Late Prehistorie tot en met de Nieuwe Tijd. Dergelijke resten kenmerken zich door archeologische vondstlagen in de vorm van oppervlakkige spreidingen van vondstmateriaal, afvaldumps en ophogingslagen, grondsporen en perceelsgreppels. In verband met de aanwezigheid van de landgoederen, die bovendien op verhoogde plaatsen in het landschap gelegen zijn en derhalve als verhoogde huisplaatsen gekarakteriseerd kunnen worden, worden eveneens ophogingslagen verwacht ter plaatse van de huisplaatsen verwacht en greppels en (sier)-grachten in de tuinen en rond de landhuizen. De aanwezigheid van deze greppels en grachten wordt bevestigd door het historische kaartmateriaal. Tevens komen hier ook kleine waterwerken voor, zoals sluizen, stuwen en bruggetjes. Deze locaties bevinden zich zowel op de hogere als de lagere gebiedsdelen en zijn met blauwe bolletjes aangeduid op de archeologische verwachtingskaart.

Het uiterste zuiden van het plangebied overlapt voor een klein deel met het beekdal van de Essche Stroom (figuur 7: blauwe arcering). Voor dit gebied geldt een onbekende archeologische verwachting voor natte landschappen (zie Roymans & Keijers, 2008). Naast afvaldumps en rituele deposities kunnen hier ook resten van jacht en visvangst en grondstoffenwinning aanwezig zijn.

Diepteligging

In het onderzoeksgebied zijn dekzanden uit het Laat Pleistoceen aanwezig, die zijn afgedekt door een esdek of op andere locaties binnen het onderzoeksgebied zijn verspoeld en opnieuw zijn afgezet in de periode voorafgaand aan het Preboreaal. Archeologische resten kunnen zodoende direct aan het oppervlak aanwezig zijn in het geval van de beekerdgronden of zijn afgedekt door een esdek in het geval van de dekzandruggen waarop hoge enkeerdgronden aanwezig zijn. In het geval van het beekdal van de Essche Stroom heeft veenvorming de bodem van het dal afgedekt. In het veen en de overstromingslagen kunnen echter op verschillende niveaus archeologische resten aanwezig zijn.

Fysieke kwaliteit

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied is ontgonnen voor de landbouw. Regelmatige landbouwkundige werkzaamheden resulteren meestal in een bouwvoor met een gemiddelde dikte van 30 tot 40 cm. Eventuele archeologische resten in het gebied dat niet is afgedekt door een esdek zullen tot die diepte verstoord zijn. Met name grondsporen kunnen onder de bouwvoor nog bewaard zijn gebleven. Ter plaatse van de afgraving zullen hooguit de diepste grondsporen zoals

waterputten bewaard zijn gebleven. Ter plaatse van de met een esdek afgedekte dekzandruggen kan het prehistorisch loopvlak geconserveerd zijn. Eventuele archeologische resten zijn zodoende goed beschermd (bijvoorbeeld tegen recente diepe bodembewerking) en kennen naar verwachting een hoge gaafheid. In het uiterste noorden van het plangebied, ter hoogte van landgoed Voorburg, is op de gemeentelijke verwachtingskaart een groot gebied aangeduid als verstoord door recente bebouwing (figuur 7: grijze zone).

Organische resten zullen enkel in de diepe, watervoerende sporen bewaard zijn. Hierbij moet naast waterputten ook aan de greppels en grachten gedacht worden. Ook ter plaatse van de beekerdgronden zullen ten gevolge van de sterke schommelingen in de grondwaterspiegel de organische resten enkel in de watervoerende grondsporen bewaard zijn gebleven. Ter plaatse van het beekdal, geheel in de zuidoostelijke marge van het plangebied, kunnen organische resten wel geconserveerd zijn gebleven.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Archeologische verwachting

Uit de resultaten van het bureauonderzoek blijkt dat de bestaande archeologische verwachtingswaardenkaarten plaatselijk bijgesteld moeten worden. Voor sommige locaties kan de verwachting ten opzichte van de gemeentelijke beleidskaart naar beneden bijgesteld worden, voor het noordelijke deel van het plangebied geldt dat de verwachting hoger uitvalt dan op de gemeentelijke verwachtingswaardenkaart staat aangegeven. De verschillen tussen de onderzoeken worden ten dele veroorzaakt door de verschillen in onderzoeksmethoden die voor het maken van verwachtingswaardenkaarten voor gebieden van verschillende grootte worden benut. De samenvatting van het resultaat van dit onderzoek is weergegeven in figuur 7.

De zones met een hoge archeologische verwachting liggen op de dekzandruggen en betreffen gebieden waarvoor de verwachting is dat de oorspronkelijke loopniveaus zijn afgedekt door een esdek of dat ten minste de bodemverstoring van het bovenste deel van de oorspronkelijke bodem als gevolg van ophoging met plaggen gering is. Ook voor de zones waarbinnen de historisch geattesteerde bebouwing van de landgoederen liggen, geldt een hoge archeologische verwachting. Hier worden ophogingspakketten en bouwhistorische resten verwacht die inzicht kunnen geven in de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis van de landgoederen. Voor de historische dijk langs de Kettingweg geldt eveneens een hoge archeologische verwachting, aangezien de opbouw van de dijk inzicht kan geven in de ontstaansgeschiedenis ervan en bijgevolg in de geschiedenis van de omgang met hoogwater rondom de dorpskern van Vught. Binnen de zone met een lage archeologische verwachting liggen enkele punten met een hoge archeologische verwachting: hiervoor worden op basis van de kaart afgebeeld in figuur 5 stuwijtjes, bruggetjes, duikers en dergelijke verwacht.

Zones met een middelhoge archeologische verwachting komen binnen het onderzoeksgebied niet voor en worden zodoende niet behandeld.

De zones met een lage archeologische verwachting liggen in de delen waarvan de bodem geomorfologisch gekarteerd is als verspoeld dekzand. Ook de laagte die op de Tiendkaart (Verhees, 1772-1773) zichtbaar is en die zich richting de dorpskern van Vught uitstrekt, dient tot de zone met een lage archeologische verwachting gerekend te worden. Wel worden er binnen deze zone met een lage archeologische verwachting greppels, siergrachten en overige waterhuishoudingsstructuren verwacht, die samenhangen met de geometrische en landschapstijl tuinen behorende bij de landgoederen. De delen waarvoor bekend is dat er stenen en houten stuwijtjes aanwezig kunnen zijn, evenals overige gerelateerde werken zoals bruggetjes en overkluizingen, zijn met een hoge archeologische verwachting aangegeven.

De zone met een onbekende archeologische verwachting voor beekdalen ligt in het beekdal van de Essche Stroom. De onbekende archeologische verwachting omvat de mogelijke aanwezigheid van aan beekdalen gerelateerde archeologische resten.

De zones zonder archeologische verwachting gelegen binnen het plangebied, zijn volledig verstoord als gevolg van een ontgraving. Specifiek betreft het een ontgroning die kon worden afgeleid van de recente hoogtekarten (AHN2) voor het gebied.

Bovengrondse cultuurhistorische waarden

Binnen het plangebied zijn diverse bovengrondse cultuurhistorische waarden aanwezig (figuren 6 en 7). Concreet betreft het de parklandschapszones rond de historische landgoederen Steenwijk en Voorburg, inclusief hun bouwhistorische relictten. Beide zones zijn als rijksmonument beschermd (deze zones zijn als zodanig niet afgebakend op de kaarten met rijksmonumenten, wel zijn ze als puntlocatie opgenomen op figuur 7). De zone rond landgoed Steenwijk is bovendien als monument vastgelegd in de provinciale verordening ruimte (geconsolideerde versie 18-3-2014) en daarmee in de gemeentelijke regelgeving verankerd. Eventuele aanpassingen aan deze gebieden moeten worden voorgelegd aan gemeente, provincie en rijk.

Bijkomend zijn er andere gebieden en bovengrondse relictten van cultuurhistorische waarde aan te wijzen binnen het plangebied. Het gaat om historisch geografische lijnen (wegen in dit geval), bebouwing die niet als rijks- of provinciaal monument is aangemerkt en zones die als historisch groen zijn aangeduid op de CultuurHistorische Waardenkaart van de Provincie Noord-Brabant. Ook is er een historische dijk aanwezig binnen het onderzoeksgebied. Voor zover RAAP Archeologisch Adviesbureau kon achterhalen, rust er op deze relictten momenteel geen beschermende juridische status.

Aard van de geplande werkzaamheden

Hoewel het tracé van de geplande dijk nog onbekend is, is het type ingreep wel bekend. Voor de aanleg van de dijkvoet zal de teelaarde worden ontgraven, waarna de dijk wordt aangebracht. Na het verwijderen van de teelaarde ontstaat er een archeologisch leesbaar vlak, dat geïnspecteerd kan worden alvorens het dijklichaam wordt aangebracht. Plaatselijk kunnen damwanden worden geplaatst om bestaande waterlopen af te sluiten of in te dammen.

Restricties bodemroerende werkzaamheden

Zonder archeologisch onderzoek is conform het bestemmingsplan binnen het gebied met een hoge archeologische verwachting niet toegestaan: afgraven, vergraven of egaliseren. Ondergrenzen met betrekking tot de diepte en omvang van de werkzaamheden zijn noch in het bestemmingsplan noch in het gemeentelijk archeologisch beleid opgenomen.

4.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

In deze paragraaf worden de antwoorden gegeven op de specifieke onderzoeksvragen (zie § 1.4).

1. *Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden in het onderzoeksgebied zijn reeds bekend?*

Gegevens met betrekking tot archeologische waarden in het plangebied zijn vrijwel niet bekend. De enige vondstmelding binnen het onderzoeksgebied betreft een Romeinse munt (ARCHIS-waarnemingsnr. 39357). In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn echter meerdere archeologische resten bekend (zie § 2.3).

2. *Wat is de gespecificeerde verwachting ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?*

In de drogere gebiedsdelen binnen het plangebied worden resten verwacht van landbouwende gemeenschappen vanaf de Prehistorie t/m de Nieuwe tijd. Vindplaatsen van jager-verzamelaars (kampementen) worden verwacht op de hogere gronden grenzend aan het beekdal van de Essche Stroom.

Voor de verspoelde dekzandafzettingen binnen het plangebied geldt een lage archeologische verwachting; wel kunnen hier nog resten voorkomen die verband houden met de inrichting van de landgoederen binnen het plangebied. Hierbij moet naast historische bebouwing gedacht worden aan perceelsindelingen, waterpartijen, stuwtjes, sluizen en bruggetjes.

Het uiterste zuiden van het plangebied behoort tot het beekdal van de Essche Stroom; hiervoor geldt een onbekende archeologische verwachting voor natte landschappen. Naast afvaldumps en rituele deposities kunnen hier ook resten van jacht en visvangst en grondstoffenwinning aanwezig zijn.

3. *Op welke manier dient bij eventuele graafwerkzaamheden met archeologische resten te worden omgegaan?*

Het is te adviseren om gebieden met een hoge archeologische verwachting zoveel mogelijk te ontzien bij de tracéplanning. Dit past binnen het landelijke en gemeentelijke beleid van de overheid om archeologische resten zoveel mogelijk *in situ* te behouden. Anderzijds werkt het voor de verstoorder kostenbesparend indien in deze delen geen archeologisch onderzoek uitgevoerd dient te worden.

Het wordt bijgevolg aangeraden om het tracé van de dijk te plannen in gebieden met een lage archeologische verwachting en hierbij de puntelementen met een hoge archeologische verwachting (vindplaatsen en cultuurhistorische elementen) te ontzien in de planvorming. Specifiek betreft het de lichtgroene gebieden op figuur 7.

4. *Is in het onderzoeksgebied vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methoden zouden hierbij kunnen worden ingezet?*

Afhankelijk van de uiteindelijke aard en omvang van de geplande ingrepen is in de gebieden met:

- een **hoge archeologische verwachting** voor droge landschappen (**landbouwende gemeenschappen**): vervolgonderzoek noodzakelijk in de vorm van een *proefsleuvenonderzoek* voorafgaande aan de ontwikkeling of een *intensieve begeleiding* tijdens de graafwerkzaamheden. Deze strategie dient op voorhand te worden afgestemd met het bevoegd gezag in een daarvoor opgesteld Programma van Eisen (PvE; figuur 7: oranje zones).
- een **hoge archeologische verwachting** voor vindplaatsen van **jager-verzamelaars**: vervolgonderzoek noodzakelijk in de vorm van een *verkennend booronderzoek* (figuur 7: paars gearceerd) of een *intensieve archeologische begeleiding*. Het doel van dit vervolgonderzoek is vaststellen in hoeverre jager-verzamelaar vindplaatsen binnen het gebied aanwezig zijn en de gaafheid ervan te kunnen beoordelen.
- in gebieden met een **lage archeologische verwachting** voor alle perioden (figuur 7: lichtgroen) en in de **verstoorde zones** (figuur 7: grijs) gelden *geen archeologische restricties*. Wel dient opgemerkt te worden dat de uitvoerder van de graafwerkzaamheden verplicht is, indien er toch archeologische waarden worden aangetroffen, deze conform de Monumentenwet 1988, artikel 53, bij de gemeentelijk archeologische ambtenaar te melden.
- een **hoge archeologische verwachting** ter hoogte van **cultuurhistorische en archeologische elementen**: vervolgonderzoek noodzakelijk is in de vorm van een *proefsleuvenonderzoek* (proefput; zoals aangegeven in figuur 7) of een *intensieve archeologische begeleiding*. De eisen en voorwaarden waaraan dit archeologisch onderzoek moet voldoen, dient te worden vastgesteld in een door de bevoegde overheid goedgekeurd PvE.
- een **onbekende archeologische verwachting voor natte landschappen** (figuur 7: blauwe arcering): vervolgonderzoek noodzakelijk in de vorm van een archeologische inspectie van de gegraven vlakken tijdens en na de graafwerkzaamheden. De eisen en voorwaarden waaraan de archeologische inspectie moet voldoen, dient te worden vastgesteld in een door de bevoegde overheid goedgekeurd PvE.

4.3 Aanbevelingen

Advies met betrekking tot de tracékeuze

Geadviseerd wordt om zones waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt, evenals zones die als bovengronds cultuurhistorisch erfgoed zijn gemarkeerd zoveel als mogelijk te ontzien tijdens de tracékeuze. Op deze manier kan het boven- en ondergronds cultureel erfgoed gehandhaafd worden. Dit advies geldt ook voor de waarden binnen het plangebied waarvoor geen juridisch beschermde status achterhaald kon worden.

Het ontzien van de zones, zoals in figuur 7 aangegeven, waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt, kan de kosten van eventueel archeologisch onderzoek significant drukken.

Advies met betrekking tot onderzoekstype

Vanwege het lijnvormige tracé waarbinnen de werkzaamheden plaatsvinden, is het onder intensieve archeologische begeleiding uitvoeren van de werkzaamheden de meest geëigende manier van werken. Bij een intensieve begeleiding dienen de voorwaarden voor de archeologische werkzaamheden met het oog op verschillende typen te verwachten vindplaatsen (jagers-verzamelaars, landbouwers, ondergrondse resten van bouwhistorische en waterhuishoudkundige relictien) en de voorwaarden met betrekking tot de archeologische en civieltechnische werkwijze op een eenduidige manier in een goedgekeurd PvE te worden verankerd, alvorens de werkzaamheden van start gaan.

Tot slot

Dit rapport geeft (selectie)adviezen. Om deze te laten bekrachtigen in een selectiebesluit, kan contact worden opgenomen met de bevoegde overheid (gemeente Vught). RAAP kan u daarbij assisteren.

Indien zones met een hoge of onbekende verwachting aangesneden zullen worden bij de graafwerkzaamheden kan RAAP u ook uitgebreid adviseren over de mogelijkheden van een nader onderzoek en de daaraan gekoppelde kosten en doorlooptijd.

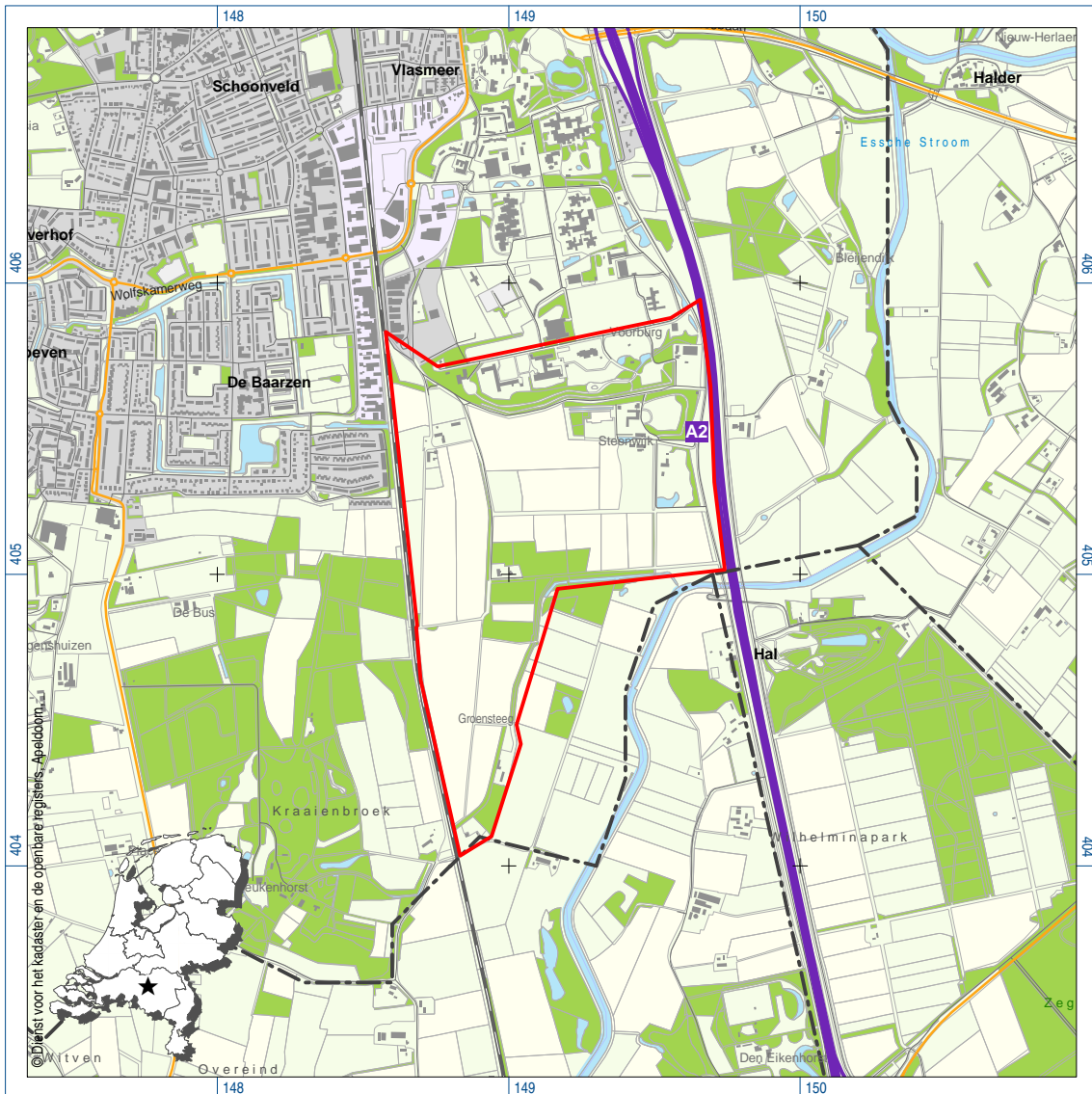
Indien u vragen heeft kunt u contact opnemen met de projectleider van dit project, ing. M.J. Janssen MA (0495 513 555).

Literatuur

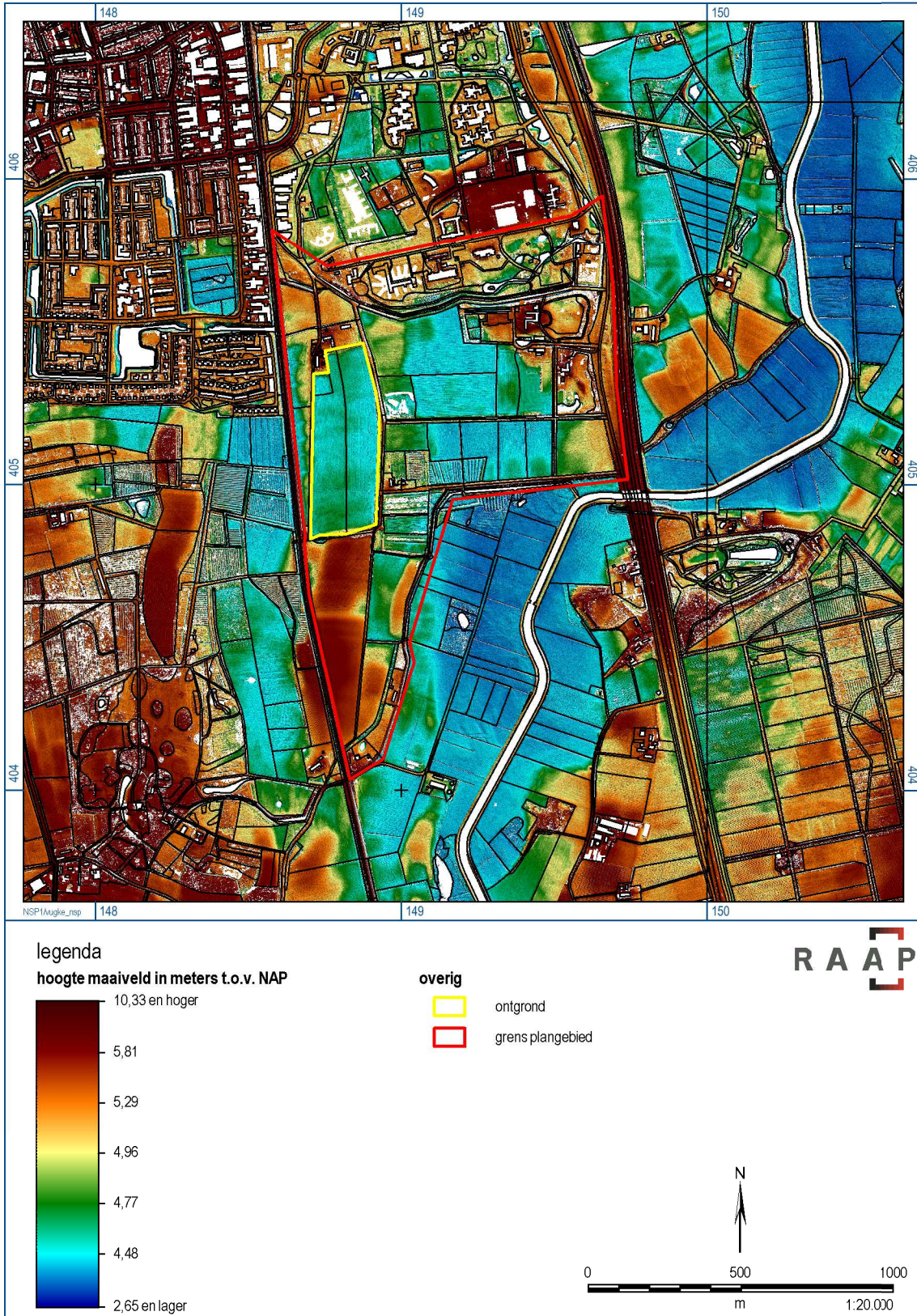
- Bles, B.J., P. Harbers, R. Visschers & F. de Vries**, 1984. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 (herziene uitgave). Blad 45 west, 's Hertogenbosch*. Stiboka, Wageningen.
- Boer, E.A.M. de**, 2012. Vught, plangebied Voorburg. Archeologisch bureauonderzoek. *BAAC rapport V-11.0238*. BAAC bv, 's Hertogenbosch.
- Bont, Chr. de**, 1989. *Het cultuur-historisch landschapsonderzoek van het streekplangebied "Midden- en Oost-Brabant"*. Wageningen.
- Deeben, J.H.C. (red.)**, 2008. De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), derde generatie. *Rapportage Archeologische Monumentenzorg 155*. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort (info: www.cultureelerfgoed.nl).
- Hessing, W.A.M., K. Klerks, R.J.J. Quak & M. Simons**, 2011. Archeologische verwachtingskaart voor de gemeenten Haaren, Heusden, Loon op Zand en Vught. *Vestigia-rapport V834*. Vestigia, Amersfoort.
- Kleinsman, W.B., J.A.M. ten Cate & M.W. van den Berg**, 1983. *Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000. Blad 45, 's-Hertogenbosch*. Stiboka, Wageningen.
- Nederlands Normalisatie-instituut**, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.
- Roymans, J.A.M. & D.M.G. Keijers**, 2008. De Essche Stroom, gemeente Boxtel, Haaren, Vught en Sint-Michielsgestel; een cultuurhistorische studie van het beekdal. *RAAP-rapport 1619*. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Smit, L.**, 2006. Vught, de Groensche Hoeven. Bureauonderzoek en Archeologisch Inventariserend Veldonderzoek. *BAAC-project 06.183*. BAAC bv, 's Hertogenbosch.
- Verhees, H.**, 1772-1773. *Tiendkaart van Vught*. Zonder plaats van uitgifte.
- Weerts, H., J. Schokker, K. Rijdsijk & C. Laban**, 2006. *Geologische overzichtskaart van Nederland*. TNO Bouw en Ondergrond, Utrecht.

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

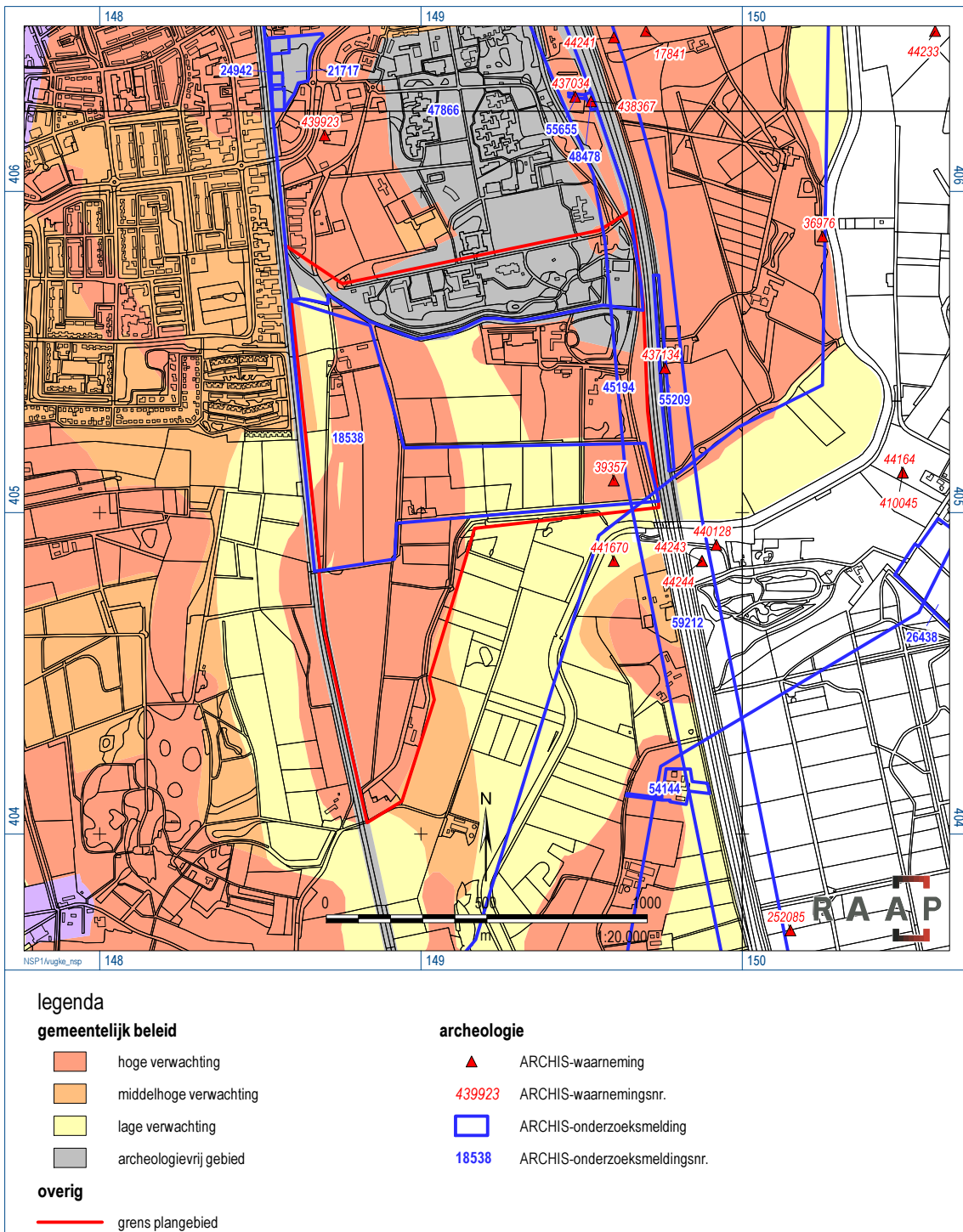
- Figuur 1.** Ligging plangebied (rood); inzet: ligging in Nederland (ster).
- Figuur 2.** Het onderzoeksgebied op het Actuele Hoogtebestand Nederland (AHN2). Duidelijk zichtbaar is de afgraving van de dekzandrug in het westen van het onderzoeksgebied.
- Figuur 3.** Weergave van het plangebied op de gemeentelijke beleidskaart.
- Figuur 4.** Ligging van het plangebied op het kadastrale minuutplan (ca. 1811-1832).
- Figuur 5.** Kaart van het landgoed Steenwijk, met daarop enkele waterwerken aangeduid binnen de rode cirkels. Datering onbekend, ca. 1800.
- Figuur 6.** Het plangebied geprojecteerd op de CultuurHistorische Waardenkaart (CHW) van de provincie Noord-Brabant.
- Figuur 7.** Gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied.
- Figuur 8.** Ligging van het plangebied op de Tiendkaart van Verhees (1772-1773).
- Tabel 1.** Geologische en archeologische tijdschaal.
- Tabel 2.** Overzicht van de bekende archeologische vindplaatsen in en rond het plangebied.
- Tabel 3.** Overzicht van eerder archeologisch onderzoek in en rond het plangebied.



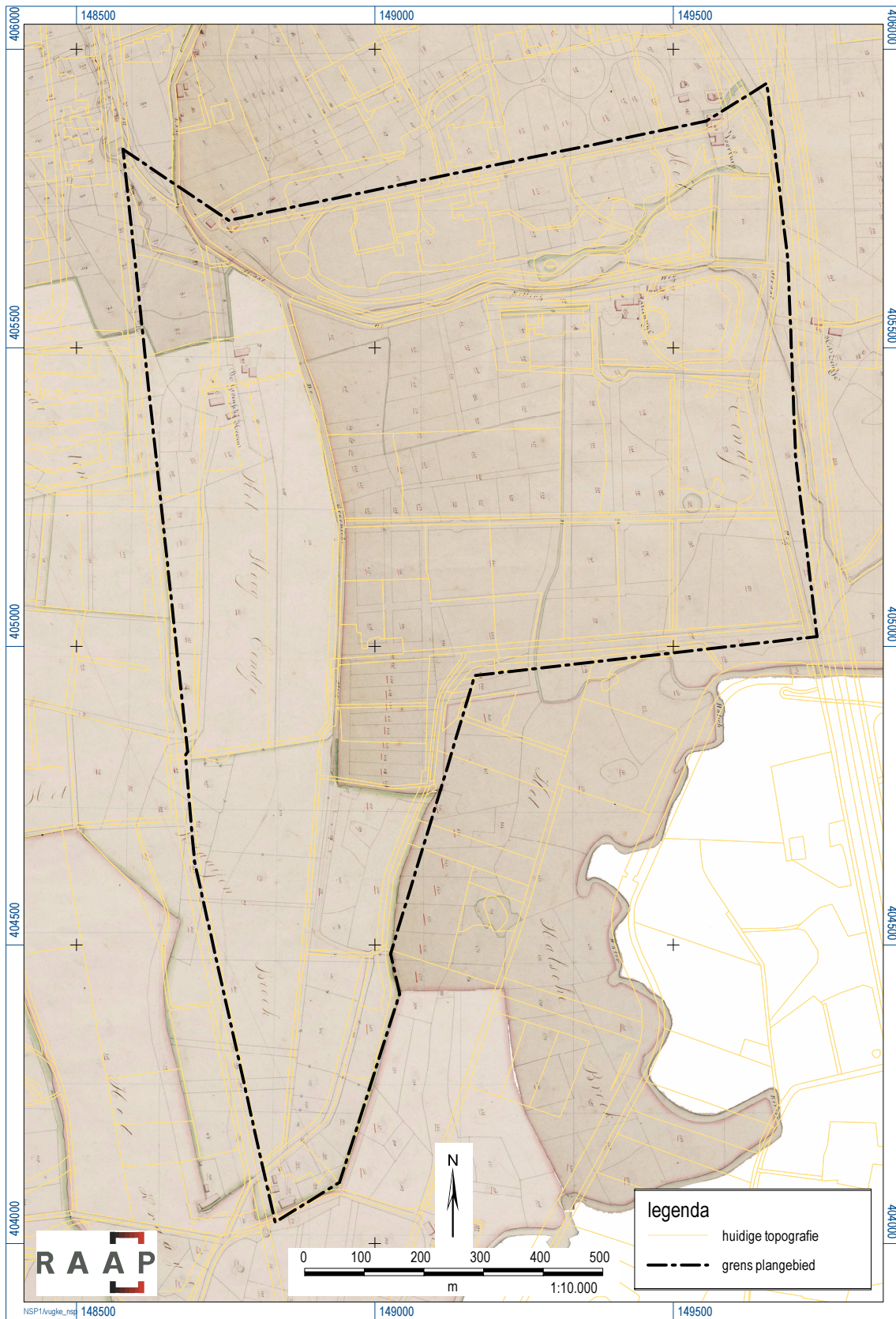
Figuur 1. Ligging plangebied (rode lijn); inzet: ligging in Nederland (ster).



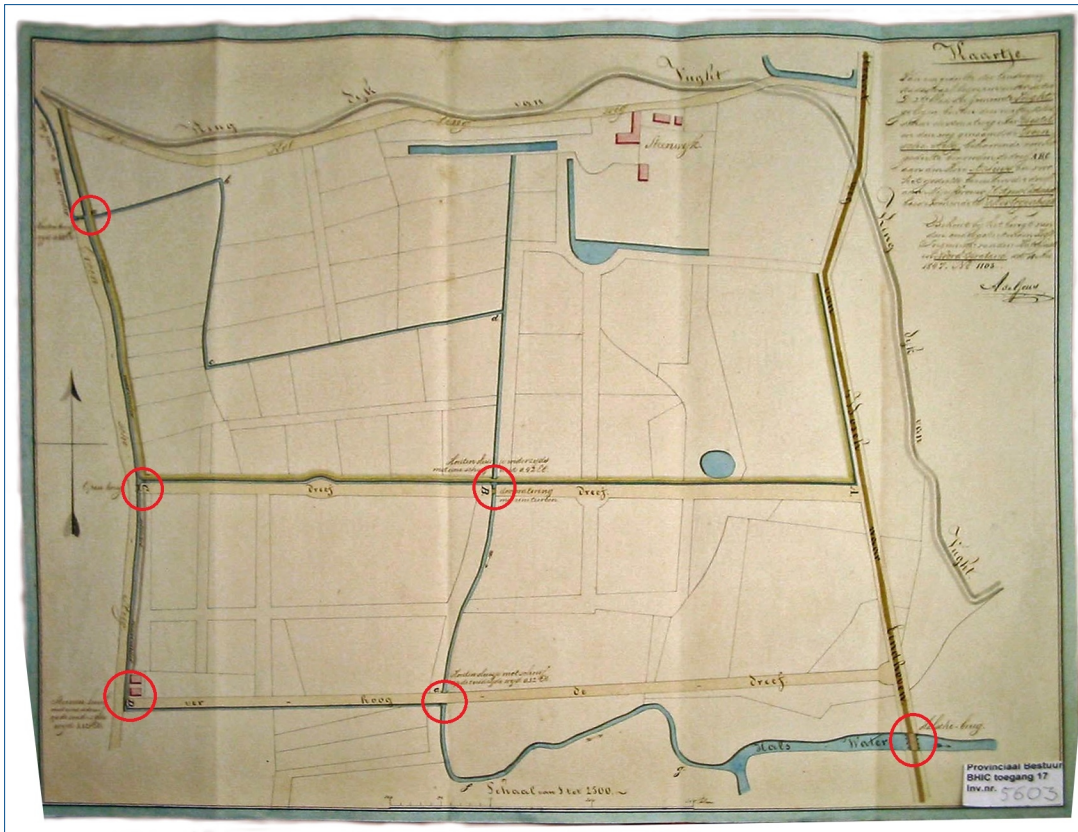
Figuur 2. Het onderzoeksgebied op het Actuele Hoogtebestand Nederland (AHN2). Duidelijk zichtbaar is de afgraving van de dekzandrug in het westen van het onderzoeksgebied.



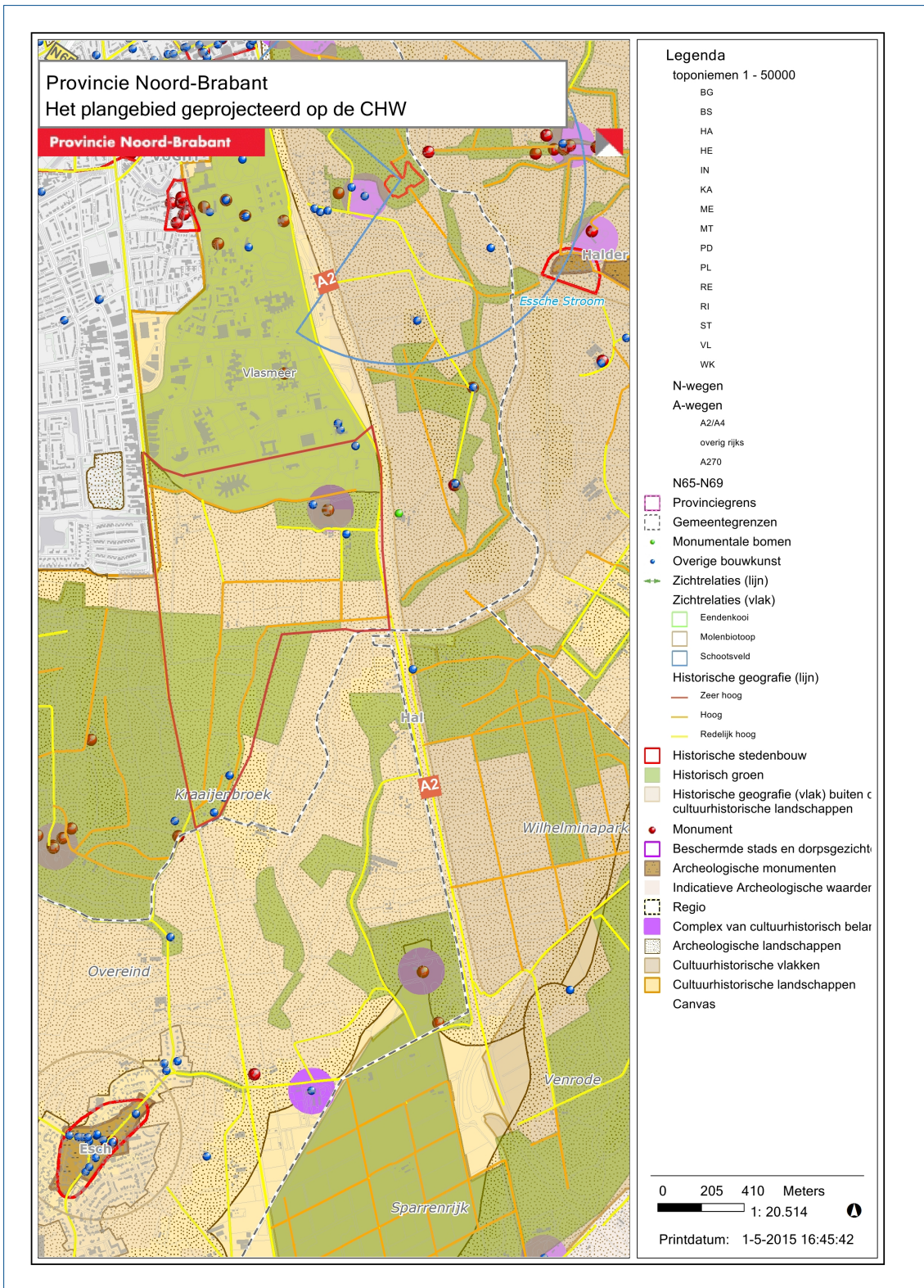
Figuur 3. Weergave van het plangebied op de gemeentelijke beleidskaart.



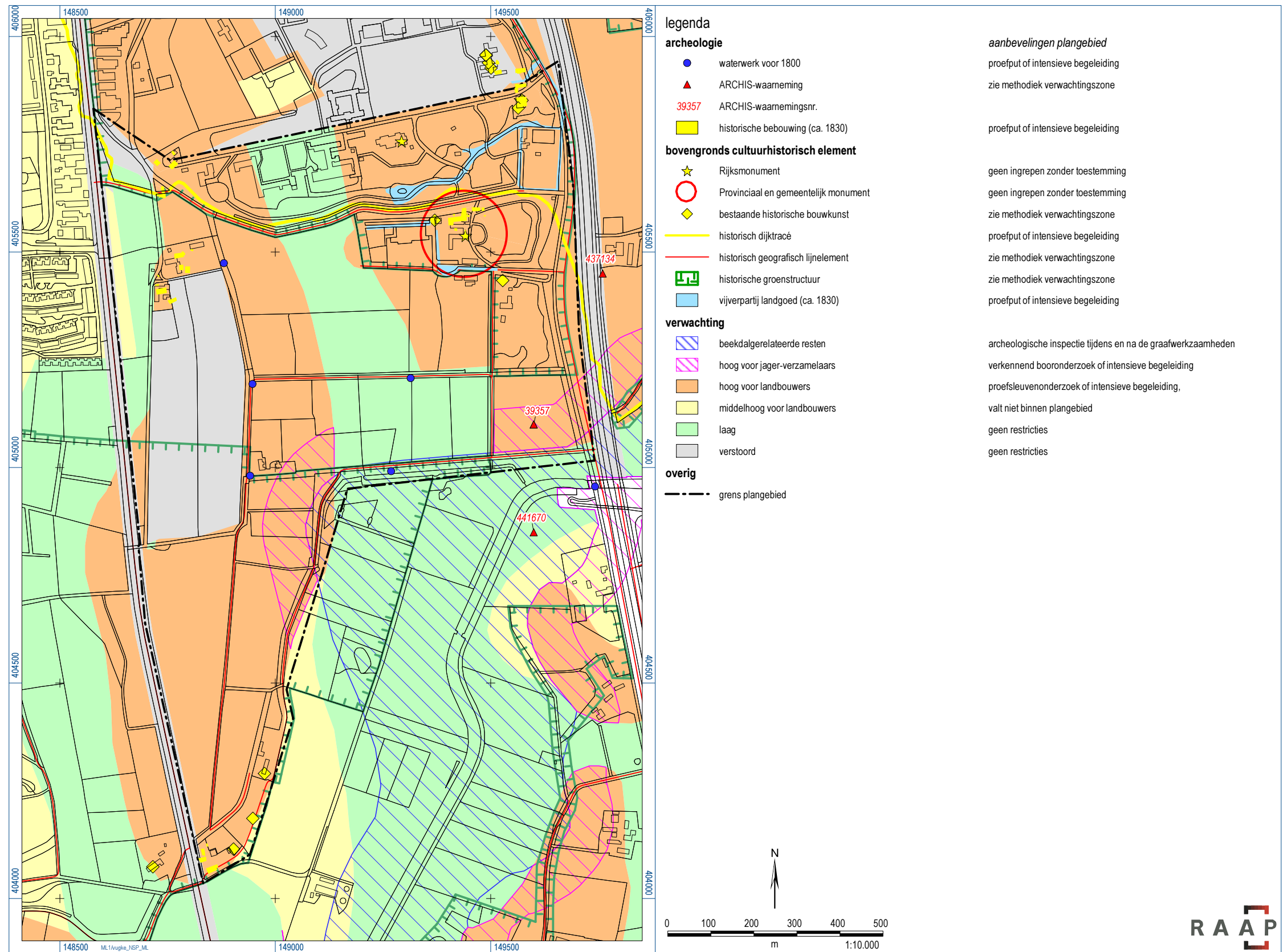
Figuur 4. Ligging van het plangebied op het kadastrale minuutplan (ca. 1811-1832).



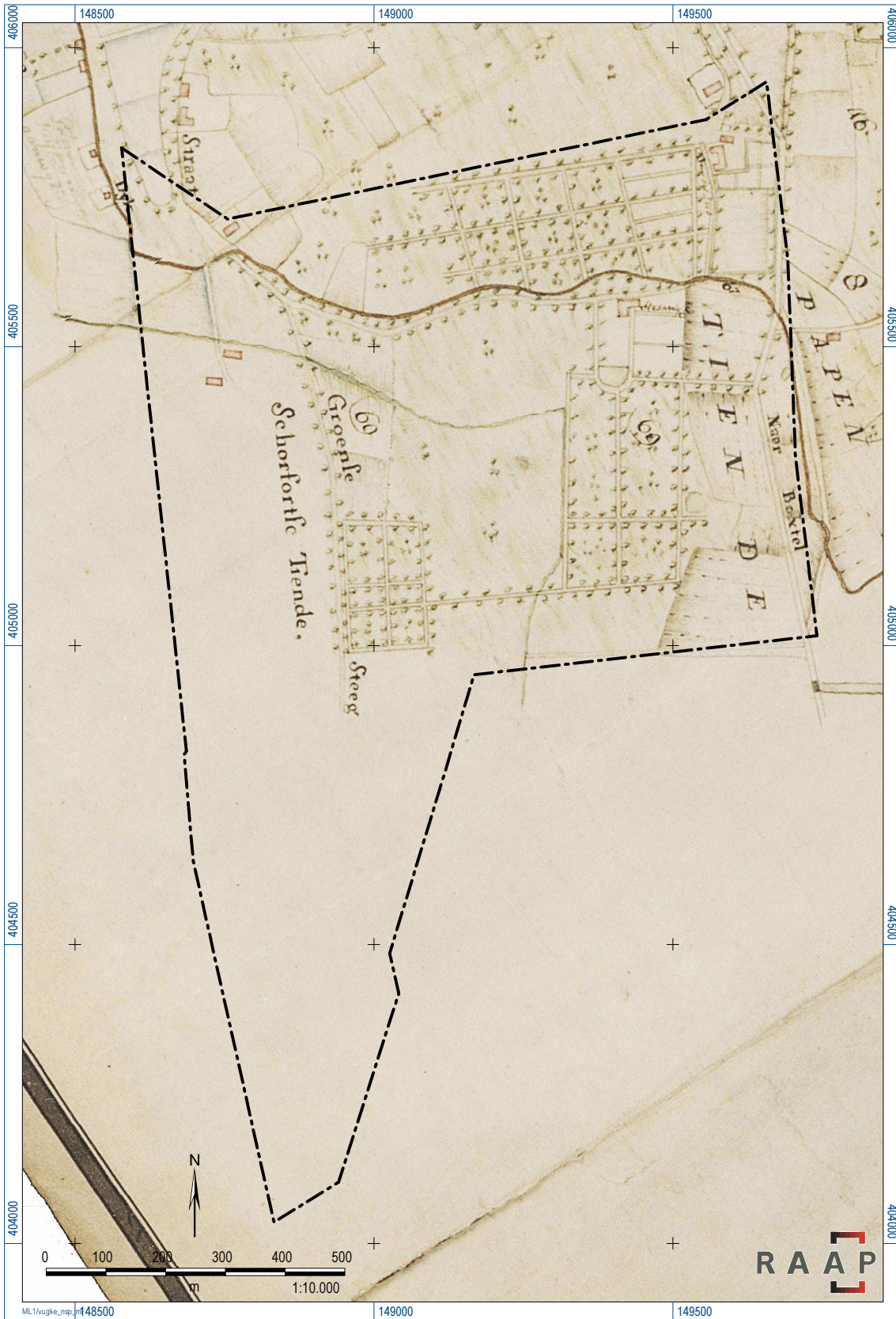
Figuur 5. Kaart van het landgoed Steenwijk, met daarop enkele waterwerken aangeduid binnen de rode cirkels. Datering onbekend, ca. 1800.



Figuur 6. Het plangebied geprojecteerd op de CultuurHistorische Waardenkaart (CHW) van de provincie Noord-Brabant.



Figuur 7. Gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied.



Figuur 8. Ligging van het plangebied op de Tiendkaart van Verhees (1772-1773).

BIJLAGE 10

VERKENNEND BODEMONDERZOEK

Regionale kering Beukenhorst, Beukenlaan te Vught

Kenmerk: 20170101/rap01
Versie: 2
Datum: 20 december 2017

Auteur: A.T.J. Bergervoet
Projectleider: E.A. van Duffelen
Kwaliteitscontrole: E.A. van Duffelen

Opdrachtgever: Waterschap De Dommel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING	1
2 VOORONDERZOEK	2
2.1 Algemeen	2
2.2 Locatiegegevens	2
2.3 Locatiebeschrijving	2
2.4 Kadaster	2
2.5 Bedrijfsactiviteiten	2
2.6 Opslagtanks	3
2.7 Bodemloket	3
2.8 Bodemkwaliteitskaart	3
2.9 Archeologie en niet gesprongen explosieven	3
2.10 Historisch kaartmateriaal	4
2.11 Asbest	5
2.12 Voorgaand bodemonderzoek	5
2.13 Bodemopbouw	5
2.14 Terreininspectie	5
2.15 Conclusies en onderzoekshypothese(n)	6
3 UITVOERING	7
3.1 Opzet	7
3.2 Veldwerk	7
3.2.1 Uitvoering	7
3.2.2 Resultaten	7
3.3 Analyseprogramma	8
3.3.1 Grond	8
3.3.2 Asbest	9
3.4 Analyseresultaten	10
4 TOETSING EN INTERPRETATIE	11
4.1 Toetsingskader	11
4.2 Toetsingsresultaat en interpretatie	11
4.2.1 Grond	11
5 CONCLUSIES	15
6 KWALITEITSBORGING	16

TABELLEN

Tabel 1.	Locatiegegevens	2
Tabel 2.	Onderzoeksopzet verkennend bodemonderzoek	7
Tabel 3.	Bodemopbouw	8
Tabel 4.	Afwijkingen aan bodemlagen	8
Tabel 5.	Analyseprogramma grond	8
Tabel 6.	Toetsingskader	11
Tabel 7.	Toetsingsresultaat grond	12

BIJLAGEN

- 1 Kadastrale gegevens
- 2 Achtergrondinformatie
- 3 Situatietekening onderzoek en locatiefoto's
- 4 Boorbeschrijvingen
- 5 Analysecertificaten
- 6 Toetsingstabellen



1 INLEIDING

In opdracht van Waterschap De Dommel is door ATK B.V. (verder: ATK) een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van projectgebied 'Regionale Kering Beukenhorst' aan de Beukenlaan ong. te Vught.

De aanleiding voor het verkennend bodemonderzoek is de voorgenomen ontgraving van en herschikken van grond binnen het projectgebied in het kader van de realisatie van een waterkering.

Het doel van het bodemonderzoek is het vaststellen van de huidige kwaliteit van de grond. Omdat de voorgenomen graafwerkzaamheden niet nabij of onder de grondwaterstand worden uitgevoerd wordt voornamelijk geen onderzoek naar grondwater uitgevoerd.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen uit de normen NEN 5725¹ en NEN 5740².

In de volgende hoofdstukken is een uitwerking van de locatie- en achtergrondgegevens, de opzet en uitvoering van het onderzoek en de behaalde resultaten opgenomen. Op basis van de interpretatie van alle gegevens en toetsing aan de doelstelling(en) van het onderzoek zijn conclusies getrokken.

Op basis van de in deze rapportage beschreven werkzaamheden en conclusies kan geen uitspraak worden gedaan over aan- of afwezigheid van asbest(verontreiniging) op de locatie. Hiervoor is altijd onderzoek conform de onderzoeknormen NEN 5707 (bodem en partijen grond) of NEN 5897 (bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat) noodzakelijk. Wel kan onderhavig onderzoek leiden tot een aanbeveling voor onderzoek naar asbest.

¹ NEN 5725 (2009)

² NEN 5740 (2009 / A1:2016)

2 VOORONDERZOEK

2.1 Algemeen

Voor het vooronderzoek is het *standaardniveau* uit de NEN 5725 gehanteerd. Hiervoor zijn de volgende archieven geraadpleegd:

- Gemeentelijk/provinciaal archief: bodemonderzoeksgegevens;
- Gemeentelijk/provinciaal archief: vergunningen bedrijfsactiviteiten en -inrichtingen;
- Gemeentelijk/provinciaal archief: (brandstof-)opslagtanks;
- Bodemkwaliteitskaart: achtergrondkwaliteit en overige relevante gegevens;
- Bodemloket: bodemonderzoeksgegevens en (bedrijfs)activiteiten;
- Portaal DINoloket (TNO): geowetenschappelijke gegevens;
- Kadaster: kadastrale gegevens en historisch kaartmateriaal;
- Google Maps: lucht- en locatiefoto's;
- Opdrachtgever: locatiegegevens en historie;
- Terreininspectie: inrichting en activiteiten.

2.2 Locatiegegevens

De algemene gegevens van de onderzoeklocatie zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 1. Locatiegegevens

Projectnaam	Regionale Kering Beukenhorst
Adres	Esschestroom; Beukenlaan te Vught
Kadastrale aanduiding	Gemeente Vught , sectie C, perceelnummer(s) 1979, 1007, 1011 t/m 1016, 1020, 1903, 1904, 1359 t/m 1365 Gemeente Vught , sectie D, perceelnummer(s) 4733, 4744, 407, 1207, 1227, 4497
Eigenaar	Landgoed Groensche Hoeven NSW-B.V.
Oppervlakte	43.000 m ²
Aard maaiveld	Onverhard
Huidig gebruik	Buitengebied, agrarische gebruik
Toekomstig gebruik	Waterkering
Gebruik omgeving	Buitengebied, agrarische gebruik, wonen met tuin

2.3 Locatiebeschrijving

De onderzoeklocatie van het verkennend bodemonderzoek is gelegen nabij de Beukenlaan te Vught, tussen de A2 aan de oostzijde en de spoorlijn 's Hertogenbosch-Eindhoven aan de westzijde. Ter plaatse van de onderzoeklocatie zal een waterkering worden gerealiseerd. In het kader daarvan zal grond worden ontgraven tot een maximale diepte van 1,0 m-mv. De vrijgekomen grond wordt voornamelijk binnen de projectlocatie toegepast.

2.4 Kadaster

Voor de onderzoeklocatie is de kadastrale registratie opgevraagd. Uit deze registratie blijkt dat geen sprake is van publiekrechtelijke beperkingen in het kader van de Wet bodembescherming (Wbb), de Landelijke Voorziening WKPB en de Basisregistratie Kadaster. Dit betekent dat geen sprake is van geregistreerde sterke grondverontreiniging. De kadastrale registratie is opgenomen in bijlage 1.

2.5 Bedrijfsactiviteiten

Uit het archief van de gemeente Vught blijkt dat binnen de grenzen, en in de directe omgeving, van de locatie geen potentieel bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden.

2.6 Opslagtanks

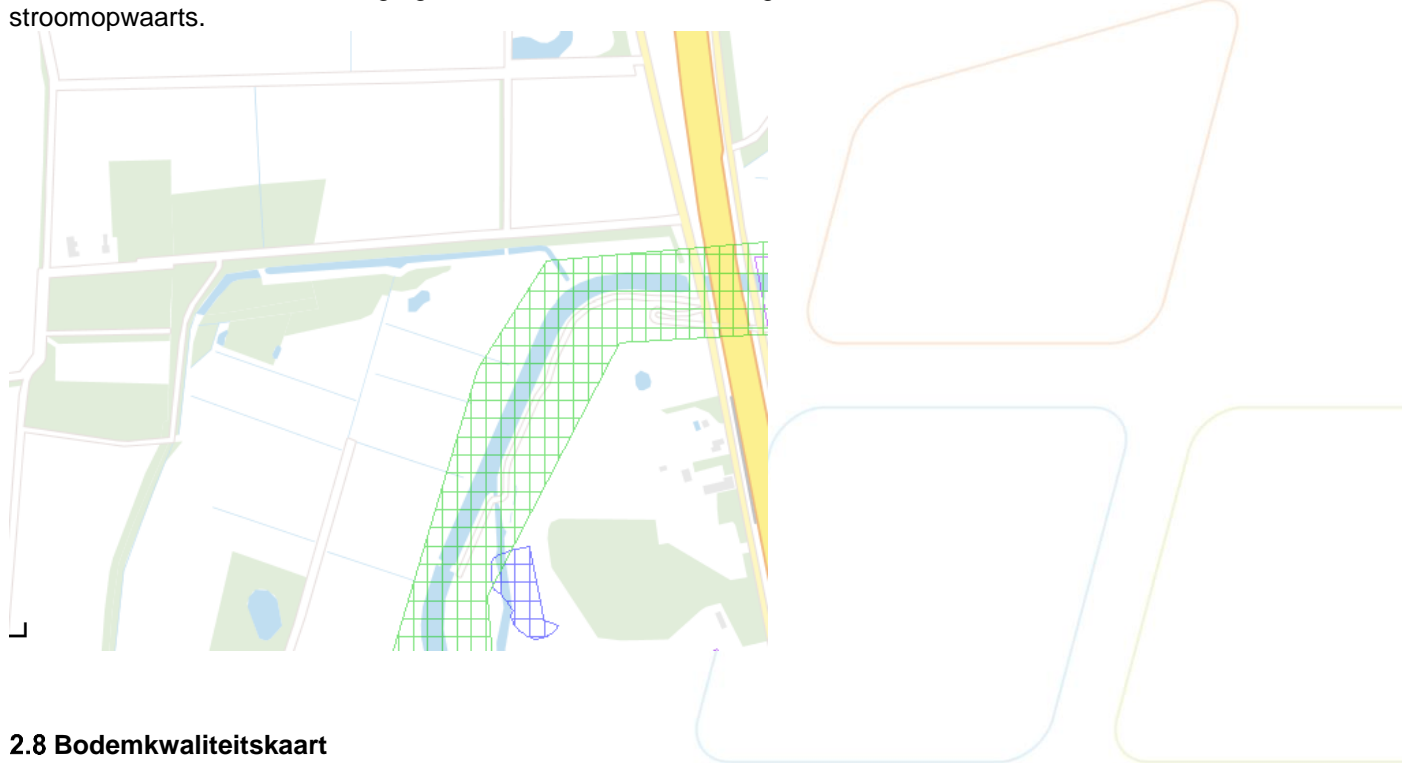
Uit het archief van de gemeente Vught blijkt dat binnen de grenzen van de locatie en de directe omgeving (< 25) geen (boven- of ondergrondse) opslagtanks aanwezig zijn (geweest).

2.7 Bodemloket

In het portaal van het Bodemloket is voor de locatie en de directe omgeving (< 25) geen sprake van registratie van aanvullende relevante gegevens.

Op grotere afstand van de onderzoekslocatie (>25 m) wordt melding gemaakt van een (water)bodemsaneringlocatie (NB753900099 Essche Stroom fase 3). Over een afstand van 10 kilometer, tussen Landgoed Nemerlaer en het uitstroompunt in de Dommel, is de Esschestroom vanaf 2011 gesaneerd. In 2012 en 2015 zijn de saneringsevaluaties ingediend.

De beekbodem was verontreinigd geraakt door historische lozingen uit textiel- en leerfabrieken stroomopwaarts.



2.8 Bodemkwaliteitskaart

Op basis van de vervallen Bodemkwaliteitskaart van de gemeente Vught blijkt, dat de onderzoekslocatie is gelegen in de zone 'Brabant agrarisch op zand'. Hiervoor is vastgesteld dat de achtergrondwaarden voor zowel de boven- als de ondergrond voor geen van de parameters van het standaard NEN-pakket verhoogd zijn.

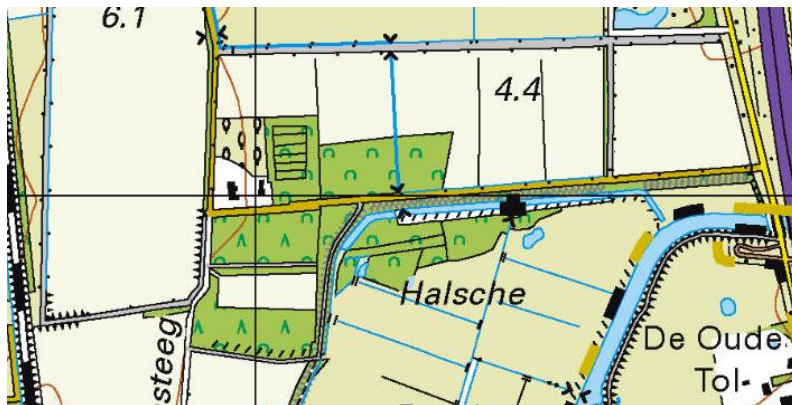
2.9 Archeologie en niet gesprongen explosieven

De projectlocatie is gelegen in een zone met een hoge archeologische verwachting. Een archeologisch onderzoek is derhalve onderdeel van de projectvoorbereiding. Het archeologisch onderzoek is conform het hiervoor opgestelde Plan van aanpak uitgevoerd. De veldwerkzaamheden zijn gecombineerd met de veldwerkzaamheden van het milieuhygiënisch onderzoek. De rapportage van het archeologisch onderzoek is separaat opgesteld door Bureau voor Archeologie (*Bureau voor Archeologie Rapport 573. Beukenlaan, Vught, gemeente Vught: een inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen in de verkennende fase, 18 december 2017*).

De projectlocatie is verdacht voor de aanwezigheid van niet gesprongen explosieven. Voor uitvoering van werkzaamheden binnen het verdachte gebied is door Expload uit Culemborg een Plan van Aanpak (*Plan van aanpak Vught-Waterkering Essche stroom-AA Conventionele Explosieven, Expload, kenmerk: RAP01709401, d.d. 29-09-2017*) opgesteld.

2.10 Historisch kaartmateriaal

De Beukenlaan betreft een historisch weg, aanwezig vanaf tenminste de vroeg 19^{de} eeuw. Uit het historische kaartmateriaal blijkt dat de structuren in het landschap sinds begin 19^{de} eeuw nagenoeg ongewijzigd zijn. Dit geldt ook voor het gebruik; een combinatie van bospercelen en agrarische percelen. Afgezien van de woningen aan het begin van de Beukenlaan, gelegen buiten de onderzoekslocatie, is er op het kaartmateriaal van de verschillende jaargangen geen bebouwing zichtbaar.



Situatie 2016



Situatie 1950



Situatie 1900

2.11 Asbest

Voor de bepaling of de locatie verdacht is voor verontreiniging met asbest, wordt als uitgangspunt gehanteerd dat asbest grootschalig is toegepast in de periode vanaf het einde van de Tweede Wereldoorlog tot circa 1995.

In algemene zin wordt gesteld dat puinlagen en/of grondlagen waarin bijmenging van puin en/of ander sloopafval voorkomt, worden verdacht voor aanwezigheid van, en (in potentie) verontreiniging met, asbest, tenzij de betreffende lagen zijn toegepast voordat grootschalig met asbest werd gewerkt (en dit aantoonbaar kan worden gemaakt) en/of het tegendeel is bewezen. Dit laatste is alleen mogelijk door middel van asbestonderzoek conform NEN 5707 (grond) en/of NEN 5897 (bouw- en sloopafval en recyclingsgranulaat).

2.12 Voorgaand bodemonderzoek

In het archief van de gemeente Vught zijn alle onderzoekdossiers opgevraagd. Er zijn bij de gemeente geen gegevens bekend van voorgaand bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de onderzoekslocatie.

Ten westen van de onderzoeklocatie is in 2004 een bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van spoorbermen. Hierbij zijn geen verontreinigingen vastgesteld in boven- en ondergrond. Het grondwater is ten hoogste licht verontreinigd met cadmium, zink of chroom.

2.13 Bodemopbouw

Voor inzicht in de opbouw van de bodem op de locatie is gebruik gemaakt van de gegevens zoals beschikbaar gesteld door TNO in het portaal van DINOloket. Het geologisch en geohydrologisch profiel voor de locatie is opgenomen in bijlage 2. Voor de profielen is gebruik gemaakt van de volgende RD-coördinaten: 149350 / 405021. Het maaiveld ligt op circa 4,4 m+NAP.

De grondwaterstand op de locatie wordt verwacht op een diepte van circa 1,3 tot 1,8 m-mv (bron: B45C0388, Waterkaart Provincie Noord Brabant). De horizontale stromingsrichting van het freatisch grondwater is naar verwachting zuid-/zuidoostelijk gericht, richting het oppervlaktewater. Opgemerkt wordt dat de grondwaterstroming sterk beïnvloed kan worden door lokale factoren zoals een drainagesysteem, een wegcunet, aanwezigheid van zandlichamen voor kabels en leidingen of funderingen en de samenstelling van de deklaag.

2.14 Terreininspectie

Op 7 november 2017 is door ATKB een inspectie van de locatie uitgevoerd. Tijdens deze inspectie zijn geen aanvullende gegevens naar voren gekomen met betrekking tot potentieel

bodembedreigende activiteiten. Het maaiveld is tevens visueel beoordeeld op de aanwezigheid van asbestverdacht materiaal. Dit betreft geen inspectie volgens NEN 5707. Tijdens deze inspectie zijn op het maaiveld geen asbestverdachte materialen waargenomen.

Tijdens de terreininspectie is vastgesteld is in het veld een slootdemping vastgesteld. De slootdemping is als aandachtspunt meegenomen in het onderzoek van deellocatie B.

2.15 Conclusies en onderzoekshypothese(n)

Op de locatie heeft voor zover bekend geen bodemonderzoek plaatsgevonden.

Er zijn geen huidige en/of voormalige bedrijfsactiviteiten bekend die naar verwachting aantoonbare invloed op de milieuhygiënische kwaliteit hebben gehad.

Op basis van het vooronderzoek is de volgende onderzoekshypothese gehanteerd:

1. *De grond is niet verontreinigd met parameters uit het standaard pakket (NEN 5740)*

3 UITVOERING

3.1 Opzet

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de strategie *Grootschalig onverdachte niet-lijnvormige locaties* (strategie ONV-GR-NL uit wijzigingsdocument NEN5740:2009/A1:2016). Bij het onderzoek is rekening gehouden met het huidige gebruik van de terreindelen.

In tabel 2 is de specifieke onderzoeksopzet weergegeven, die voor de onderzoeklocatie is gehanteerd.

Tabel 2. Onderzoeksopzet verkennend bodemonderzoek

Oppervlakte (m ²)	Boringen (BRL SIKB 2000)		Analyses (AS SIKB 3000)	
	tot 0,5 m-mv	tot 1,0 m-mv	bovengrond	ondergrond
Deelgebied 1 Agrarisch gebruik: 30.000 m ²	20	8	3 x NEN5740-gr + As+Cr*	2 x NEN5740-gr + As+Cr*
Deelgebied 2 Bosperceel 13.000 m ²	17	7+5 [#]	2 x NEN5740-gr + As+Cr* 1 [#] x NEN5740-gr + As+Cr*	2 x NEN5740-gr + As+Cr*

NEN5740-gr: voorbehandeling AS 3000, droge stof, organische stof, lutum, 9 zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK[10VROM]), polychloorbifenylen (PCB's), minerale olie
As+Cr: Arseen en Chroom
boringen en analyse ter plaatse van slootdemping

* op verzoek van de opdrachtgever zijn de parameters arseen en chroom toegevoegd aan het standaard NEN5740 pakket

De boorwerkzaamheden zijn uitgevoerd in combinatie met het veldonderzoek ten behoeve van het archeologisch onderzoek (zie paragraaf 2.9). De naamgeving van de boringen is hierop aangepast. De aanduiding A of B komt hieruit voort en heeft verder geen relatie met de deellocaties 1 en 2.

Ter plaatse van de slootdemping zijn in aanvulling op de onderzoeksopzet 5 boringen geplaatst. Van de opgeboorde grondlagen is een mengmonster samengesteld en geanalyseerd op de parameters van het standaard NEN5740 pakket aangevuld met chroom en arseen.

Er is geen onderzoek naar asbest (conform NEN 5707 en/of NEN 5897) uitgevoerd. Het voorkomen van asbest is alleen indicatief onderzocht (visueel). De resultaten geven geen uitsluitsel over de aanwezigheid van asbest(verontreiniging). De bodem is op basis van de historische gegevens niet specifiek verdacht op aanwezigheid van asbest.

3.2 Veldwerk

3.2.1 Uitvoering

De boorwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 7 en 8 november 2017. De positionering van de boringen is weergegeven op de situatietekening in bijlage 3. Er zijn in totaal 57 boringen (A01 t/m A25, B26 t/m B52 en W1B03d t/m W1B07d) uitgevoerd tot een maximale diepte van 2,0 m-mv. Gezien de maximale werkdiepte van 1,0 m-mv is er geen grondwateronderzoek uitgevoerd. De grondwaterstand is tijdens de boorwerkzaamheden vastgesteld op een gemiddelde diepte van ca. 1,2 m-mv.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden hebben geen afwijkingen plaatsgevonden welke een negatieve invloed kunnen hebben op het onderzoeksresultaat.

3.2.2 Resultaten

In onderstaande tabellen zijn de (schematische) bodemopbouw, geconstateerde zintuiglijke afwijkingen aan bodemlagen en kenmerken van peilbuizen en grondwatermetingen beschreven. De maximale boordiepte bedraagt 2,0 m-mv.

Tabel 3. Bodemopbouw

Traject (m-mv)	Grondsoort	Opmerking
0 - 2,0	zand	Matig fijn, zwak tot matig siltig

Tabel 4. Afwijkingen aan bodemlagen

Boring	Diepte boring (m-mv)	Traject (m-mv)	Grondsoort	Waarneming
A19	1,00	0,00 - 0,50	Zand	zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie
A25	1,0	0,25 - 0,70	Zand	zwak kolengruishoudend, geen olie-water reactie
W1B03d	1,50	0,00 - 0,60	Zand	resten plastic, resten hout, geen olie-water reactie
		0,60 - 1,10	Zand	resten hout, geen olie-water reactie
W1B04d	1,25	0,00 - 0,50	Zand	brokken hout, geen olie-water reactie
		0,50 - 1,00	Zand	brokken hout, geen olie-water reactie
W1B05d	1,00	0,00 - 0,65	Zand	brokken hout, brokken zand, resten planten, geen olie-water reactie
W1B06d	1,25	0,00 - 0,50	Zand	brokken hout, resten planten, geen olie-water reactie
		0,50 - 0,95	Zand	resten hout, geen olie-water reactie
W1B07d	1,00	0,00 - 0,40	Zand	resten hout, resten planten, geen olie-water reactie
		0,40 - 0,70	Zand	resten hout, geen olie-water reactie

Toelichting:

zwakke bijmenging: <5%

matige bijmenging: <15%

sterke bijmenging: <30%

Op het maaiveld en in de opgeboorde grond is geen asbestverdacht materiaal waargenomen.

3.3 Analyseprogramma

De grond- en/of grondwatermonsters zijn ter analyse aangeboden aan een RvA geaccrediteerd laboratorium. De analyses zijn (voor zover van toepassing) uitgevoerd onder AS3000-erkenning. Het analyseprogramma is per onderdeel in deze paragraaf uitgewerkt.

3.3.1 Grond

Het laboratoriumonderzoek naar de kwaliteit van de grond is weergegeven in tabel 6.

Tabel 5. Analyseprogramma grond

Monster-code	Traject (m-mv)	Deelmonsters (m-mv)	Analysepakket (AS 3000)	Grondsoort	Motivatie
MM1	0,00 - 0,50	A21 (0,00 - 0,45) A22 (0,00 - 0,30) A24 (0,00 - 0,40) B26 (0,00 - 0,50) B36 (0,00 - 0,50) B37 (0,00 - 0,50) B38 (0,00 - 0,50) B40 (0,00 - 0,50) B42 (0,00 - 0,50) B46 (0,00 - 0,50)	STAP1+As+Cr	Zand	Algemene kwaliteit bovengrond, deellocatie 1

Monstercode	Traject (m-mv)	Deelmonsters (m-mv)	Analysepakket (AS 3000)	Grondsoort	Motivatie
MM2	0,00 - 0,50	B28 (0,00 - 0,50) B29 (0,00 - 0,50) B30 (0,00 - 0,50) B31 (0,00 - 0,50) B32 (0,00 - 0,50) B33 (0,00 - 0,50) B34 (0,00 - 0,50) B41 (0,00 - 0,50) B43 (0,00 - 0,50) B45 (0,00 - 0,50)	STAP1+As+Cr	Zand	Algemene kwaliteit bovengrond, deellootatie 1
MM3	0,25 - 0,70	A25 (0,25 - 0,70)	STAP1+As+Cr	Zand	Zwak kolengruishoudend, deellootatie 1
MM4	0,30 - 1,20	A21 (0,75 - 1,00) A22 (0,30 - 0,70) A23 (0,45 - 0,95) A24 (0,95 - 1,20) B35 (0,50 - 1,00) B44 (0,50 - 1,00)	STAP1+As+Cr	Zand	Algemene kwaliteit ondergrond, deellootatie 1
MM5	0,50 - 1,00	B27 (0,80 - 1,00) B30 (0,50 - 1,00) B32 (0,50 - 1,00) B43 (0,50 - 1,00)	STAP1+As+Cr	Zand	Algemene kwaliteit ondergrond, deellootatie 1
MM6	0,00 - 0,50	A01 (0,00 - 0,50) A02 (0,00 - 0,50) A03 (0,00 - 0,50) A04 (0,00 - 0,50) A05 (0,00 - 0,50) A06 (0,00 - 0,50) A07 (0,00 - 0,40) A08 (0,00 - 0,45) A09 (0,00 - 0,40) B51 (0,00 - 0,50)	STAP1+As+Cr	Zand	Algemene kwaliteit bovengrond, deellootatie 2
MM7	0,00 - 0,50	A10 (0,00 - 0,25) A11 (0,00 - 0,50) A12 (0,00 - 0,25) A13 (0,00 - 0,50) A14 (0,00 - 0,45) A15 (0,00 - 0,50) A16 (0,00 - 0,35) A17 (0,00 - 0,50) A18 (0,00 - 0,45) A20 (0,00 - 0,45)	STAP1+As+Cr	Zand	Algemene kwaliteit bovengrond, deellootatie 2
MM8	0,00 - 0,50	A19 (0,00 - 0,50)	STAP1+As+Cr	Zand	Zwak puinhoudend
MM9	0,50 - 1,25	A03 (0,50 - 1,00) A05 (0,70 - 1,00) A08 (0,60 - 1,00) A11 (0,50 - 0,80) A12 (0,50 - 1,00) A15 (1,10 - 1,25) A16 (0,55 - 0,90) A19 (0,75 - 1,00) B51 (0,50 - 1,00) B52 (0,50 - 1,00)	STAP1+As+Cr	Zand	Algemene kwaliteit ondergrond, deellootatie 2
MM10	0,00 - 1,00	W1B03d (0,00 - 0,50) W1B04d (0,50 - 1,00) W1B05d (0,00 - 0,50) W1B07d (0,40 - 0,70)	STAP1+As+Cr	Zand	Demping

SP-gr: Standaardpakket grond (NEN 5740): lutum, droge en organische stof, zware metalen, PAK, PCB en minerale olie

3.3.2 Asbest

Omdat zowel op het maaiveld als in het opgeboorde (bodem)materiaal geen asbestverdacht materiaal is aangetroffen, zijn geen asbestanalyses uitgevoerd.

3.4 Analyseresultaten

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 5. In hoofdstuk 4 worden de resultaten geïnterpreteerd.



4 TOETSING EN INTERPRETATIE

4.1 Toetsingskader

De analyseresultaten zijn getoetst aan de normwaarden uit de Circulaire bodemsanering (streef- en interventiewaarden) en de Regeling bodemkwaliteit (achtergrondwaarden). Voor de toetsing is gebruikgemaakt van de Bodem Toets en Validatieservice (BoToVa). BoToVa is een instrument dat het toetsen aan bodemnormen uniformeert. Scope is de toetsing aan normen voor land- en waterbodem, grond en baggerspecie, grondwater en bouwstoffen uit het Besluit bodemkwaliteit en de Circulaire bodemsanering.

Voor grond is de toetsing aan de achtergrond- (AW) en interventiewaarden (I) uitgevoerd door de vastgestelde gehalten om te rekenen naar standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum) en vervolgens te toetsen aan de normwaarden voor standaardbodem. Voor de berekening van de locatie specifieke gehalten (bij standaard bodem) is gebruikgemaakt van de door het laboratorium vastgestelde percentages aan lutum en organische stof. Voor grondwaterconcentraties vindt geen correctie plaats en wordt direct getoetst aan de streef- (S) en interventiewaarden (I).

Naast toetsing aan de normwaarden wordt de 'bodemindex' per parameter berekend. Deze index geeft de mate van overschrijding van de referentiewaarden weer en wordt als volgt berekend: $Bodemindex = (BoToVa\text{-gecorrigeerd resultaat} - AW\ of\ S) / (I - AW\ of\ S)$. De index geeft inzicht in de mate van overschrijding van de normwaarden.

De beschrijving van een verontreiniging in relatie tot het vastgestelde gehalte (grond) of de vastgestelde concentratie (grondwater) en de hiervoor berekende bodemindex (BoToVa) is in onderstaande tabel uiteengezet.

Tabel 6. Toetsingskader

Vastgestelde waarde in relatie tot normwaarden		Bodemindex	Beschrijving van verontreiniging
Grond	Grondwater		
$\leq AW$	$\leq S$	≤ 0	Geen
$> AW$ en $\leq I$	$> S$ en $\leq I$	> 0 en $\leq 0,5$	Licht
$> AW$ en $\leq I$	$> S$ en $\leq I$	$> 0,5$ en ≤ 1	Matig
$> I$	$> I$	> 1	Sterk

Hierbij wordt opgemerkt dat matige verontreiniging (bodemindex: $> 0,5$ en ≤ 1) geen wettelijke grondslag heeft, maar overschrijding van deze waarde wel aanleiding vormt voor de afweging of nader onderzoek noodzakelijk is. Uitvoering van nader onderzoek is onder andere afhankelijk van de locatie specifieke omstandigheden (aard, mate en verdeling van verontreiniging), de bekende achtergrondkwaliteit (bodemkwaliteitskaart) en onderzoeksdoelstelling en specifieke eisen vanuit de bevoegde instantie (in het kader van de Wet bodembescherming en het Besluit bodemkwaliteit).

4.2 Toetsingsresultaat en interpretatie

4.2.1 Grond

In tabel 9 zijn de relevante toetsingsresultaten voor grond weergegeven. Voor een volledig overzicht van de resultaten van alle geanalyseerde parameters wordt verwezen naar het toetsingsoverzicht in bijlage 6.

Tabel 7. Toetsingsresultaat grond

Monster code	Traject (m-mv)	Deelmonsters (m-mv)	Bodem-type	Motivatie	Toetsingsresultaat		Indicatieve kwaliteitsklasse
					>AW (+index)	>I(+index)	
MM1	0,00 - 0,50	A21 (0,00 - 0,45) A22 (0,00 - 0,30) A24 (0,00 - 0,40) B26 (0,00 - 0,50) B36 (0,00 - 0,50) B37 (0,00 - 0,50) B38 (0,00 - 0,50) B40 (0,00 - 0,50) B42 (0,00 - 0,50) B46 (0,00 - 0,50)	Zand	Algemene kwaliteit bovengrond, deellocatie 1	-	-	AW
MM2	0,00 - 0,50	B28 (0,00 - 0,50) B29 (0,00 - 0,50) B30 (0,00 - 0,50) B31 (0,00 - 0,50) B32 (0,00 - 0,50) B33 (0,00 - 0,50) B34 (0,00 - 0,50) B41 (0,00 - 0,50) B43 (0,00 - 0,50) B45 (0,00 - 0,50)	Zand	Algemene kwaliteit bovengrond, deellocatie 1	-	-	AW
MM3	0,25 - 0,70	A25 (0,25 - 0,70)	Zand	Zwak kolengruis houdend, deellocatie 1	-	-	AW
MM4	0,30 - 1,20	A21 (0,75 - 1,00) A22 (0,30 - 0,70) A23 (0,45 - 0,95) A24 (0,95 - 1,20) B35 (0,50 - 1,00) B44 (0,50 - 1,00)	Zand	Algemene kwaliteit ondergrond, deellocatie 1	-	-	AW
MM5	0,50 - 1,00	B27 (0,80 - 1,00) B30 (0,50 - 1,00) B32 (0,50 - 1,00) B43 (0,50 - 1,00)	Zand	Algemene kwaliteit ondergrond, deellocatie 1	-	-	AW
MM6	0,00 - 0,50	A01 (0,00 - 0,50) A02 (0,00 - 0,50) A03 (0,00 - 0,50) A04 (0,00 - 0,50) A05 (0,00 - 0,50) A06 (0,00 - 0,50) A07 (0,00 - 0,40) A08 (0,00 - 0,45) A09 (0,00 - 0,40) B51 (0,00 - 0,50)	Zand	Algemene kwaliteit bovengrond, deellocatie 2	-	-	AW
MM7	0,00 - 0,50	A10 (0,00 - 0,25) A11 (0,00 - 0,50) A12 (0,00 - 0,25) A13 (0,00 - 0,50) A14 (0,00 - 0,45) A15 (0,00 - 0,50) A16 (0,00 - 0,35) A17 (0,00 - 0,50) A18 (0,00 - 0,45) A20 (0,00 - 0,45)	Zand	Algemene kwaliteit bovengrond, deellocatie 2	Minerale olie (totaal) (0,04)	-	Industrie
MM8	0,00 - 0,50	A19 (0,00 - 0,50)	Zand	Zwak puinhoudend deellocatie 2	Kwik [Hg] (-)	-	AW

Monster code	Traject (m-mv)	Deelmonsters (m-mv)	Bodem-type	Motivatie	Toetsingsresultaat		Indicatieve kwaliteitsklasse
					>AW (+index)	>I(+index)	
MM9	0,50 - 1,25	A03 (0,50 - 1,00) A05 (0,70 - 1,00) A08 (0,60 - 1,00) A11 (0,50 - 0,80) A12 (0,50 - 1,00) A15 (1,10 - 1,25) A16 (0,55 - 0,90) A19 (0,75 - 1,00) B51 (0,50 - 1,00) B52 (0,50 - 1,00)	Zand	Algemene kwaliteit ondergrond, deellootatie 2	-	-	AW
MM10	0,00 - 1,00	W1B03d (0,00 - 0,50) W1B04d (0,50 - 1,00) W1B05d (0,00 - 0,50) W1B07d (0,40 - 0,70)	Zand	Aanvullend onderzoek: slootdemping	-	-	AW

In de mengmonsters MM7 en MM8 zijn gehalten boven de achtergrondwaarden vastgesteld. Er is sprake van lichte verontreiniging. In het monster van de zwak puinhoudende bovengrond ter plaatse van boring A19 (MM8) is sprake van een lichte verontreiniging met kwik. De herkomst van de verontreiniging is niet exact bekend, maar een relatie met het puin is aannemelijk. Bij mengmonster MM7 betreft het een lichte verontreiniging met minerale olie. De herkomst van deze lichte verontreiniging is niet direct aanwijsbaar.

Bij de overige monsters zijn voor de geanalyseerde parameters zowel in de boven- als de ondergrond geen verhoogde gehalten ten opzichte van de normwaarden vastgesteld. Er is geen sprake van verontreiniging.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek kan voor vrijkomende grond alleen indicatief een uitspraak worden gedaan over de toepassingsmogelijkheden. De gemeente Vught beschikt niet over een vigerende bodemkwaliteitskaart. Derhalve is het generieke beleid van toepassing.

Mogelijk valt het voorgenomen grondverzet geheel of gedeeltelijk binnen de reikwijdte van artikel 36, derde lid van het Besluit bodemkwaliteit. Dit is ter beoordeling van het bevoegd gezag in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, in deze de gemeente Vught.

Het Besluit bodemkwaliteit biedt middels dit artikel de mogelijkheid om tijdelijk grond of baggerspecie uit te nemen of te verplaatsen zonder verplichte kwaliteitsbepaling, toetsing aan de functie en kwaliteit en meldingsverplichting. Er moet wel voldaan worden aan voorwaarden om van deze bepaling gebruik te mogen maken. Zo mag men niet bewerken en moet de grond of baggerspecie op of nabij dezelfde plaats en onder de dezelfde conditie worden toegepast.

Overige bepalingen (zorgplicht en functionaliteit) en wetgeving (bijvoorbeeld Wbb, afvalstoffen- en arboregeling, etc) blijven bij tijdelijke uitname onverminderd van kracht.

Het is niet uit te sluiten dat door het bevoegde gezag aanvullende eisen worden gesteld, bijvoorbeeld het verrichten van een partijkering conform de eisen uit het Besluit bodemkwaliteit.

Dit geldt zeker wanneer grond die bij werkzaamheden vrijkomt buiten de projectlocatie zal worden toegepast.

Uit de indicatieve toetsing van de analyseresultaten aan de normen van het Besluit bodemkwaliteit blijkt, dat overal als ontvangende bodem sprake is van de classificatie Achtergrondwaarde, met uitzondering van de bovengrond ter plaatse van het oostelijk deel van deellootatie 2. Ter plaatse van dit deel van deellootatie 2 is sprake van de classificatie Industrie op basis van de parameter minerale olie. Grond die in het projectgebied wordt toegepast zal daarom dienen te voldoen aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. Mogelijk kan ter plaatse van het betreffende deel van deellootatie 2 grond met kwaliteitsklasse Industrie worden toegepast. Dit dient ter beoordeling te worden voorgelegd aan het bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit.

De bij werkzaamheden vrijkomende grond voldoet voor het grootste deel indicatief aan de klasse Achtergrondwaarde, met uitzondering van een deel van de bovengrond ter plaatse van deellootatie 2.

Dit betreft het deel waar de boringen zijn verricht, waaruit MM7 is samengesteld. Ter plaatse van dit deel voldoet de grond indicatief aan klasse Industrie. Voor het toepassen van vrijkomende grond buiten de projectlocatie zal een partijkeuring moeten worden uitgevoerd.



5 CONCLUSIES

- De bodem op de locatie bestaat tot de maximale boordiepte uit zand. De stijghoogte van het grondwater is vastgesteld op ca. 1,2 m-mv. In de bodem zijn heel lokaal bodemvreemde bestanddelen aangetroffen. De bestanddelen betreffen een zwakke bijmenging van puin en kolengruis.
- Op het maaiveld en in het opgeboorde materiaal is geen asbestverdacht materiaal waargenomen. In het opgeboorde materiaal is wel lokaal (een bijmenging met) bodemvreemd materiaal vastgesteld. Bodemvreemd materiaal (met name puin en ander sloopafval) kan duiden op aanwezigheid van asbest(verontreiniging). Om aan- of afwezigheid van asbest in grond met enige zekerheid vast te stellen, is een onderzoek conform NEN 5707 (grond) of NEN 5897 (puin) altijd noodzakelijk. De met puin belaste bodemlaag ter plaatse van boring A19 geeft aanleiding voor uitvoering van verkennend onderzoek conform de NEN 5707 naar de aan- of afwezigheid van asbest(verontreiniging). De bodemlaag met bijmenging van kolengruis ter plaatse van boring A25 is niet specifiek verdacht voor een verontreiniging met asbest.
- Ter plaatse van deellocatie 1 zijn in de zintuiglijke schone zandige boven- en ondergrond geen verontreinigingen vastgesteld. In het monster van de zwak puinhoudende grond ter plaatse van boring A19 is een licht verhoogd gehalte kwik vastgesteld.
- De bovengrond ter plaatse van deellocatie 2 is ten hoogste licht verontreinigd met minerale olie. In de ondergrond zijn geen verontreinigingen vastgesteld. Ook ter plaatse van de slootdemping zijn zintuiglijk en analytisch geen verontreinigingen vastgesteld.
- Op basis van deze onderzoeksresultaten wordt een nader bodemonderzoek naar de chemische kwaliteit niet noodzakelijk geacht.
- De gehanteerde onderzoekshypothese “*onverdacht voor verontreiniging in de vaste bodem*” is deels bevestigd. Lokaal zijn lichte verontreinigingen met kwik en minerale olie vastgesteld.
- Dit rapport wordt geschikt geacht om te dienen als bewijsmiddel (milieuhygiënische verklaring) voor de kwaliteit van de ontvangende bodem. Op basis van de onderzoeksresultaten geldt bij het toepassen van grond op deze locatie dat deze tenminste moet voldoen aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. Mogelijk dat ter plaatse van een deel van deellocatie 2 ook kan worden volstaan met grond van de kwaliteitsklasse Industrie. Ook dit is ter beoordeling van het bevoegd gezag in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, de gemeente Vught.

6 KWALITEITSBORGING

De werkzaamheden zijn uitgevoerd door ATKB (tenzij anders vermeld). ATKB is geen eigenaar van de onderzochte locatie en is onafhankelijk van de opdrachtgever, locatiegebruiker en -eigenaar.

De veldwerkzaamheden onder certificaat zijn conform de Kwalibo-regeling uitgevoerd onder het procescertificaat van ATKB te Zoetermeer voor de BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek), Protocol 2001 (Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen).

Het veldwerk onder certificaat is uitgevoerd door:

- A van Eijkeren (Protocol 2001);
- R. Timmerman (Onder procescertificaat van Sialtech, Protocol 1001)

De BRL certificaten van ATKB zijn in te zien via <http://www.at-kb.nl/nl/over-ons/kwaliteit>.

De analyses zijn uitgevoerd door een RvA geaccrediteerd laboratorium.

ATKB is in het bezit van een kwaliteitssysteem volgens NEN-EN-ISO9001:2008 en een veiligheidsmanagementsysteem conform VCA**. Tevens is ATKB lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB) en de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB).

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht, door het steekproefsgewijs bemonsteren van bodemlagen, volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Hoewel ATKB de grootste zorgvuldigheid betracht bij het uitvoeren van bodemonderzoek is het, juist door deze steekproefsgewijze bemonstering, mogelijk dat plaatselijk afwijkingen in de samenstelling van de bodem aanwezig zijn, welke tijdens het onderzoek niet naar voren zijn gekomen. ATKB aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard ook.

In dit kader wordt tevens opgemerkt dat ATKB niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van door derden verstrekte informatie en van eventueel door derden uitgevoerd (voor)onderzoek. Hierbij wordt er op gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is. Beïnvloeding van bodemkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van dit onderzoek. Naarmate er een langere tijd is verstreken na uitvoering van het onderzoek, dient meer voorzichtigheid te worden betracht bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.


BIJLAGE 1





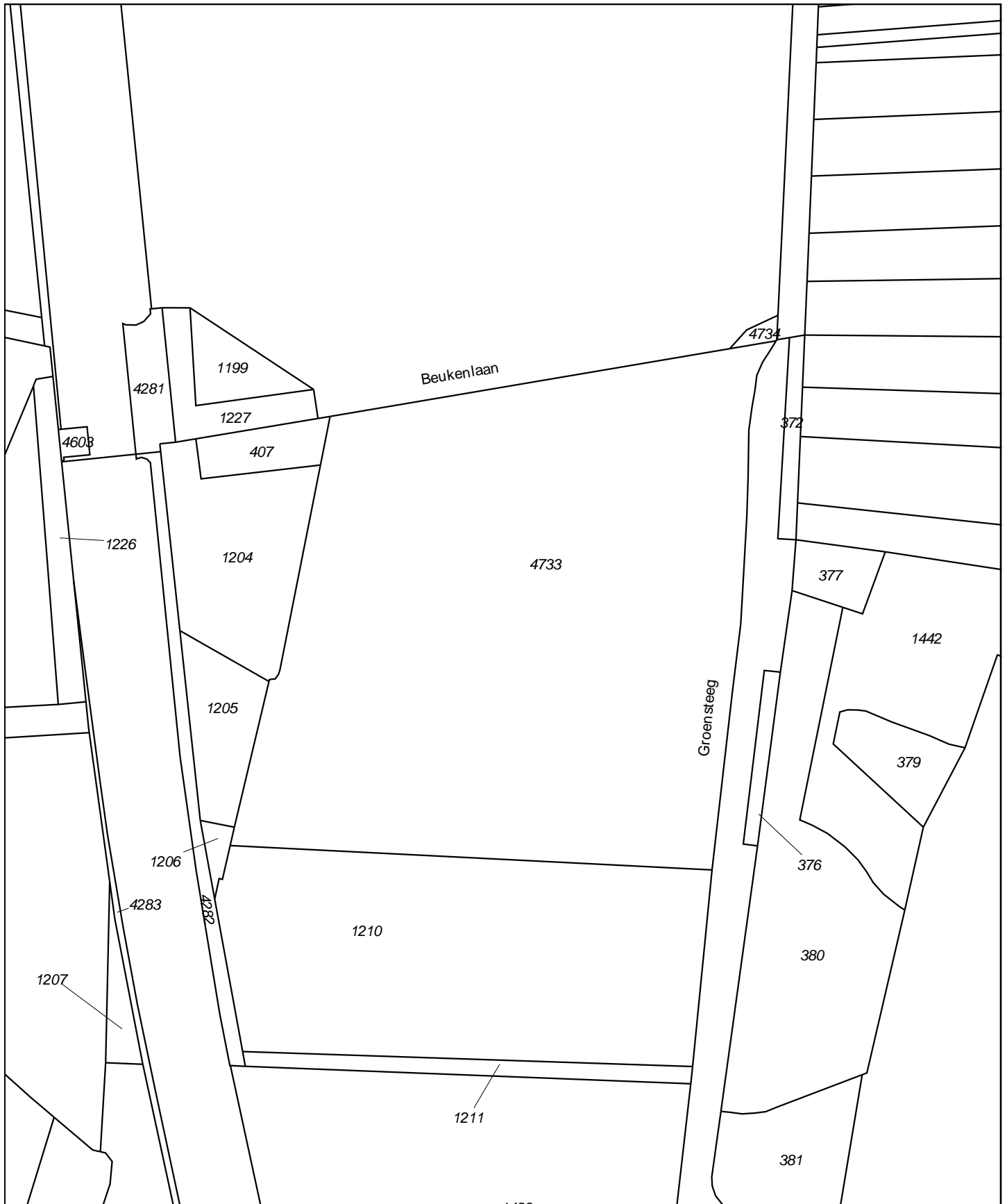
Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object VUGHT C 1979
Boxtelseweg, VUGHT
CC-BY Kadaster.



<p>BEBOUWING a bebouwd gebied b gebouwen c hoogbouw d kas</p> <p>WEGEN autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg voetgangersgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg</p> <p>viaduct aquaduct vaste brug beweegbare brug brug op pijlers</p>	<p>SPOORWEGEN spoorweg: enkelspoor spoorweg: meersporig a station b spoorweg in tunnel tramweg a sneltram b sneltramhalte a metro bovengronds b metrostation</p> <p>HYDROGRAFIE waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m a schutsluis b stuwen c koedam a duiker b grondduiker c afsluitbare duiker</p> <p>BODEMGEBRUIK a grasland met sloten b akkerland met greppels c boomgaard d fruitkwekerij e boomkwekerij f grasland met populierenopstand g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m drasland, moeras n rietland o dodenakker, begraafplaats p overig bodemgebruik</p>	<p>OVERIGE SYMBOLEN a religieus gebouw b toren, hoge koepel c religieus gebouw met toren d markant object e watertoren f vuurtoren a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b waterradmolen c windmotor d windturbine a oliepompinstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c gemaal a kampeertrein b sportcomplex c ziekenhuis a paal b grenspunt c boom schietbaan afrastering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering</p>
---	---	---




<p>12345 25</p> <p>Deze kaart is noordgericht</p> <p>Perceelnummer</p> <p>Huisnummer</p> <p>— Vast gestelde kadastrale grens</p> <p>— Voorlopige kadastrale grens</p> <p>— Administratieve kadastrale grens</p> <p>— Bebouwing</p> <p>— Overige topografie</p> <p>Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 26 november 2017 De bewaarder van het kadaster en de openbare registers</p>	<p>Schaal 1:2000</p> <p>Kadastrale gemeente</p> <p>Perceel</p> <p>VUGHT</p> <p>D</p> <p>4733</p>	
---	--	--

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend. De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object VUGHT D 4733
Beukenlaan , VUGHT
CC-BY Kadaster.



<p>BEBOUWING</p> <p>a bebouwd gebied b gebouwen c hoogbouw d kas</p> <p>WEGEN</p> <p>autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg voetgangersgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg</p> <p>viaduct aquaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers</p>	<p>SPOORWEGEN</p> <p>spoorweg: enkelspoor spoorweg: meersporig</p> <p>a station b spoorweg in tunnel tramweg</p> <p>a sneltram b sneltramhalte a metro bovengronds b metrostation</p> <p>HYDROGRAFIE</p> <p>waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m</p> <p>a schutsluis b stuwen c koedam a duiker b grondduiker c afsluitbare duiker</p> <p>BODEMGEBRUIK</p> <p>a grasland met sloten b akkerland met greppels c boomgaard d fruitkwekerij e boomkwekerij f grasland met populierenopstand g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m drasland, moeras n rietland o dodenakker, begraafplaats p overig bodemgebruik</p>	<p>OVERIGE SYMBOLEN</p> <p>a religieus gebouw b toren, hoge koepel c religieus gebouw met toren d markant object e watertoren f vuurtoren</p> <p>a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer</p> <p>a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b waterradmolen c windmotor d windturbine</p> <p>a oliepompinstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c gemaal a kampeertrein b sportcomplex c ziekenhuis</p> <p>a paal b grenspunt c boom schietbaan afrastrering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering</p>
--	---	--

BIJLAGE 2

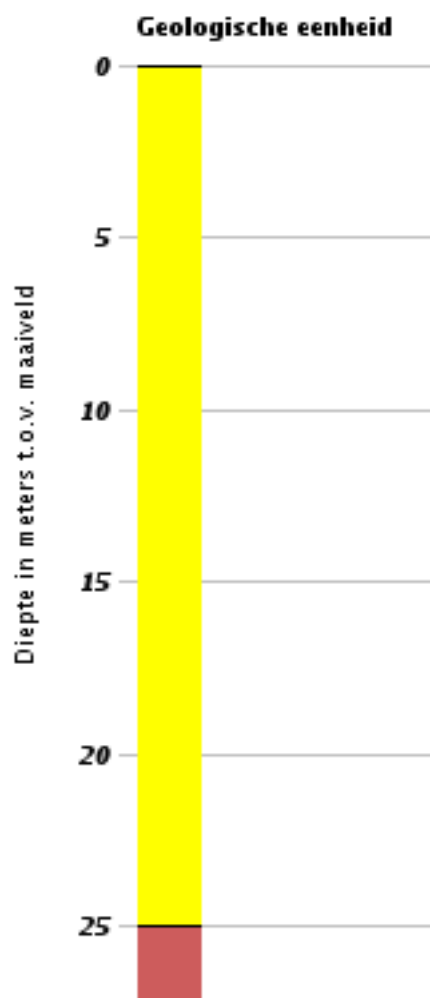


Appelboor DGM v2.2

Coördinaten: 149348, 405019









































Maaiveld: 4,49 m

Diepte t.o.v. maaiveld: 0,00 m - 27,00 m



Geologische eenheid



Hydrogeologie	k_h -waarde	k_v -waarde	kD -waarde	c -waarde
 BXz2	 $0.0E0 \leq kh < 1.0E0$	 $0.0E0 \leq kv < 5.0E-5$	 $0.0E0 \leq kD < 1.0E0$	 $0.0E0 \leq c < 5.0E1$
 BXz3	 $1.0E0 \leq kh < 2.5E0$	 $5.0E-5 \leq kv < 1.0E-4$	 $1.0E0 \leq kD < 5.0E0$	 $5.0E1 \leq c < 1.0E2$
 BXk2	 $2.5E0 \leq kh < 5.0E0$	 $1.0E-4 \leq kv < 5.0E-4$	 $5.0E0 \leq kD < 2.5E1$	 $1.0E2 \leq c < 5.0E2$
 BXz4	 $5.0E0 \leq kh < 1.0E1$	 $5.0E-4 \leq kv < 1.0E-3$	 $2.5E1 \leq kD < 5.0E1$	 $5.0E2 \leq c < 1.0E3$
 STz1	 $1.0E1 \leq kh < 2.5E1$	 $1.0E-3 \leq kv < 5.0E-3$	 $5.0E1 \leq kD < 1.0E2$	 $1.0E3 \leq c < 5.0E3$
	 $2.5E1 \leq kh < 5.0E1$	 $5.0E-3 \leq kv < 1.0E-2$	 $1.0E2 \leq kD < 2.5E2$	 $5.0E3 \leq c < 1.0E4$
	 $5.0E1 \leq kh < 1.0E2$	 $1.0E-2 \leq kv < 5.0E-2$	 $2.5E2 \leq kD < 5.0E2$	 $1.0E4 \leq c < 1.0E5$
	 $1.0E2 \leq kh < 2.0E2$	 $5.0E-2 \leq kv < 1.0E-1$	 $5.0E2 \leq kD < 1.0E3$	 $1.0E5 \leq c < 1.0E6$
	 $2.0E2 \leq kh < 1.0E9$	 $1.0E-1 \leq kv < 1.0E9$	 $1.0E3 \leq kD < 1.0E9$	 $1.0E6 \leq c < 1.0E9$

BIJLAGE 3





Esri Nederland & Community
Maps Contributors

Legenda

Boringen (diepte in m-mv)

- Bodem, 0,5 m-mv
- Bodem, 1,0 m-mv
- Bodem/archeologie, 2,0 m-mv
- Gedempte sloot

Deellocaties

- Deellocatie 1
- Deellocatie 2
- Aangeleverd: Sloot & Greppel
- Aangeleverd: Kering
- gemaal

0 4 8 16 24 32 40

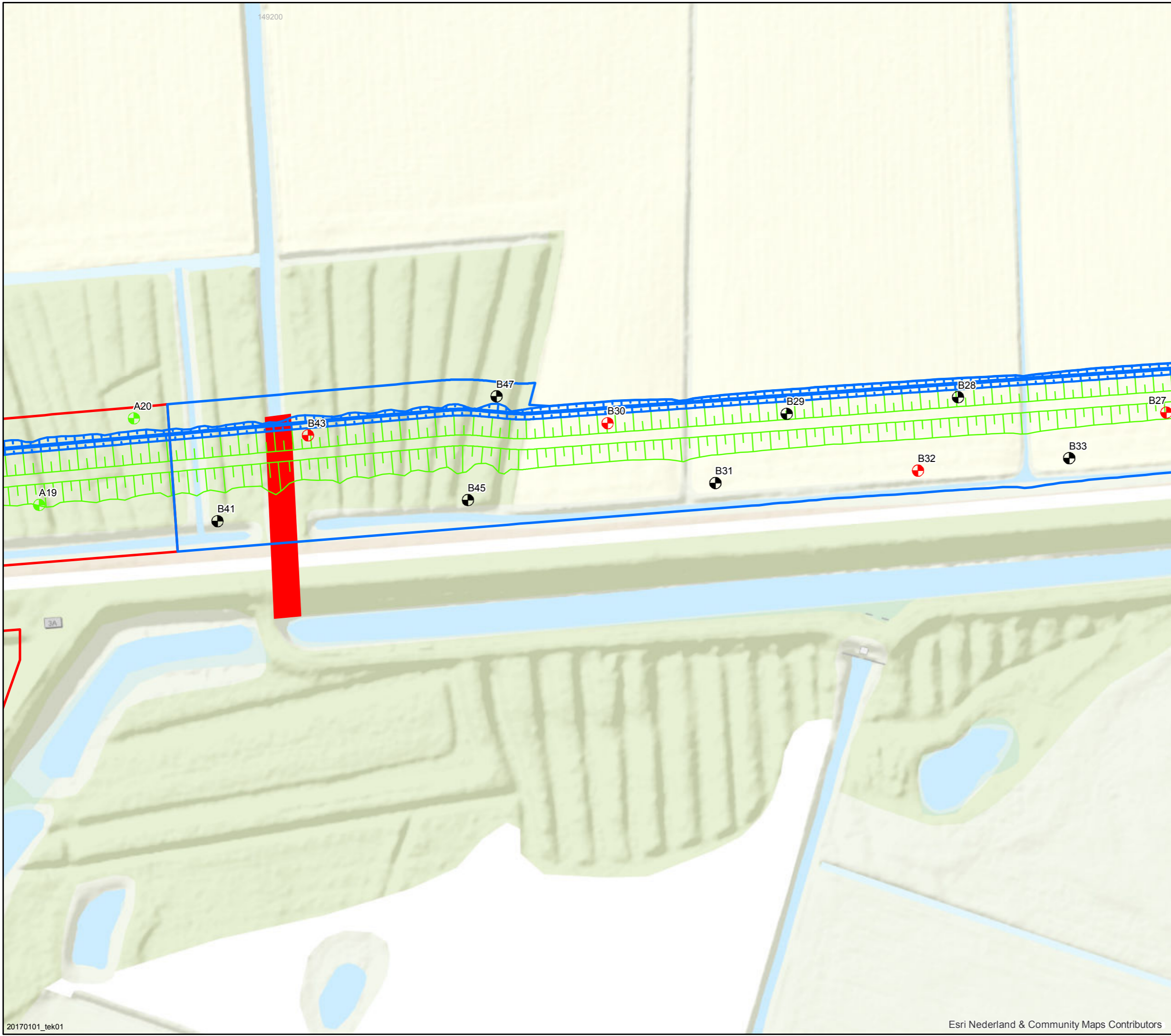
Coördinatenstelsel: RD New
Units: Meter



Datum: 2017-12-20
 Projectnummer: 20170101
 Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
 Tekeningnummer: Tek01
 papierformaat: A3
 Tekenaar: FK
 Schaal: 1:1.000

telefoon: 088-1153200
 Email: info@atk-kb.nl
 KVK: 27177140





Bijlage: 1
 Overzichtstekening
 Bodemonderzoek
 Blad 2 van 4



- Legenda**
- Boringen (diepte in m-mv)**
- ⊕ Bodem, 0,5 m-mv
 - ⊕ Bodem, 1,0 m-mv
 - ⊕ Bodem/archeologie, 2,0 m-mv
 - ⊕ Gedempte sloot
- Deellocaties**
- ▭ Deellocatie 1
 - ▭ Deellocatie 2
 - Aangeleverd: Sloot & Greppel
 - Aangeleverd: Kering
 - gemaal



Datum: 2017-12-20
 Projectnummer: 20170101
 Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
 Tekeningnummer: Tek01
 papierformaat: A3
 Tekenaar: FK
 Schaal: 1:1.000

telefoon: 088-1153200
 Email: info@atk-kb.nl
 KVK: 27177140



Esri Nederland & Community
Maps Contributors

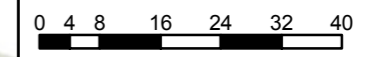
Legenda

Boringen (diepte in m-mv)

- Bodem, 0,5 m-mv
- Bodem, 1,0 m-mv
- Bodem/archeologie, 2,0 m-mv
- Gedempte sloot

Deellocaties

- Deellocatie 1
- Deellocatie 2
- Aangeleverd: Sloot & Greppel
- Aangeleverd: Kering
- gemaal

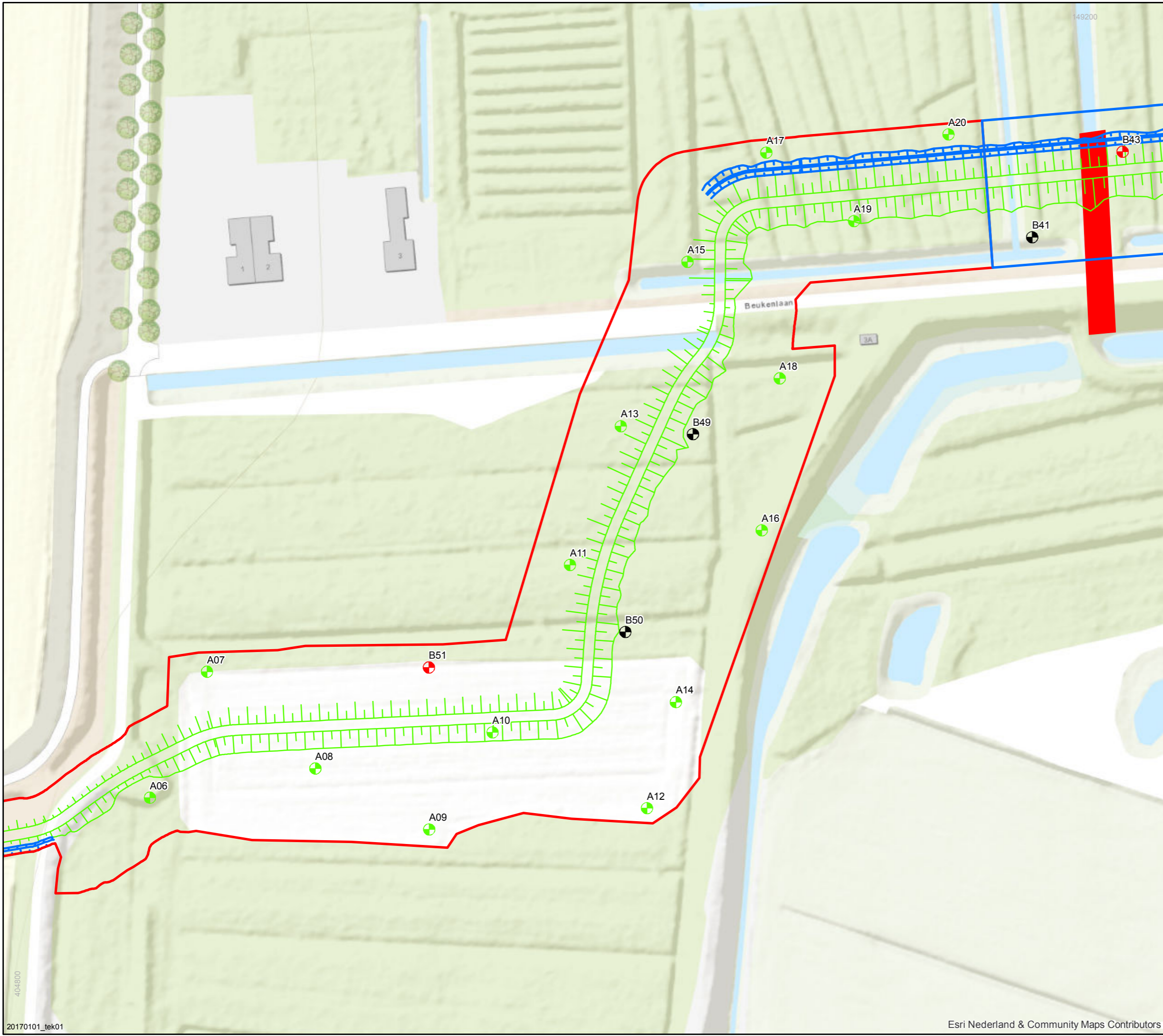


Coördinatenstelsel: RD New
Units: Meter



Datum: 2017-12-20
Projectnummer: 20170101
Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
Tekeningnummer: Tek01
papierformaat: A3
Tekenaar: FK
Schaal: 1:1.000

telefoon: 088-1153200
Email: info@atk-kb.nl
KVK: 27177140



148800

Bijlage: 1
Overzichtstekening
Bodemonderzoek
Blad 4 van 4



Esri Nederland & Community
Maps Contributors

Legenda

Boringen (diepte in m-mv)

- Bodem, 0,5 m-mv
- Bodem, 1,0 m-mv
- Bodem/archeologie, 2,0 m-mv
- Gedempte sloot

Deellocaties

- Deellocatie 1
- Deellocatie 2
- Aangeleverd: Sloot & Greppel
- Aangeleverd: Kering
- gemaal

0 4 8 16 24 32 40

Coördinatenstelsel: RD New
Units: Meter



Datum: 2017-12-20
 Projectnummer: 20170101
 Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
 Tekeningnummer: Tek01
 papierformaat: A3
 Tekenaar: FK
 Schaal: 1:1.000

telefoon: 088-1153200
 Email: info@atk-kb.nl
 KVK: 27177140



Esri Nederland & Community Maps Contributors

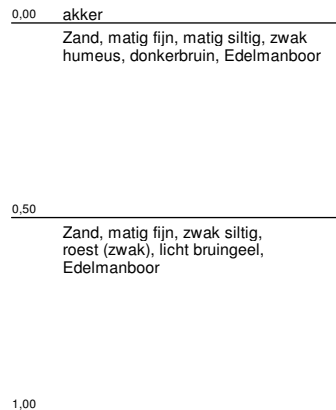
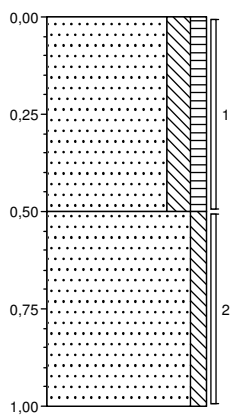
BIJLAGE 4



Boring: A01

Datum: 07-11-2017

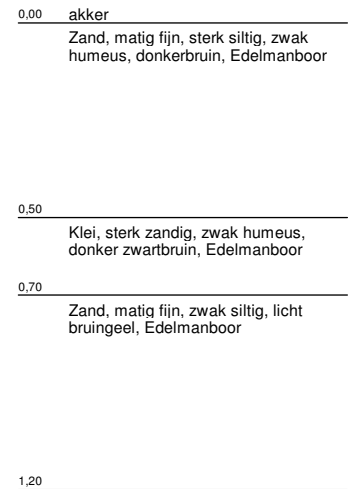
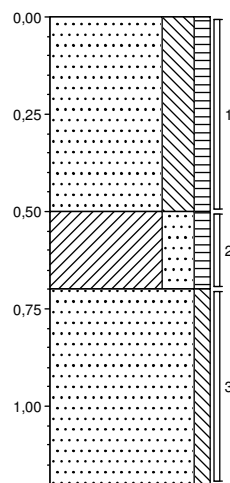
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: A02

Datum: 07-11-2017

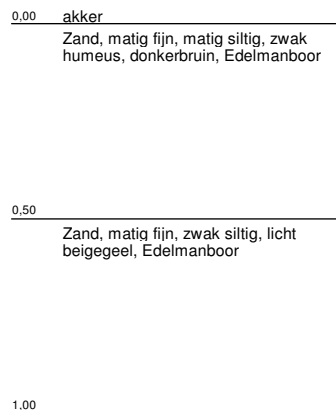
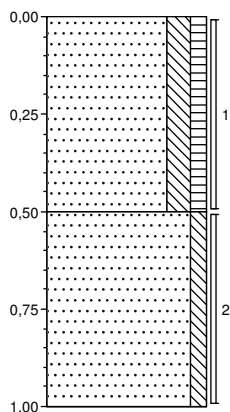
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: A03

Datum: 07-11-2017

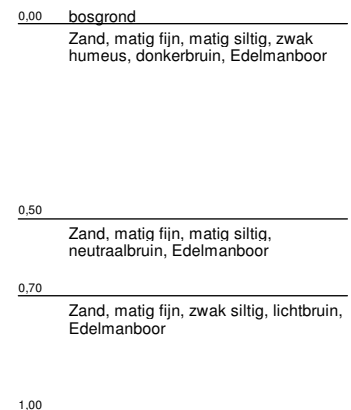
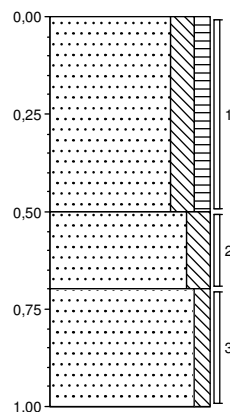
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: A04

Datum: 07-11-2017

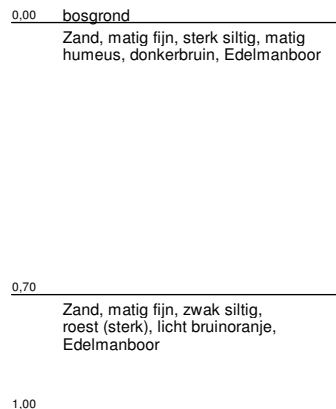
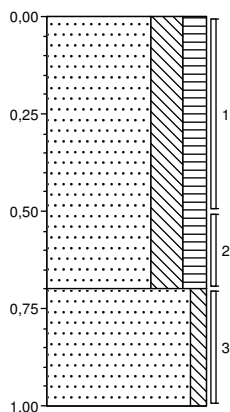
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: A05

Datum: 07-11-2017

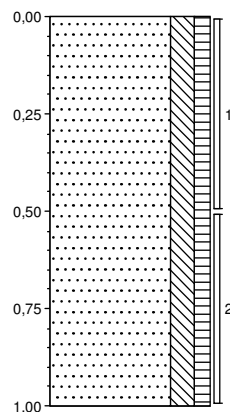
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: A06

Datum: 07-11-2017

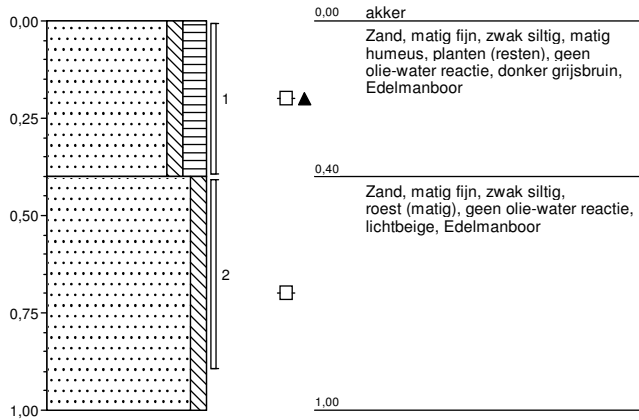
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: A07

Datum: 07-11-2017

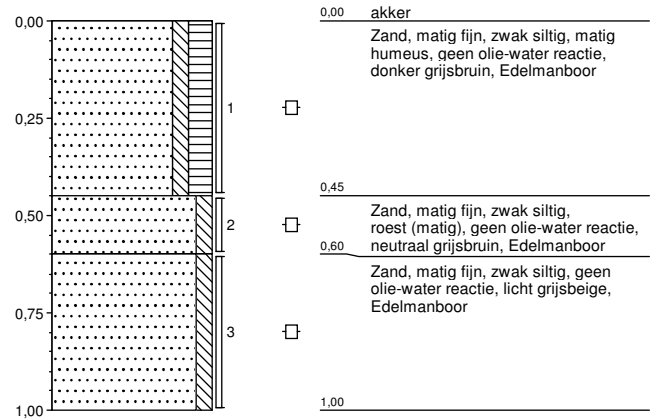
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A08

Datum: 07-11-2017

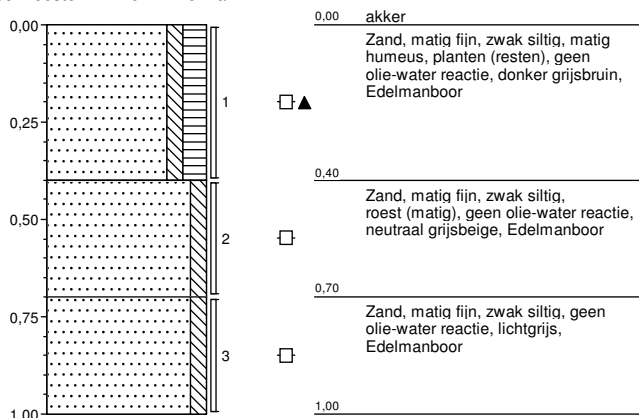
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A09

Datum: 07-11-2017

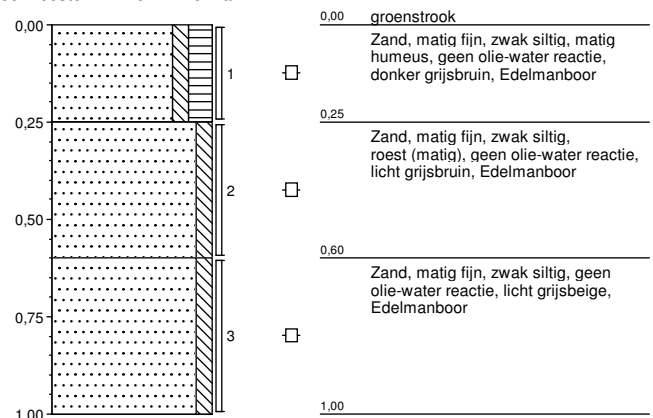
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A10

Datum: 07-11-2017

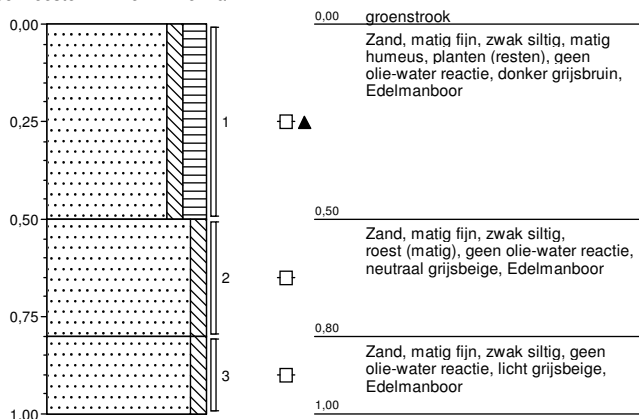
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A11

Datum: 07-11-2017

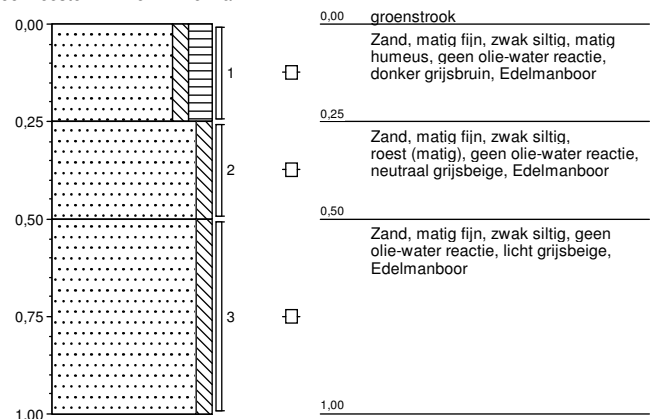
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A12

Datum: 07-11-2017

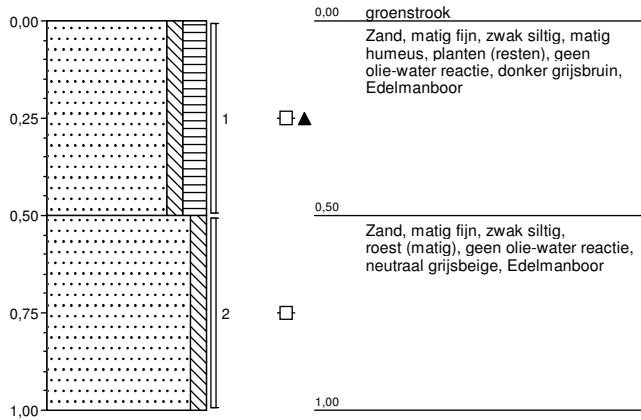
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A13

Datum: 07-11-2017

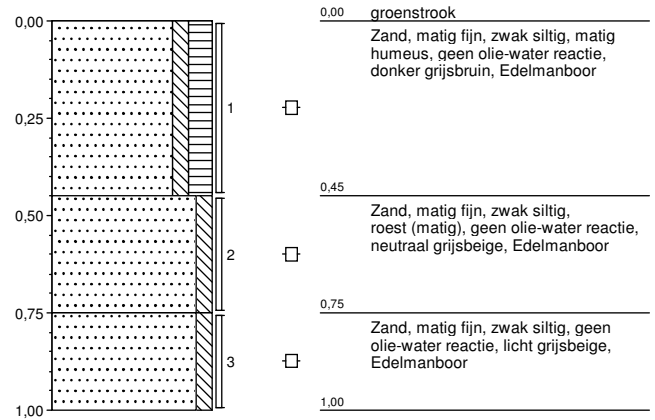
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A14

Datum: 07-11-2017

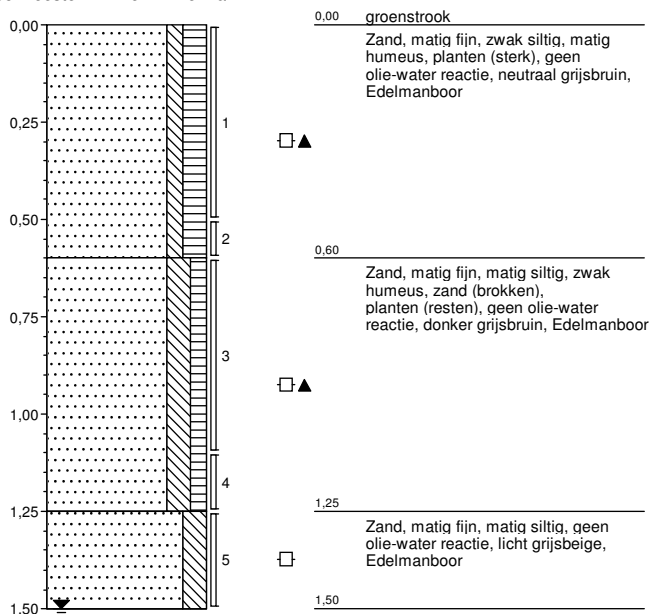
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A15

Datum: 07-11-2017

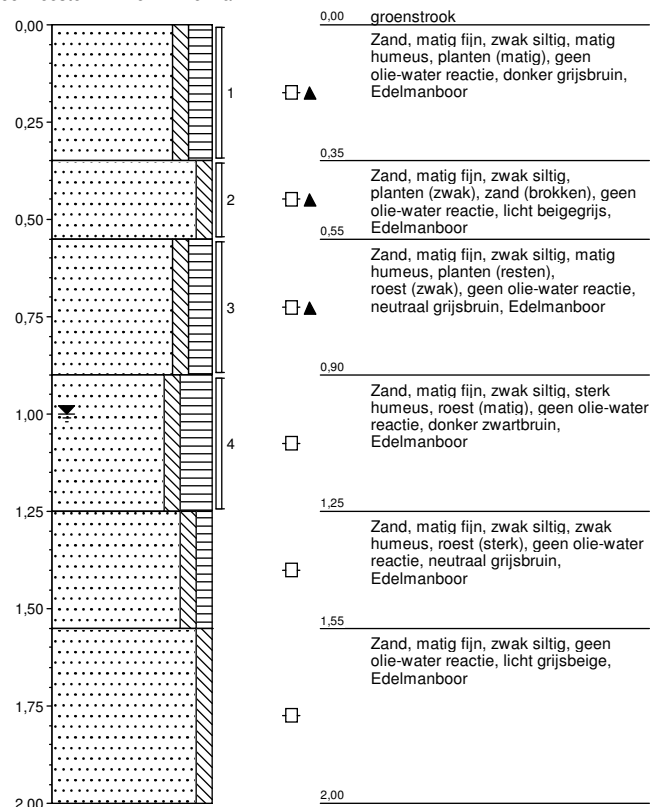
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A16

Datum: 07-11-2017

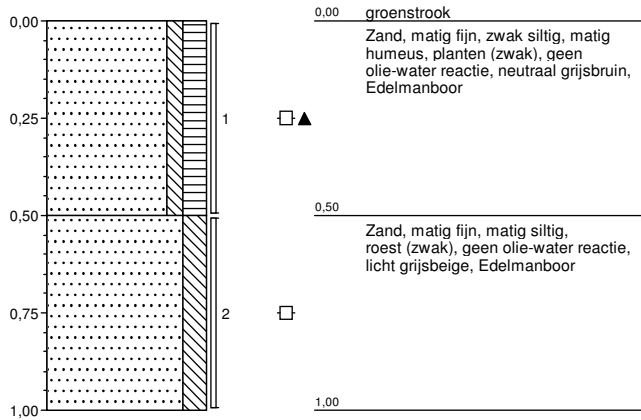
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A17

Datum: 07-11-2017

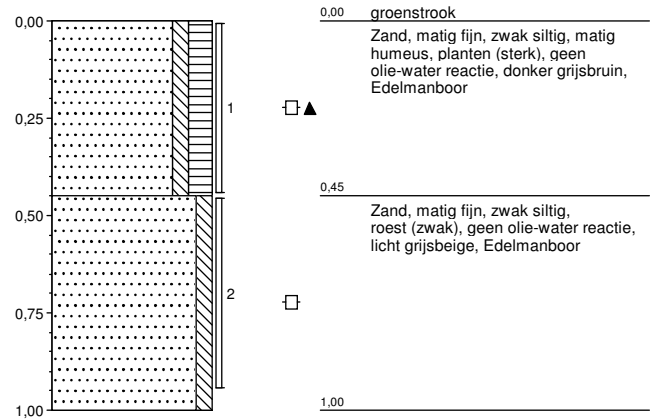
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A18

Datum: 07-11-2017

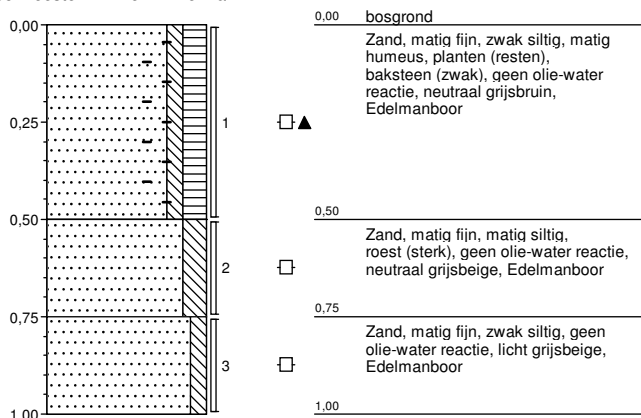
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A19

Datum: 07-11-2017

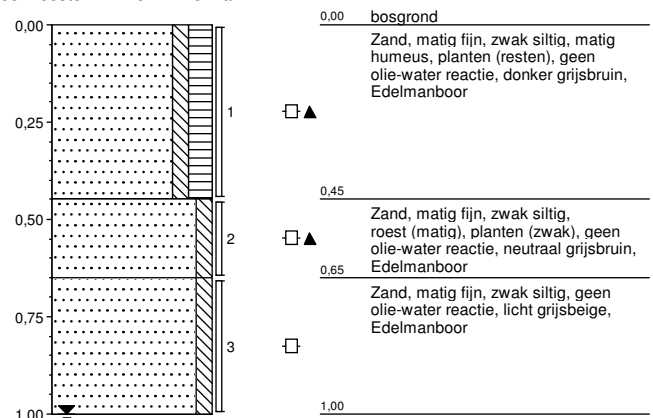
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A20

Datum: 07-11-2017

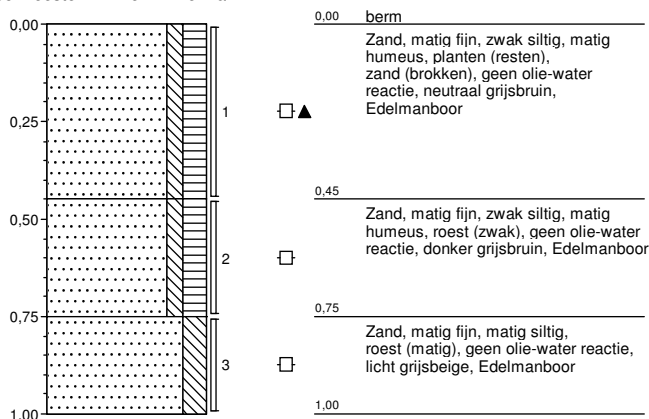
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A21

Datum: 07-11-2017

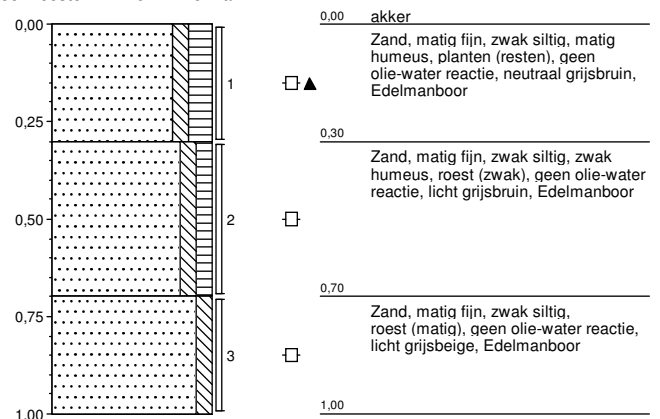
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A22

Datum: 07-11-2017

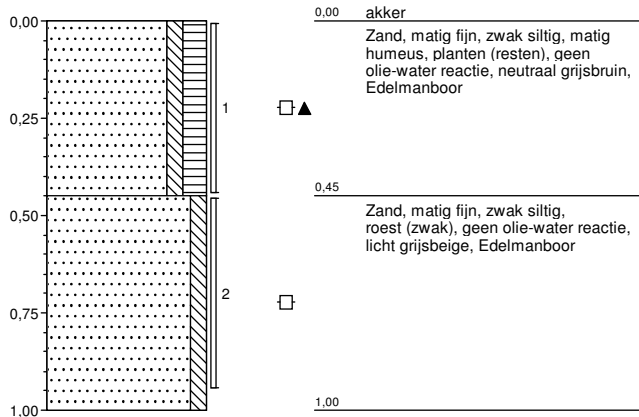
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A23

Datum: 07-11-2017

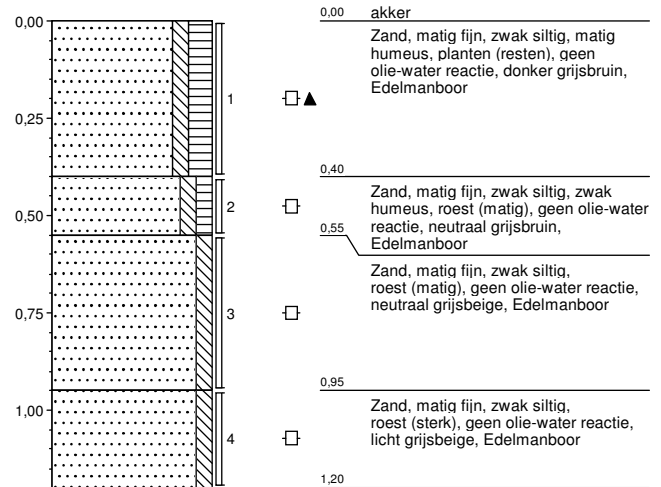
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A24

Datum: 07-11-2017

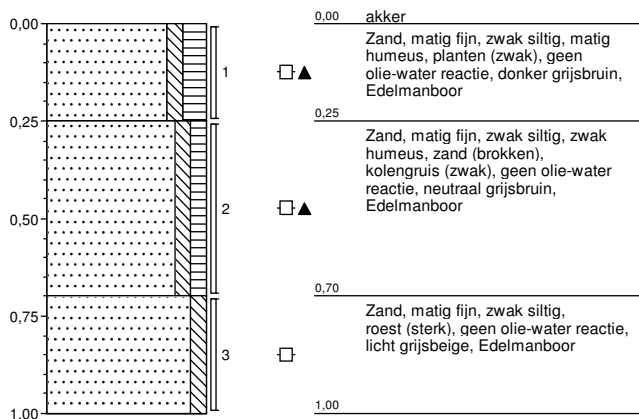
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: A25

Datum: 07-11-2017

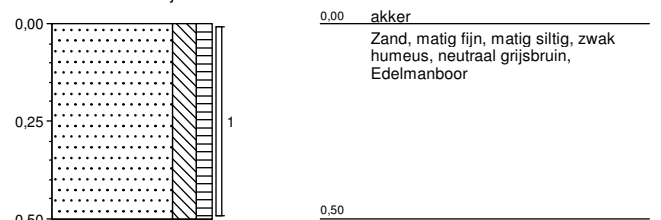
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: B26

Datum: 07-11-2017

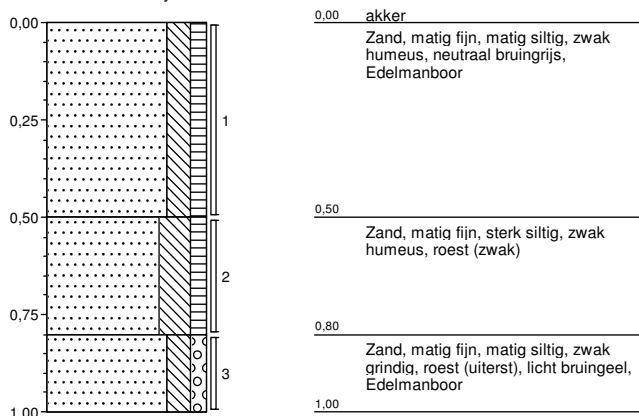
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B27

Datum: 07-11-2017

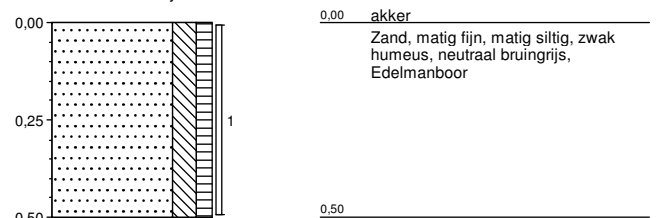
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B28

Datum: 07-11-2017

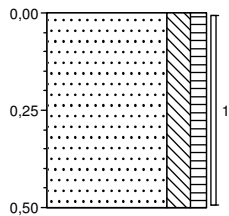
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B29

Datum: 07-11-2017

Boormeester: A. van Eijkeren

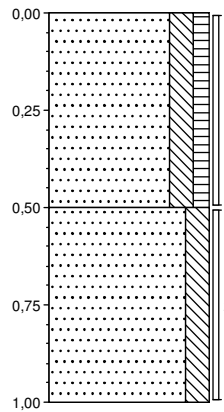


0,00 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
0,50

Boring: B30

Datum: 07-11-2017

Boormeester: A. van Eijkeren

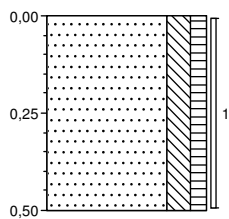


0,00 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
0,50
Zand, matig fijn, matig siltig, roest (uiterst), neutraal bruinoranje, Edelmanboor
1,00

Boring: B31

Datum: 07-11-2017

Boormeester: A. van Eijkeren

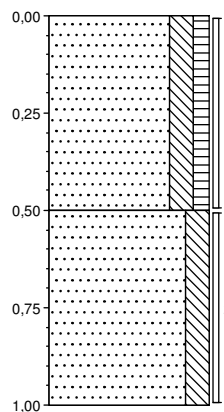


0,00 weiland
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
0,50

Boring: B32

Datum: 07-11-2017

Boormeester: A. van Eijkeren

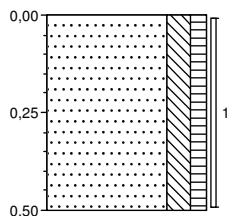


0,00 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
0,50
Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruingrijs, Edelmanboor
1,00

Boring: B33

Datum: 07-11-2017

Boormeester: A. van Eijkeren

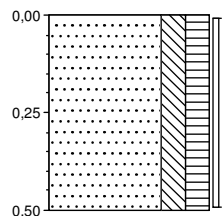


0,00 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
0,50

Boring: B34

Datum: 07-11-2017

Boormeester: A. van Eijkeren

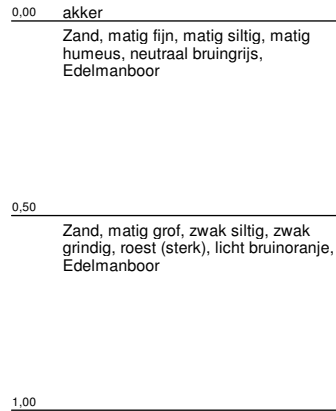
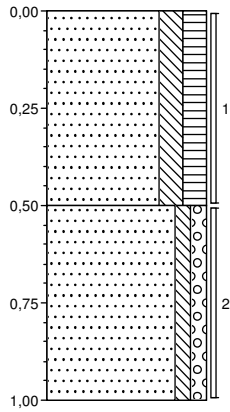


0,00 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
0,50

Boring: B35

Datum: 07-11-2017

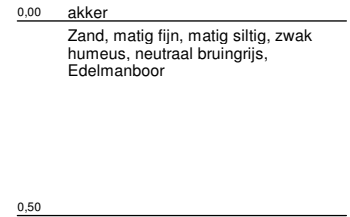
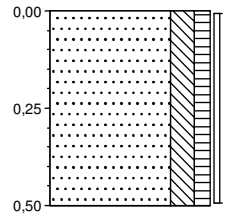
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B36

Datum: 07-11-2017

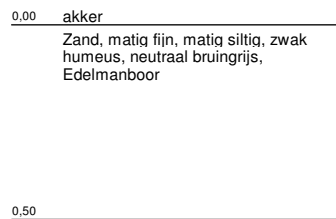
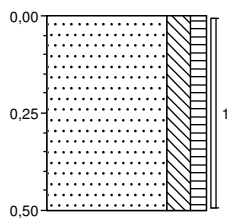
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B37

Datum: 07-11-2017

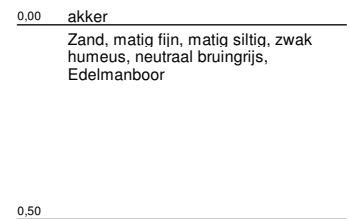
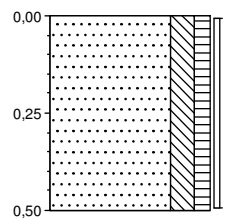
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B38

Datum: 07-11-2017

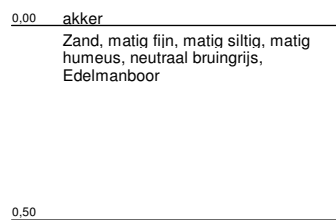
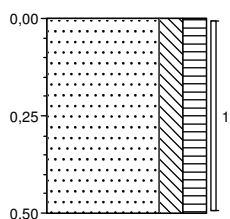
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B39

Datum: 07-11-2017

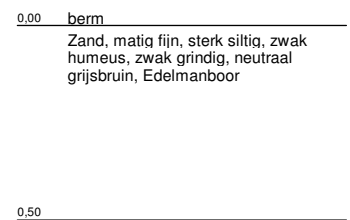
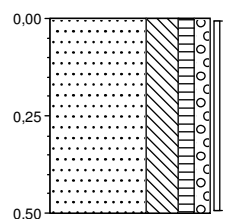
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B40

Datum: 07-11-2017

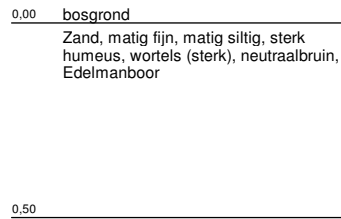
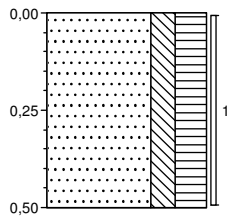
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B41

Datum: 07-11-2017

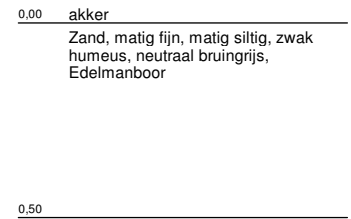
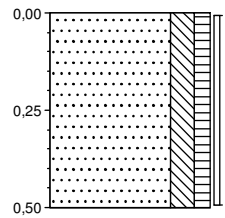
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B42

Datum: 07-11-2017

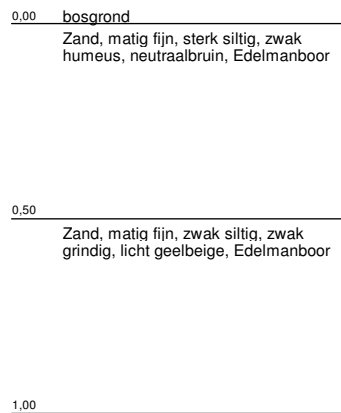
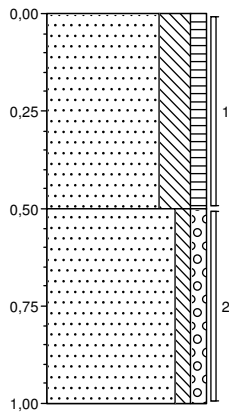
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B43

Datum: 07-11-2017

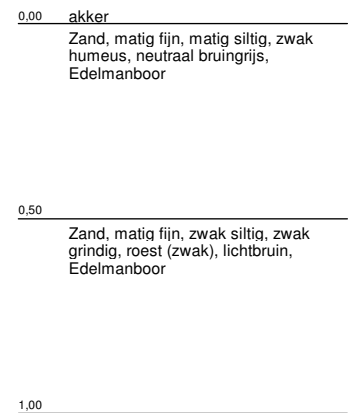
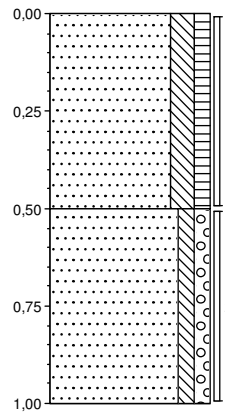
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B44

Datum: 07-11-2017

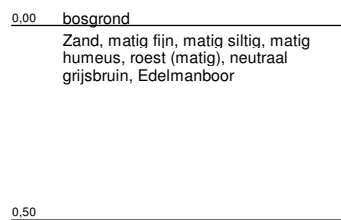
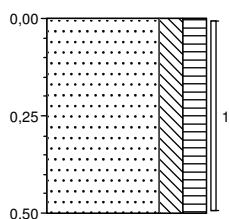
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B45

Datum: 07-11-2017

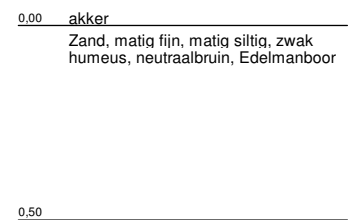
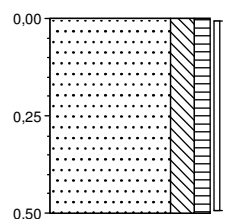
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B46

Datum: 07-11-2017

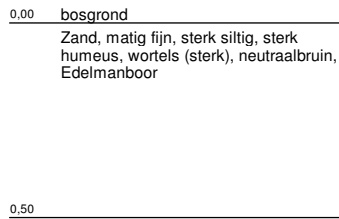
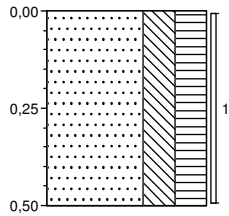
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B47

Datum: 07-11-2017

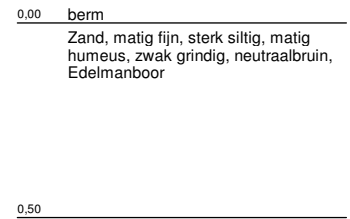
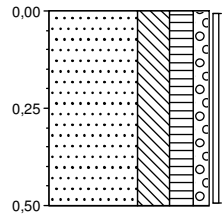
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B48

Datum: 07-11-2017

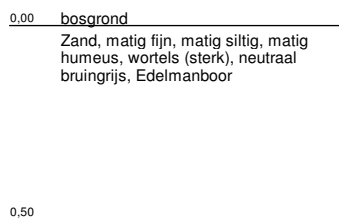
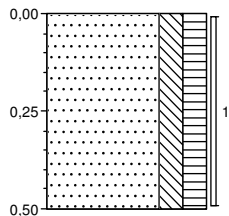
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B49

Datum: 07-11-2017

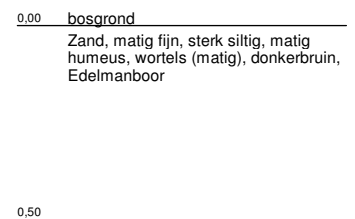
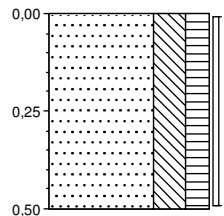
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B50

Datum: 07-11-2017

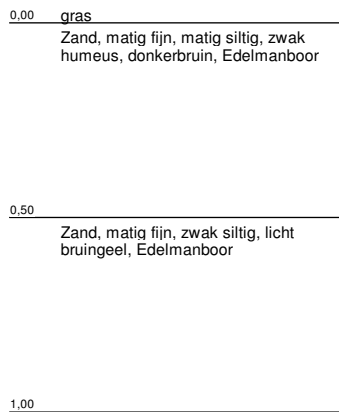
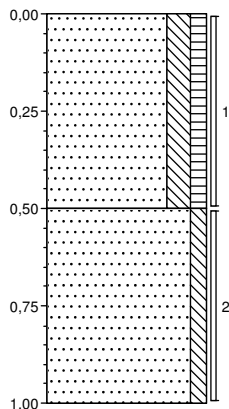
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B51

Datum: 07-11-2017

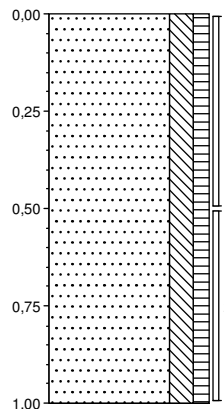
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: B52

Datum: 07-11-2017

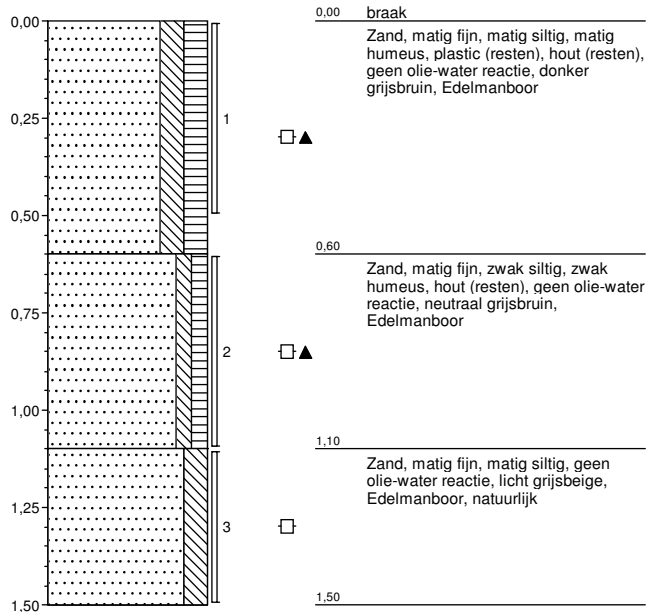
Boormeester: A. van Eijkeren



Boring: W1B03d

Datum: 08-11-2017

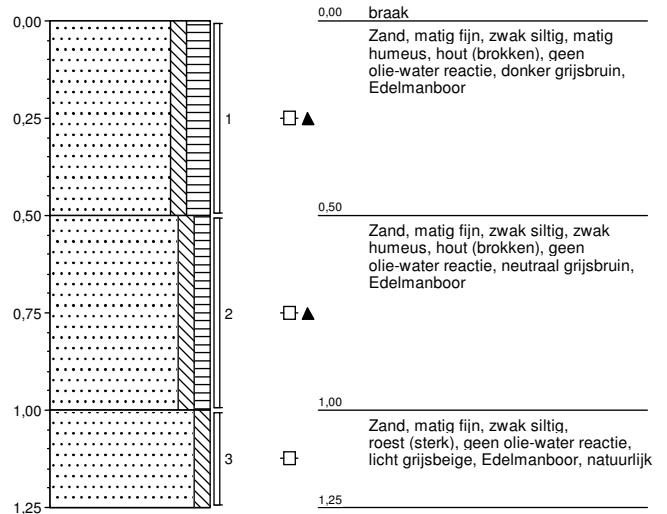
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: W1B04d

Datum: 08-11-2017

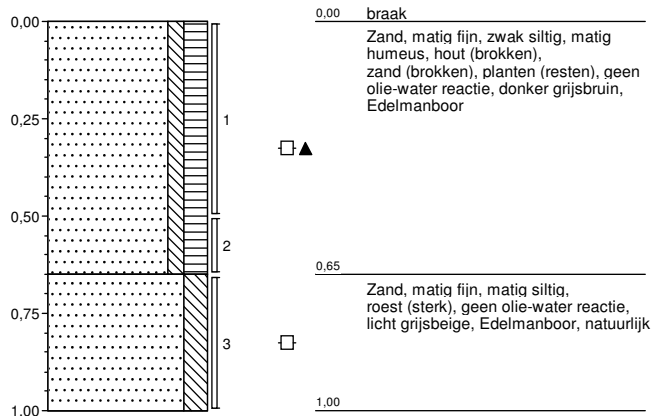
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: W1B05d

Datum: 08-11-2017

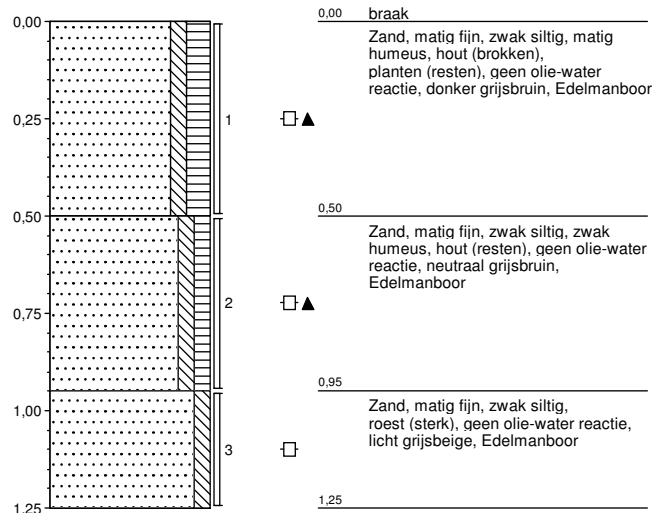
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: W1B06d

Datum: 08-11-2017

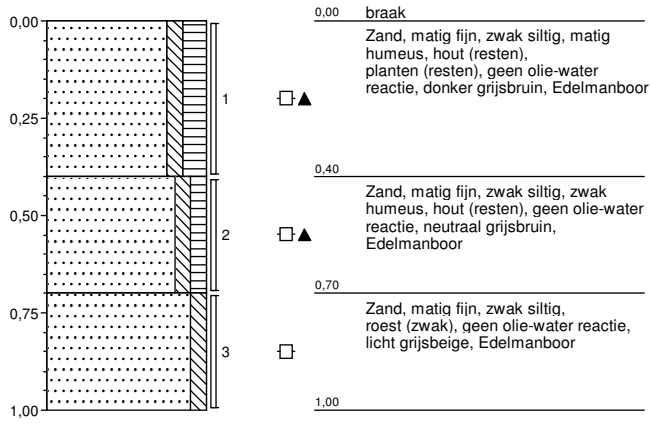
Boormeester: Rinke Timmerman



Boring: W1B07d

Datum: 08-11-2017

Boormeester: Rinke Timmerman



BIJLAGE 5





Analyserapport

ATKB
S. Bergervoet
Prins Bernhardlaan 147
3241 TA MIDDELHARNIS

Blad 1 van 12

Uw projectnaam : Esschestroom te Vught
Uw projectnummer : 20170101
ALcontrol rapportnummer : 12659811, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : 3USEG2R3

Rotterdam, 20-11-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20170101. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

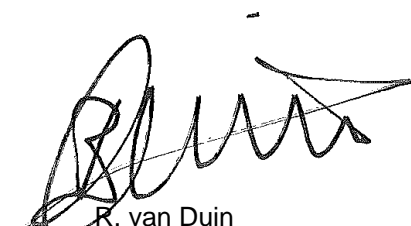
Het onderzoek is uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het ALcontrol laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers), of Spanje (Cerdanya 44, El Prat de Llobregat) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 12 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analysesresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager

ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 2 van 12

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659811 - 1Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 20-11-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Grond (AS3000)	MM1 MM1 A21 (0-45) A22 (0-30) A24 (0-40) B26 (0-50) B36 (0-50) B37 (0-50) B38 (0-50) B40 (0-50) B42 (0-50) B46 (0-50)					
002	Grond (AS3000)	MM2 MM2 B28 (0-50) B29 (0-50) B30 (0-50) B31 (0-50) B32 (0-50) B33 (0-50) B34 (0-50) B41 (0-50) B43 (0-50) B45 (0-50)					
003	Grond (AS3000)	MM3 MM3 A25 (25-70)					
004	Grond (AS3000)	MM4 MM4 A21 (75-100) A22 (30-70) A23 (45-95) A24 (95-120) B35 (50-100) B44 (50-100)					
005	Grond (AS3000)	MM5 MM5 B27 (80-100) B30 (50-100) B32 (50-100) B43 (50-100)					

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	88.7	84.9	92.5	93.1	85.8
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	4.3	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	div. materialen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.8	3.5	1.6	<0.5	1.0
<i>KORRELGROOTTEVERDELING</i>							
lutum (bodem)	% vd DS	S	2.9	3.0	<1	2.6	3.0
<i>METALEN</i>							
arsen	mg/kgds	S	<4 ¹⁾	4.1 ¹⁾	<4 ¹⁾	<4 ¹⁾	<4 ¹⁾
barium	mg/kgds	S	<20 ¹⁾	<20 ¹⁾	<20 ¹⁾	<20 ¹⁾	<20 ¹⁾
cadmium	mg/kgds	S	<0.2 ¹⁾	<0.2 ¹⁾	<0.2 ¹⁾	<0.2 ¹⁾	<0.2 ¹⁾
chrom	mg/kgds	S	<10 ¹⁾	<10 ¹⁾	<10 ¹⁾	<10 ¹⁾	<10 ¹⁾
kobalt	mg/kgds	S	<1.5 ¹⁾	<1.5 ¹⁾	<1.5 ¹⁾	<1.5 ¹⁾	<1.5 ¹⁾
koper	mg/kgds	S	9.5 ¹⁾	7.4 ¹⁾	<5 ¹⁾	<5 ¹⁾	<5 ¹⁾
kwik	mg/kgds	S	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S	22 ¹⁾	24 ¹⁾	20 ¹⁾	<10 ¹⁾	<10 ¹⁾
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5 ¹⁾	<0.5 ¹⁾	<0.5 ¹⁾	<0.5 ¹⁾	<0.5 ¹⁾
nikkel	mg/kgds	S	<3 ¹⁾	<3 ¹⁾	<3 ¹⁾	<3 ¹⁾	<3 ¹⁾
zink	mg/kgds	S	26 ¹⁾	<20 ¹⁾	<20 ¹⁾	<20 ¹⁾	<20 ¹⁾
<i>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</i>							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.04	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.194 ²⁾	0.102 ²⁾	0.07 ²⁾	0.07 ²⁾	0.07 ²⁾
<i>POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCRJLVING
HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 3 van 12

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659811 - 1Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 20-11-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	MM1 MM1 A21 (0-45) A22 (0-30) A24 (0-40) B26 (0-50) B36 (0-50) B37 (0-50) B38 (0-50) B40 (0-50) B42 (0-50) B46 (0-50)
002	Grond (AS3000)	MM2 MM2 B28 (0-50) B29 (0-50) B30 (0-50) B31 (0-50) B32 (0-50) B33 (0-50) B34 (0-50) B41 (0-50) B43 (0-50) B45 (0-50)
003	Grond (AS3000)	MM3 MM3 A25 (25-70)
004	Grond (AS3000)	MM4 MM4 A21 (75-100) A22 (30-70) A23 (45-95) A24 (95-120) B35 (50-100) B44 (50-100)
005	Grond (AS3000)	MM5 MM5 B27 (80-100) B30 (50-100) B32 (50-100) B43 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾
<i>MINERALE OLIE</i>							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	6	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	8	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING
HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286



Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659811 - 1

Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 20-11-2017

Monster beschrijvingen

- 001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 003 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 004 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 005 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 Geanalyseerd m.b.v. ICP-MS, conform NEN-EN-ISO 17294-2 i.p.v. ICP-AES
- 2 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 5 van 12

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659811 - 1Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 20-11-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	MM6 MM6 A01 (0-50) A02 (0-50) A03 (0-50) A04 (0-50) A05 (0-50) A06 (0-50) A07 (0-40) A08 (0-45) A09 (0-40) B51 (0-50)
007	Grond (AS3000)	MM7 MM7 A10 (0-25) A11 (0-50) A12 (0-25) A13 (0-50) A14 (0-45) A15 (0-50) A16 (0-35) A17 (0-50) A18 (0-45) A20 (0-45)
008	Grond (AS3000)	MM8 MM8 A19 (0-50)
009	Grond (AS3000)	MM9 MM9 A03 (50-100) A05 (70-100) A08 (60-100) A11 (50-80) A12 (50-100) A15 (110-125) A16 (55-90) A19 (75-100) B51 (50-100) B52 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009
droge stof	gew.-%	S	91.0	81.0	81.4	84.8
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.4	4.1	3.2	1.3
KORRELGROOTTEVERDELING						
lutum (bodem)	% vd DS	S	1.8	3.9	2.9	2.7
METALEN						
arseen	mg/kgds	S	<4 ¹⁾	4.0 ¹⁾	12 ¹⁾	6.8
barium	mg/kgds	S	<20 ¹⁾	<20 ¹⁾	21 ¹⁾	<20
cadmium	mg/kgds	S	0.21 ¹⁾	<0.2 ¹⁾	0.21 ¹⁾	<0.2
chrom	mg/kgds	S	<10	<10	<10	<10
kobalt	mg/kgds	S	<1.5 ¹⁾	<1.5 ¹⁾	<1.5 ¹⁾	<1.5
koper	mg/kgds	S	12 ¹⁾	6.2 ¹⁾	<5 ¹⁾	<5
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	0.18	<0.05
lood	mg/kgds	S	16 ¹⁾	23 ¹⁾	31 ¹⁾	<10
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5 ¹⁾	<0.5 ¹⁾	<0.5 ¹⁾	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	<3 ¹⁾	<3 ¹⁾	<3 ¹⁾	<3
zink	mg/kgds	S	30 ¹⁾	<20 ¹⁾	<20 ¹⁾	<20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN						
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.01	0.01	<0.01	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorantreen	mg/kgds	S	0.02	0.02	0.02	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.01	0.01	<0.01	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	0.02	0.02	0.01	<0.01
benzo(k)fluorantreen	mg/kgds	S	0.01	0.02	<0.01	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.02	0.03	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02	0.02	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02	0.02	<0.01	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.144 ²⁾	0.164 ²⁾	0.086 ²⁾	0.07 ²⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)						
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING
HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 6 van 12

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659811 - 1Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 20-11-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	MM6 MM6 A01 (0-50) A02 (0-50) A03 (0-50) A04 (0-50) A05 (0-50) A06 (0-50) A07 (0-40) A08 (0-45) A09 (0-40) B51 (0-50)
007	Grond (AS3000)	MM7 MM7 A10 (0-25) A11 (0-50) A12 (0-25) A13 (0-50) A14 (0-45) A15 (0-50) A16 (0-35) A17 (0-50) A18 (0-45) A20 (0-45)
008	Grond (AS3000)	MM8 MM8 A19 (0-50)
009	Grond (AS3000)	MM9 MM9 A03 (50-100) A05 (70-100) A08 (60-100) A11 (50-80) A12 (50-100) A15 (110-125) A16 (55-90) A19 (75-100) B51 (50-100) B52 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾
<i>MINERALE OLIE</i>						
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	99	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	55	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	150	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING
HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286



ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 7 van 12

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659811 - 1

Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 20-11-2017

Monster beschrijvingen

- 006 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 007 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 008 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 009 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 Geanalyseerd m.b.v. ICP-MS, conform NEN-EN-ISO 17294-2 i.p.v. ICP-AES
2 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :



ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 8 van 12

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659811 - 1

Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 20-11-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934 (monstervoorbehandeling conform NEN-EN 16179). Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
arseen	Grond (AS3000)	Conform AS3050-1 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
chrom	Grond (AS3000)	Conform AS3050-1 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
kobalt	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem

Paraaf :



ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 9 van 12

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659811 - 1

Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 20-11-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform AS3010-7 conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y6504817	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
001	Y6504828	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
001	Y6502813	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
001	Y6505141	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
001	Y6815536	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
001	Y6815541	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
001	Y6505521	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
001	X1083565	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
001	Y6504253	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
001	Y6505109	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
002	Y6503838	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
002	Y6503833	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
002	Y6503816	10-11-2017	07-11-2017	ALC201
002	Y6503836	10-11-2017	07-11-2017	ALC201
002	Y6503814	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
002	Y6503815	10-11-2017	07-11-2017	ALC201
002	Y6503837	10-11-2017	07-11-2017	ALC201
002	Y6503830	10-11-2017	07-11-2017	ALC201
002	X1083425	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
002	Y6504616	10-11-2017	07-11-2017	ALC201
003	Y6815546	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
004	Y6815545	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
004	Y6815556	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
004	Y6504822	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
004	Y6505126	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
004	Y6815534	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
004	Y6815539	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
005	Y6503825	15-11-2017	07-11-2017	ALC201
005	Y6503829	15-11-2017	07-11-2017	ALC201
005	Y6504753	15-11-2017	07-11-2017	ALC201
005	Y6503819	15-11-2017	07-11-2017	ALC201
006	X1101592	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
006	Y6503160	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
006	X1101591	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
006	Y6723919	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
006	Y6503165	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
006	Y6503168	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
006	Y6503828	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
006	X1101595	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
006	Y6502917	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
006	Y6503166	07-11-2017	07-11-2017	ALC201

Paraaf :





ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 10 van 12

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659811 - 1

Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 20-11-2017

Monster	Barcode	Aanlevering	Monsternaam	Verpakking
007	X1101597	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
007	X1101608	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
007	Y6504266	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
007	Y6815537	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
007	Y6504263	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
007	Y6504255	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
007	X1101776	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
007	X1101769	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
007	Y6504260	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
007	Y6504265	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
008	Y6815543	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
009	X1101600	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
009	Y6504250	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
009	Y6503164	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
009	Y6502930	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
009	Y6503835	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
009	Y6815540	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
009	X1101774	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
009	X1101594	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
009	Y6503154	07-11-2017	07-11-2017	ALC201
009	Y6504256	07-11-2017	07-11-2017	ALC201

Paraaf :



ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 12 van 12

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659811 - 1

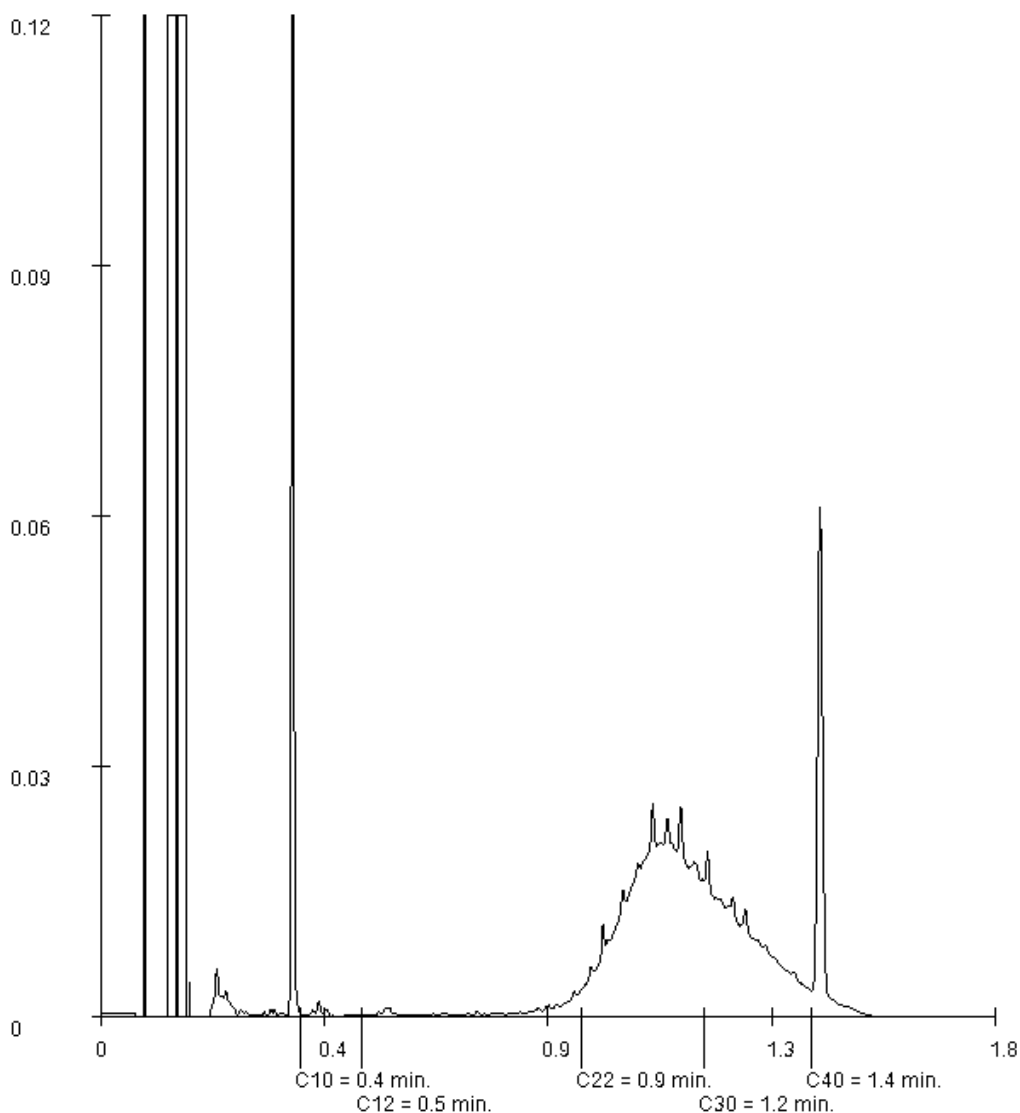
Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 20-11-2017

Monsternummer: 007
Monster beschrijvingen MM7MM7 A10 (0-25) A11 (0-50) A12 (0-25) A13 (0-50) A14 (0-45) A15 (0-50) A16 (0-35) A17 (0-50) A18 (0-45) A20 (0-45)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :





Analyserapport

ATKB
S. Bergervoet
Prins Bernhardlaan 147
3241 TA MIDDELHARNIS

Blad 1 van 7

Uw projectnaam : Esschestroom te Vught
Uw projectnummer : 20170101
ALcontrol rapportnummer : 12659829, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : 8X41NWED

Rotterdam, 17-11-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20170101. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

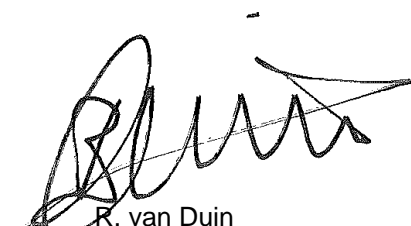
Het onderzoek is uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het ALcontrol laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers), of Spanje (Cerdanya 44, El Prat de Llobregat) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 7 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analysesresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager

ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 2 van 7

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659829 - 1Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 17-11-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	MM10 MM10 W1B03d (0-50) W1B04d (50-100) W1B05d (0-50) W1B07d (40-70)

Analyse	Eenheid	Q	001
---------	---------	---	-----

droge stof	gew.-%	S	81.1
gewicht artefacten	g	S	<1
aard van de artefacten	-	S	geen

organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	6.8
--------------------------------	---------	---	-----

KORRELGROOTTEVERDELING

lutum (bodem)	% vd DS	S	3.8
---------------	---------	---	-----

METALEN

arseen	mg/kgds	S	<4 ¹⁾
barium	mg/kgds	S	<20 ¹⁾
cadmium	mg/kgds	S	<0.2 ¹⁾
chrom	mg/kgds	S	<10
kobalt	mg/kgds	S	<1.5 ¹⁾
koper	mg/kgds	S	11 ¹⁾
kwik	mg/kgds	S	<0.05
lood	mg/kgds	S	27 ¹⁾
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5 ¹⁾
nikkel	mg/kgds	S	<3 ¹⁾
zink	mg/kgds	S	<20 ¹⁾

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen	mg/kgds	S	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.05
antraceen	mg/kgds	S	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.08
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.04
chryseen	mg/kgds	S	0.07
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.04
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.04
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.04
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.404 ²⁾

POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)

PCB 28	µg/kgds	S	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ²⁾

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCRJLVING
HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286



ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 3 van 7

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659829 - 1

Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 17-11-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	MM10 MM10 W1B03d (0-50) W1B04d (50-100) W1B05d (0-50) W1B07d (40-70)

Analyse	Eenheid	Q	001
<i>MINERALE OLIE</i>			
fractie C10-C12	mg/kgds		<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5
fractie C22-C30	mg/kgds		11
fractie C30-C40	mg/kgds		6
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :





ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 4 van 7

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659829 - 1

Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 17-11-2017

Monster beschrijvingen

001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 Geanalyseerd m.b.v. ICP-MS, conform NEN-EN-ISO 17294-2 i.p.v. ICP-AES
- 2 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 5 van 7

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659829 - 1Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 17-11-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934 (monstervoorbehandeling conform NEN-EN 16179). Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
arseen	Grond (AS3000)	Conform AS3050-1 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
chrom	Grond (AS3000)	Conform AS3050-1 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
kobalt	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem

Paraaf :



ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 6 van 7

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659829 - 1

Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 17-11-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform AS3010-7 conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y6740054	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
001	Y6740066	08-11-2017	08-11-2017	ALC201
001	Y6740063	10-11-2017	08-11-2017	ALC201
001	Y6740064	10-11-2017	08-11-2017	ALC201

Paraaf :





ATKB
S. Bergervoet

Analyserapport

Blad 7 van 7

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12659829 - 1

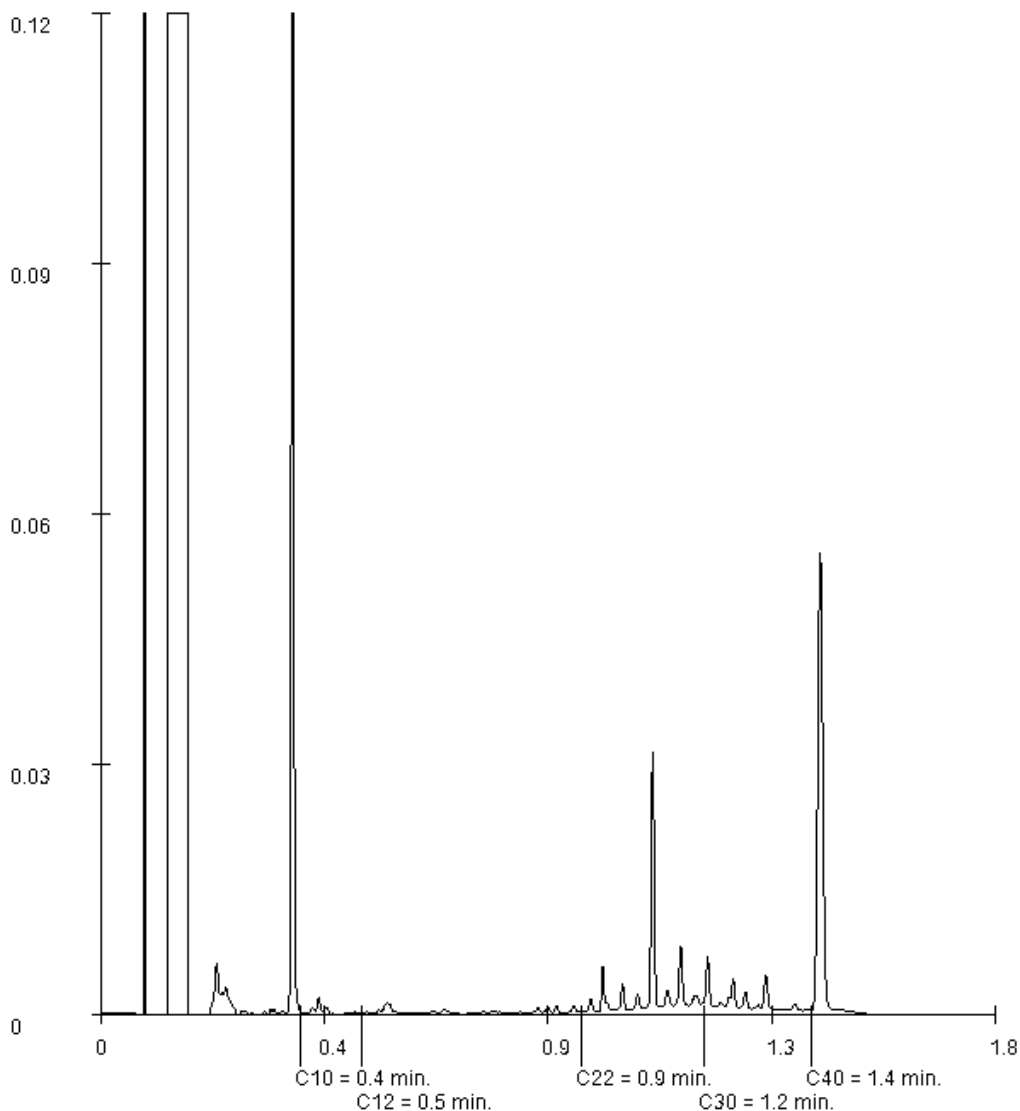
Orderdatum 10-11-2017
Startdatum 10-11-2017
Rapportagedatum 17-11-2017

Monsternummer: 001
Monster beschrijvingen MM10MM10 W1B03d (0-50) W1B04d (50-100) W1B05d (0-50) W1B07d (40-70)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

BIJLAGE 6



Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 19-11-2017 - 15:34)

Projectcode 20170101
 Projectnaam Esschestroom te Vught
 Monsteromschrijving MM1
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	AT	AC	BC	BI	AW	T	I	RBK
droge stof	%	88.7	88.7		--						
gewicht artefact g		<1			--						
aard van de ar -		Geen									
organische sto %		2.8	2.8		--						
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem) % vd DS		2.9	2.9		--						
METALEN											
arsen	mg/kg	<4	4.7	4.7		<=AW	-0.27	20	48	76	4
barium ⁺	mg/kg	<20	48.8	48.8		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.229	0.229		<=AW	-0.03	0.6	6.8	13	0.2
chromium	mg/kg	<10	12.5	12.5		<=AW	-0.34	55	118	180	10
kobalt	mg/kg	<1.5	3.36	3.36		<=AW	-0.07	15	102	190	3
koper	mg/kg	9.5	18.6	18.6		<=AW	-0.14	40	115	190	5
kwik	mg/kg	<0.05	0.0492	0.0492		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	22	33.6	33.6		<=AW	-0.03	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	<3	5.7	5.7		<=AW	-0.45	35	68	100	4
zink	mg/kg	26	57.9	57.9		<=AW	-0.14	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fenantreen	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
antracene	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fluoranteen	mg/kg	0.04	0.04		--	-					
benzo(a)antrac	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
chryseen	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
benzo(k)fluora	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
benzo(a)pyree	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
benzo(ghi)per	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
indeno(1,2,3-c)	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
pak-totaal (10 \	mg/kg	0.194	0.194	0.194		<=AW	-0.03	1.5	21	40	0.35
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	2.5		--	-					
PCB 52	ug/kg	<1	2.5		--	-					
PCB 101	ug/kg	<1	2.5		--	-					
PCB 118	ug/kg	<1	2.5		--	-					
PCB 138	ug/kg	<1	2.5		--	-					
PCB 153	ug/kg	<1	2.5		--	-					
PCB 180	ug/kg	<1	2.5		--	-					
som PCB (7) ((	ug/kg	4.9	17.5	17.5		<=AW	-	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE											
fractie C10-C1	mg/kg	<5	12.5		--	--	-				
fractie C12-C2	mg/kg	<5	12.5		--	--	-				
fractie C22-C3	mg/kg	<5	12.5		--	--	-				
fractie C30-C4	mg/kg	<5	12.5		--	--	-				
totaal olie C10	mg/kg	<20	50	50		<=AW	-0.03	190	2595	5000	35

Monstercode Monsteromschrijving

12659811-001 MM1 MM1 A21 (0-45) A22 (0-30) A24 (0-40) B26 (0-50) B36 (0-50) B37 (0-5)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 19-11-2017 - 15:34)

Projectcode 20170101
 Projectnaam Esschestroom te Vught
 Monsteromschrijving MM2
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	AT	AC	BC	BI	AW	T	I	RBK
droge stof	%	84.9	84.9		--						
gewicht artefact	g	<1			--						
aard van de ar		Geen									
organische stof	%	3.5	3.5		--						
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	3.0	3.0		--						
METALEN											
arsen	mg/kg	4.1	6.76	6.76		<=AW	-0.24	20	48	76	4
barium ⁺	mg/kg	<20	48.2	48.2		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.222	0.222		<=AW	-0.03	0.6	6.8	13	0.2
chromium	mg/kg	<10	12.5	12.5		<=AW	-0.34	55	118	180	10
kobalt	mg/kg	<1.5	3.33	3.33		<=AW	-0.07	15	102	190	3
koper	mg/kg	7.4	14.1	14.1		<=AW	-0.17	40	115	190	5
kwik	mg/kg	0.06	0.0838	0.0838		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	24	36.1	36.1		<=AW	-0.03	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	<3	5.65	5.65		<=AW	-0.45	35	68	100	4
zink	mg/kg	<20	30.5	30.5		<=AW	-0.19	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fenantreen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
antracene	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fluoranteen	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
benzo(a)antrac	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
chryseen	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
benzo(k)fluora	mg/kg	0.01	0.01		--	-					
benzo(a)pyree	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(ghi)per	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
indeno(1,2,3-c)	mg/kg	0.01	0.01		--	-					
pak-totaal (10)	mg/kg	0.102	0.102	0.102		<=AW	-0.04	1.5	21	40	0.35
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	2		--	-					
PCB 52	ug/kg	<1	2		--	-					
PCB 101	ug/kg	<1	2		--	-					
PCB 118	ug/kg	<1	2		--	-					
PCB 138	ug/kg	<1	2		--	-					
PCB 153	ug/kg	<1	2		--	-					
PCB 180	ug/kg	<1	2		--	-					
som PCB (7)	((ug/kg)	4.9	14	14		<=AW	-	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE											
fractie C10-C1	mg/kg	<5	10		--	--	-				
fractie C12-C2	mg/kg	<5	10		--	--	-				
fractie C22-C3	mg/kg	<5	10		--	--	-				
fractie C30-C4	mg/kg	<5	10		--	--	-				
totaal olie C10	mg/kg	<20	40	40		<=AW	-0.03	190	2595	5000	35

Monstercode Monsteromschrijving

12659811-002 MM2 MM2 B28 (0-50) B29 (0-50) B30 (0-50) B31 (0-50) B32 (0-50) B33 (0-5

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 19-11-2017 - 15:34)

Projectcode 20170101
 Projectnaam Esschestroom te Vught
 Monsteromschrijving MM3
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	AT	AC	BC	BI	AW	T	I	RBK
droge stof	%	92.5	92.5		--						
gewicht artefact	g	4.3			--						
aard van de ar		Div. materialen									
organische stof	%	1.6	1.6		--						
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	<1	<1		--						
METALEN											
arsen	mg/kg	<4	4.89	4.89		<=AW	-0.27	20	48	76	4
barium ⁺	mg/kg	<20	54.2	54.2		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.241	0.241		<=AW	-0.03	0.6	6.8	13	0.2
chromium	mg/kg	<10	13	13		<=AW	-0.34	55	118	180	10
kobalt	mg/kg	<1.5	3.69	3.69		<=AW	-0.06	15	102	190	3
koper	mg/kg	<5	7.24	7.24		<=AW	-0.22	40	115	190	5
kwik	mg/kg	<0.05	0.0503	0.0503		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	20	31.5	31.5		<=AW	-0.04	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	<3	6.12	6.12		<=AW	-0.44	35	68	100	4
zink	mg/kg	<20	33.2	33.2		<=AW	-0.18	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fenantreen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
antracene	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fluoranteen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(a)antrac	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
chryseen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(k)fluora	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(a)pyree	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(ghi)per	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
indeno(1,2,3-c)	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
pak-totaal (10)	mg/kg	0.07	0.07	0.07		<=AW	-0.04	1.5	21	40	0.35
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 52	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 101	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 118	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 138	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 153	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 180	ug/kg	<1	3.5		--	-					
som PCB (7) ((	ug/kg)	4.9	24.5	24.5		<=AW	-	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE											
fractie C10-C1	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C12-C2	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C22-C3	mg/kg	6	30		--	--	-				
fractie C30-C4	mg/kg	8	40		--	--	-				
totaal olie C10	mg/kg	<20	70	70		<=AW	-0.02	190	2595	5000	35

Monstercode Monsteromschrijving
 12659811-003 MM3 MM3 A25 (25-70)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 19-11-2017 - 15:34)

Projectcode 20170101
 Projectnaam Esschestroom te Vught
 Monsteromschrijving MM4
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	AT	AC	BC	BI	AW	T	I	RBK
droge stof	%	93.1	93.1		--						
gewicht artefact	g	<1			--						
aard van de ar	-	Geen									
organische sto	%	<0.5	0.5		--						
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	2.6	2.6		--						
METALEN											
arsen	mg/kg	<4	4.82	4.82		<=AW	-0.27	20	48	76	4
barium ⁺	mg/kg	<20	50.5	50.5		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.239	0.239		<=AW	-0.03	0.6	6.8	13	0.2
chromium	mg/kg	<10	12.7	12.7		<=AW	-0.34	55	118	180	10
kobalt	mg/kg	<1.5	3.46	3.46		<=AW	-0.07	15	102	190	3
koper	mg/kg	<5	7.09	7.09		<=AW	-0.22	40	115	190	5
kwik	mg/kg	<0.05	0.0498	0.0498		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	<10	10.9	10.9		<=AW	-0.08	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	<3	5.83	5.83		<=AW	-0.45	35	68	100	4
zink	mg/kg	<20	32.2	32.2		<=AW	-0.19	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fenantreen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
antracene	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fluoranteen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(a)antrac	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
chryseen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(k)fluora	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(a)pyree	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(ghi)per	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
indeno(1,2,3-c)	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
pak-totaal (10)	mg/kg	0.07	0.07	0.07		<=AW	-0.04	1.5	21	40	0.35
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 52	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 101	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 118	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 138	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 153	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 180	ug/kg	<1	3.5		--	-					
som PCB (7) ((	ug/kg)	4.9	24.5	24.5		<=AW	-	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE											
fractie C10-C1	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C12-C2	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C22-C3	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C30-C4	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
totaal olie C10	mg/kg	<20	70	70		<=AW	-0.02	190	2595	5000	35

Monstercode Monsteromschrijving

12659811-004 MM4 MM4 A21 (75-100) A22 (30-70) A23 (45-95) A24 (95-120) B35 (50-100)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 19-11-2017 - 15:34)

Projectcode 20170101
 Projectnaam Esschestroom te Vught
 Monsteromschrijving MM5
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	AT	AC	BC	BI	AW	T	I	RBK
droge stof	%	85.8	85.8		--						
gewicht artefact	g	<1			--						
aard van de ar		Geen									
organische sto	%	1.0	1		--						
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	3.0	3.0		--						
METALEN											
arsen	mg/kg	<4	4.78	4.78		<=AW	-0.27	20	48	76	4
barium ⁺	mg/kg	<20	48.2	48.2		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.237	0.237		<=AW	-0.03	0.6	6.8	13	0.2
chromium	mg/kg	<10	12.5	12.5		<=AW	-0.34	55	118	180	10
kobalt	mg/kg	<1.5	3.33	3.33		<=AW	-0.07	15	102	190	3
koper	mg/kg	<5	7	7		<=AW	-0.22	40	115	190	5
kwik	mg/kg	<0.05	0.0495	0.0495		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	<10	10.8	10.8		<=AW	-0.08	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	<3	5.65	5.65		<=AW	-0.45	35	68	100	4
zink	mg/kg	<20	31.6	31.6		<=AW	-0.19	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fenantreen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
antraceen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fluoranteen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(a)antrac	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
chryseen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(k)fluora	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(a)pyree	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(ghi)per	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
indeno(1,2,3-c)	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
pak-totaal (10)	mg/kg	0.07	0.07	0.07		<=AW	-0.04	1.5	21	40	0.35
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 52	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 101	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 118	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 138	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 153	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 180	ug/kg	<1	3.5		--	-					
som PCB (7) ((	ug/kg)	4.9	24.5	24.5		<=AW	-	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE											
fractie C10-C1	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C12-C2	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C22-C3	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C30-C4	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
totaal olie C10	mg/kg	<20	70	70		<=AW	-0.02	190	2595	5000	35

Monstercode Monsteromschrijving

12659811-005 MM5 MM5 B27 (80-100) B30 (50-100) B32 (50-100) B43 (50-100)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 19-11-2017 - 15:34)

Projectcode 20170101
 Projectnaam Esschestroom te Vught
 Monsteromschrijving MM6
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	AT	AC	BC	BI	AW	T	I	RBK
droge stof	%	91.0	91		--						
gewicht artefact	g	<1			--						
aard van de ar		Geen									
organische stof	%	3.4	3.4		--						
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	1.8	1.8		--						
METALEN											
arsen	mg/kg	<4	4.73	4.73		<=AW	-0.27	20	48	76	4
barium ⁺	mg/kg	<20	54.2	54.2		--				920	20
cadmium	mg/kg	0.21	0.34	0.34		<=AW	-0.02	0.6	6.8	13	0.2
chromium	mg/kg	<10	13	13		<=AW	-0.34	55	118	180	10
kobalt	mg/kg	<1.5	3.69	3.69		<=AW	-0.06	15	102	190	3
koper	mg/kg	12	23.7	23.7		<=AW	-0.11	40	115	190	5
kwik	mg/kg	<0.05	0.0497	0.0497		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	16	24.5	24.5		<=AW	-0.05	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	<3	6.12	6.12		<=AW	-0.44	35	68	100	4
zink	mg/kg	30	68.7	68.7		<=AW	-0.12	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fenantreen	mg/kg	0.01	0.01		--	-					
antraceen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fluoranteen	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
benzo(a)antra	mg/kg	0.01	0.01		--	-					
chryseen	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
benzo(k)fluora	mg/kg	0.01	0.01		--	-					
benzo(a)pyree	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
benzo(ghi)per	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
indeno(1,2,3-c)	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
pak-totaal (10)	mg/kg	0.144	0.144	0.144		<=AW	-0.04	1.5	21	40	0.35
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	2.06		--	-					
PCB 52	ug/kg	<1	2.06		--	-					
PCB 101	ug/kg	<1	2.06		--	-					
PCB 118	ug/kg	<1	2.06		--	-					
PCB 138	ug/kg	<1	2.06		--	-					
PCB 153	ug/kg	<1	2.06		--	-					
PCB 180	ug/kg	<1	2.06		--	-					
som PCB (7) ((	ug/kg)	4.9	14.4	14.4		<=AW	-	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE											
fractie C10-C1	mg/kg	<5	10.3		--	--	-				
fractie C12-C2	mg/kg	<5	10.3		--	--	-				
fractie C22-C3	mg/kg	<5	10.3		--	--	-				
fractie C30-C4	mg/kg	<5	10.3		--	--	-				
totaal olie C10	mg/kg	<20	41.2	41.2		<=AW	-0.03	190	2595	5000	35

Monstercode Monsteromschrijving

12659811-006 MM6 MM6 A01 (0-50) A02 (0-50) A03 (0-50) A04 (0-50) A05 (0-50) A06 (0-5

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 19-11-2017 - 15:34)

Projectcode 20170101
 Projectnaam Esschestroom te Vught
 Monsteromschrijving MM7
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Overschrijding Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	AT	AC	BC	BI	AW	T	I	RBK	
droge stof	%	81.0	81		--							
gewicht artefact	g	<1			--							
aard van de ar-		Geen										
organische sto %		4.1	4.1		--							
KORRELGROOTTEVERDELING												
lutum (bodem) % vd DS		3.9	3.9		--							
METALEN												
arsen	mg/kg	4.0	6.37	6.37		<=AW	-0.24	20	48	76	4	
barium ⁺	mg/kg	<20	43.8	43.8		--				920	20	
cadmium	mg/kg	<0.2	0.214	0.214		<=AW	-0.03	0.6	6.8	13	0.2	
chromium	mg/kg	<10	12.1	12.1		<=AW	-0.34	55	118	180	10	
kobalt	mg/kg	<1.5	3.06	3.06		<=AW	-0.07	15	102	190	3	
koper	mg/kg	6.2	11.3	11.3		<=AW	-0.19	40	115	190	5	
kwik	mg/kg	<0.05	0.048	0.048		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05	
lood	mg/kg	23	33.7	33.7		<=AW	-0.03	50	290	530	10	
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5	
nikkel	mg/kg	<3	5.29	5.29		<=AW	-0.46	35	68	100	4	
zink	mg/kg	<20	28.9	28.9		<=AW	-0.19	140	430	720	20	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN												
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-						
fenantreen	mg/kg	0.01	0.01		--	-						
antraceen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-						
fluoranteen	mg/kg	0.02	0.02		--	-						
benzo(a)antrac	mg/kg	0.01	0.01		--	-						
chryseen	mg/kg	0.02	0.02		--	-						
benzo(k)fluora	mg/kg	0.02	0.02		--	-						
benzo(a)pyree	mg/kg	0.03	0.03		--	-						
benzo(ghi)per	mg/kg	0.02	0.02		--	-						
indeno(1,2,3-c	mg/kg	0.02	0.02		--	-						
pak-totaal (10	mg/kg	0.164	0.164	0.164		<=AW	-0.03	1.5	21	40	0.35	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)												
PCB 28	ug/kg	<1	1.71		--	-						
PCB 52	ug/kg	<1	1.71		--	-						
PCB 101	ug/kg	<1	1.71		--	-						
PCB 118	ug/kg	<1	1.71		--	-						
PCB 138	ug/kg	<1	1.71		--	-						
PCB 153	ug/kg	<1	1.71		--	-						
PCB 180	ug/kg	<1	1.71		--	-						
som PCB (7) ((	ug/kg)	4.9	12	12		<=AW	-	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE												
fractie C10-C1	mg/kg	<5	8.54		--	--						
fractie C12-C2	mg/kg	<5	8.54		--	--						
fractie C22-C3	mg/kg	99	241		--	--						
fractie C30-C4	mg/kg	55	134		--	--						
totaal olie C10	mg/kg	150	366	366		*	IN	0.04	190	2595	5000	35

Monstercode Monsteromschrijving

12659811-007 MM7 MM7 A10 (0-25) A11 (0-50) A12 (0-25) A13 (0-50) A14 (0-45) A15 (0-5

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 19-11-2017 - 15:34)

Projectcode 20170101
 Projectnaam Esschestroom te Vught
 Monsteromschrijving MM8
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	AT	AC	BC	BI	AW	T	I	RBK
droge stof	%	81.4	81.4		--						
gewicht artefact	g	<1			--						
aard van de ar		Geen									
organische stof	%	3.2	3.2		--						
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	2.9	2.9		--						
METALEN											
arsen	mg/kg	12	20	20		<=AW	0.00	20	48	76	4
barium ⁺	mg/kg	21	73.1	73.1		--				920	20
cadmium	mg/kg	0.21	0.338	0.338		<=AW	-0.02	0.6	6.8	13	0.2
chromium	mg/kg	<10	12.5	12.5		<=AW	-0.34	55	118	180	10
kobalt	mg/kg	<1.5	3.36	3.36		<=AW	-0.07	15	102	190	3
koper	mg/kg	<5	6.75	6.75		<=AW	-0.22	40	115	190	5
kwik	mg/kg	0.18	0.252	0.252	*	WO	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	31	47	47		<=AW	-0.01	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	<3	5.7	5.7		<=AW	-0.45	35	68	100	4
zink	mg/kg	<20	30.9	30.9		<=AW	-0.19	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fenantreen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
antracene	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fluoranteen	mg/kg	0.02	0.02		--	-					
benzo(a)antrac	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
chryseen	mg/kg	0.01	0.01		--	-					
benzo(k)fluora	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(a)pyree	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(ghi)per	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
indeno(1,2,3-c)	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
pak-totaal (10)	mg/kg	0.086	0.086	0.086		<=AW	-0.04	1.5	21	40	0.35
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	2.19		--	-					
PCB 52	ug/kg	<1	2.19		--	-					
PCB 101	ug/kg	<1	2.19		--	-					
PCB 118	ug/kg	<1	2.19		--	-					
PCB 138	ug/kg	<1	2.19		--	-					
PCB 153	ug/kg	<1	2.19		--	-					
PCB 180	ug/kg	<1	2.19		--	-					
som PCB (7) ((	ug/kg)	4.9	15.3	15.3		<=AW	-	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE											
fractie C10-C1	mg/kg	<5	10.9		--	--	-				
fractie C12-C2	mg/kg	<5	10.9		--	--	-				
fractie C22-C3	mg/kg	<5	10.9		--	--	-				
fractie C30-C4	mg/kg	<5	10.9		--	--	-				
totaal olie C10	mg/kg	<20	43.8	43.8		<=AW	-0.03	190	2595	5000	35

Monstercode Monsteromschrijving
 12659811-008 MM8 MM8 A19 (0-50)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 19-11-2017 - 15:34)

Projectcode 20170101
 Projectnaam Esschestroom te Vught
 Monsteromschrijving MM9
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	AT	AC	BC	BI	AW	T	I	RBK
droge stof	%	84.8	84.8		--						
gewicht artefact g		<1			--						
aard van de ar -		Geen									
organische sto %		1.3	1.3		--						
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem) % vd DS		2.7	2.7		--						
METALEN											
arsen	mg/kg	6.8	11.7	11.7		<=AW	-0.15	20	48	76	4
barium ⁺	mg/kg	<20	49.9	49.9		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.238	0.238		<=AW	-0.03	0.6	6.8	13	0.2
chromium	mg/kg	<10	12.6	12.6		<=AW	-0.34	55	118	180	10
kobalt	mg/kg	<1.5	3.43	3.43		<=AW	-0.07	15	102	190	3
koper	mg/kg	<5	7.07	7.07		<=AW	-0.22	40	115	190	5
kwik	mg/kg	<0.05	0.0497	0.0497		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	<10	10.9	10.9		<=AW	-0.08	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	<3	5.79	5.79		<=AW	-0.45	35	68	100	4
zink	mg/kg	<20	32.1	32.1		<=AW	-0.19	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fenantreen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
antracene	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fluoranteen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(a)antrac	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
chryseen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(k)fluora	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(a)pyree	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
benzo(ghi)per	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
indeno(1,2,3-c)	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
pak-totaal (10 \	mg/kg	0.07	0.07	0.07		<=AW	-0.04	1.5	21	40	0.35
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 52	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 101	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 118	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 138	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 153	ug/kg	<1	3.5		--	-					
PCB 180	ug/kg	<1	3.5		--	-					
som PCB (7) ((	ug/kg	4.9	24.5	24.5		<=AW	-	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE											
fractie C10-C1	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C12-C2	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C22-C3	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
fractie C30-C4	mg/kg	<5	17.5		--	--	-				
totaal olie C10	mg/kg	<20	70	70		<=AW	-0.02	190	2595	5000	35

Monstercode Monsteromschrijving

12659811-009 MM9 MM9 A03 (50-100) A05 (70-100) A08 (60-100) A11 (50-80) A12 (50-10)

Toetsing volgens BoToVa, module T.12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

(Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.0.0, toetsingsdatum: 19-11-2017 - 15:34)

Projectcode 20170101
 Projectnaam Esschestroom te Vught
 Monsteromschrijving MM10
 Monstersoort Grond (AS3000)
 Monster conclusie **Voldoet aan Achtergrondwaarde**

Analyse	Eenheid	AR	BT	AT	AC	BC	BI	AW	T	I	RBK
droge stof	%	81.1	81.1		--						
gewicht artefact	g	<1			--						
aard van de ar		Geen									
organische stof	%	6.8	6.8		--						
KORRELGROOTTEVERDELING											
lutum (bodem)	% vd DS	3.8	3.8		--						
METALEN											
arsen	mg/kg	<4	4.22	4.22		<=AW	-0.28	20	48	76	4
barium ⁺	mg/kg	<20	44.3	44.3		--				920	20
cadmium	mg/kg	<0.2	0.193	0.193		<=AW	-0.03	0.6	6.8	13	0.2
chromium	mg/kg	<10	12.2	12.2		<=AW	-0.34	55	118	180	10
kobalt	mg/kg	<1.5	3.08	3.08		<=AW	-0.07	15	102	190	3
koper	mg/kg	11	18.5	18.5		<=AW	-0.14	40	115	190	5
kwik	mg/kg	<0.05	0.0471	0.0471		<=AW	0.00	0.15	18	36	0.05
lood	mg/kg	27	37.9	37.9		<=AW	-0.03	50	290	530	10
molybdeen	mg/kg	<0.5	0.35	0.35		<=AW	-0.01	1.5	96	190	1.5
nikkel	mg/kg	<3	5.33	5.33		<=AW	-0.46	35	68	100	4
zink	mg/kg	<20	27.4	27.4		<=AW	-0.19	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN											
naftaleen	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fenantreen	mg/kg	0.05	0.05		--	-					
antracene	mg/kg	<0.01	0.007		--	-					
fluoranteen	mg/kg	0.08	0.08		--	-					
benzo(a)antrac	mg/kg	0.04	0.04		--	-					
chryseen	mg/kg	0.07	0.07		--	-					
benzo(k)fluora	mg/kg	0.04	0.04		--	-					
benzo(a)pyree	mg/kg	0.03	0.03		--	-					
benzo(ghi)per	mg/kg	0.04	0.04		--	-					
indeno(1,2,3-c)	mg/kg	0.04	0.04		--	-					
pak-totaal (10)	mg/kg	0.404	0.404	0.404		<=AW	-0.03	1.5	21	40	0.35
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)											
PCB 28	ug/kg	<1	1.03		--	-					
PCB 52	ug/kg	<1	1.03		--	-					
PCB 101	ug/kg	<1	1.03		--	-					
PCB 118	ug/kg	<1	1.03		--	-					
PCB 138	ug/kg	<1	1.03		--	-					
PCB 153	ug/kg	<1	1.03		--	-					
PCB 180	ug/kg	<1	1.03		--	-					
som PCB (7) ((	ug/kg)	4.9	7.21	7.21		<=AW	-	20	510	1000	4.9
MINERALE OLIE											
fractie C10-C1	mg/kg	<5	5.15		--	--	-				
fractie C12-C2	mg/kg	<5	5.15		--	--	-				
fractie C22-C3	mg/kg	11	16.2		--	--	-				
fractie C30-C4	mg/kg	6	8.82		--	--	-				
totaal olie C10	mg/kg	<20	20.6	20.6		<=AW	-0.04	190	2595	5000	35

Monstercode Monsteromschrijving

12659829-001 MM10 MM10 W1B03d (0-50) W1B04d (50-100) W1B05d (0-50) W1B07d (40

Legenda

Verklaring kolommen

AR	Resultaat op het analyserapport
BT	Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.
BC	Toetsoordeel
AT	ALcontrol toetsings resultaat (door ALcontrol berekend)
AC	ALcontrol toetsings conclusie (door ALcontrol bepaald)
AW	Achtergrondwaarde (door ALcontrol beheerd)
T	Tussenwaarde (door ALcontrol berekend en beheerd maar niet meer beschreven in de wetgeving)
I	Interventie waarde (door ALcontrol beheerd)
RBK	Tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).
BI	ALcontrol berekende BodemIndex waarde: $= (BT - (S \text{ of } AW)) / (I - (S \text{ of } AW))$

Verklaring toetsingsoordelen

-	Geen toetsoordeel mogelijk
--	Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing
---	Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing
#	Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat
+	De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).
<=AW	Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde
WO	Wonen
IN	Industrie
>I	Groter dan interventiewaarde
>(ind)I	INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden
somIW>1	Interventiewaarde wordt overschreden door som fractie interventiewaarde > 1 (interventie factor)
^	Enkele parameters ontbreken in de som
NT>I	Niet toepasbaar > interventiewaarde
*	Het gehalte is groter dan de streefwaarde/achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef/achtergrond- en interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door ALcontrol beheerd)
**	Het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef/achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door ALcontrol beheerd)
***	Het gehalte is groter dan de interventiewaarde (de toetsingswaarden zijn door ALcontrol beheerd)

Kleur informatie

Rood	> Interventiewaarde
Roze	Niet toepasbaar, nooit toepasbaar of 'niet toepasbaar (> S)'
Oranje	>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0,5 en 1)
Blauw	Klasse A of B (monsterniveau) >= Achtergrond waarde

Normenblad

Toetskeuze: T.12: Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb

Analyse	Eenheid	AW	Wo	Ind	I
METALEN					
arseen	mg/kg	20	27	76	76
cadmium	mg/kg	0.6	1.2	4.3	13
chrom	mg/kg	55	62	180	180
kobalt	mg/kg	15	35	190	190
koper	mg/kg	40	54	190	190
kwik	mg/kg	0.15	0.83	4.8	36
lood	mg/kg	50	210	530	530
molybdeen	mg/kg	1.5	88	190	190
nikkel	mg/kg	35	39	100	100
zink	mg/kg	140	200	720	720
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
pak-totaal (10 \ mg/kg		1.5	6.8	40	40
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
som PCB (7) (ug/kg		20	40	500	1000
MINERALE OLIE					
totaal olie C10 mg/kg		190	190	500	5000

* Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging

Legenda normenblad

AW = Achtergrondwaarden

WO = Maximale waarden bodemfunctieklasse wonen

IND = Maximale waarden bodemfunctieklasse industrie

I = Interventiewaarden

Normen en def <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/downloads>

BIJLAGE 11

WATERBODEMONDERZOEK

Regionale kering Beukenhorst, Beukenlaan te Vught

Kenmerk: 20170101/rap02
Versie: 2
Datum: 20 december 2017

Auteur: F.R. Kooijman
Projectleider: E.A. van Duffelen
Vrijgave: M. van Lochem

Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING	1
2 VOORONDERZOEK	2
2.1 Afbakening onderzoekslocatie en watertype	2
2.2 Voorgenomen (bagger)werkzaamheden	2
2.3 Locatie-inspectie	2
2.4 Voorgaand (water)bodemonderzoek	2
2.5 Calamiteiten	3
2.6 Verontreinigingsbronnen	3
2.7 Voorgaand baggerwerk	3
2.8 (Water)bodemkwaliteitskaart / bodemverwachtingswaardekaart	3
2.9 Archeologie en niet gesprongen explosieven	3
2.10 Conclusies vooronderzoek en onderzoekshypothese	4
3 WATERBODEMONDERZOEK	5
3.1 Strategie	5
3.2 Veldwerk	5
3.3 Laboratoriumonderzoek	6
3.4 Toetsing en interpretatie	7
3.4.1 Toetsing	7
3.4.2 Interpretatie van de toetsresultaten	7
3.5 Conclusies en aanbevelingen	8
4 BETROUWBAARHEID ONDERZOEK	9

TABELLEN

Tabel 1. Uitgevoerd waterbodemonderzoek	5
Tabel 2. Algemene opbouw waterbodem	5
Tabel 3. Analyses waterbodemonderzoek	6
Tabel 4. Toetsingsresultaten Besluit bodemkwaliteit	7

BIJLAGEN

Bijlage 1. Kaartmateriaal
Bijlage 2. Foto's en historische informatie
Bijlage 3. Boorbeschrijving
Bijlage 4. Analyseresultaten
Bijlage 5. Toetsingen

1 INLEIDING

Waterschap de Dommel heeft ATKB opdracht gegeven voor de uitvoering van een gecombineerd waterbodemonderzoek, landbodemonderzoek en archeologieonderzoek op de locatie Regionale kering Beukenhorst, Beukenlaan te Vught. Voor de ligging van de onderzoekslocatie wordt verwezen naar het kaartmateriaal in bijlage 1. Onderhavig rapport heeft enkel betrekking op het waterbodemonderzoek. Voor het landbodemonderzoek wordt verwezen naar het rapport met kenmerk 20170101/rap01.

De aanleiding voor het waterbodemonderzoek is de voorgenomen ontgraving/herschikking binnen het projectgebied in het kader van een te realiseren waterkering.

Het doel van het waterbodemonderzoek is het bepalen van (1) de actuele gemiddelde milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem in het kader van voorgenomen baggerwerkzaamheden alsmede het bepalen van (2) de hergebruiksmogelijkheden van de vrijkomende baggerspecie.

De opbouw van het rapport is als volgt:

- Vooronderzoek: in dit hoofdstuk wordt op basis van voorinformatie aangegeven wat de juiste onderzoeksinspanning voor het waterbodemonderzoek is (NEN 5717¹);
- Waterbodemonderzoek: in dit hoofdstuk wordt de voortgang van het veldwerk, laboratoriumonderzoek en de toetsing van de analyseresultaten weergegeven inclusief conclusies en aanbevelingen (NEN 5720²);
- Betrouwbaarheid onderzoek: In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en randvoorwaarden weergegeven.

De achtergrondinformatie en gedetailleerd uitwerking voor onderhavig rapport is opgenomen in de bijlagen.

¹ NEN 5717:2009 (november 2009; Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek)

² NEN 5720:2009 (november 2009; Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie) en het wijzigingsblad NEN 5720:2009/A1:2014

2 VOORONDERZOEK

Het vooronderzoek is uitgevoerd volgens de NEN 5717. Het doel van het vooronderzoek is het verzamelen van relevante voorinformatie voor het bepalen van de opzet van het onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit (NEN 5720).

2.1 Afbakening onderzoekslocatie en watertype

De onderzoekslocatie betreft een aantal sloten nabij de Beukenlaan te Vught, tussen de A2 aan de oostzijde en de spoorlijn 's Hertogenbosch-Eindhoven aan de westzijde. Op de aangrenzende percelen wordt mais geteeld. Ter plaatse van de onderzoekslocatie zal een waterkering worden gerealiseerd. Onderdeel van de uit te voeren werkzaamheden betreft het dempen van de sloten op de geplande locatie van de waterkering. In onderstaande overzicht zijn relevante kenmerken van de locatie samengevat. De ligging van de onderzoekslocatie is aangegeven op het kaartmateriaal in bijlage 1.

- Omvang locatie : Gezamenlijke lengte circa 1.200 meter. Breedte circa 5 meter
- Waterdiepte (m) : Droogstaande sloten
- Onderzoeksdiepte : Te baggeren laag en achterblijvende waterbodem
- Watertype : Overig water (lintvormig)
- Soort waterlichaam : Gegraven water
- Beheertype : Regionale waterbodem
- Gebruik omgeving : Landelijk/agrarisch gebied

2.2 Voorgenomen (bagger)werkzaamheden

De opdrachtgever is voornemens de watergang te baggeren tot op de vaste bodem en vervolgens te dempen. Indien mogelijk zal de vrijkomende bagger worden toegepast op de onderzoekslocatie/verspreid op aangrenzend perceel.

2.3 Locatie-inspectie

De locatie-inspectie is gecombineerd met de uitvoering van het veldwerk op 7 en 8 november 2017. Tijdens de locatie-inspectie zijn geen aanvullende gegevens naar voren gekomen met betrekking tot potentieel bodembedreigende activiteiten en/of verdachte deellocaties (lozingspunten, riooloverstorten, beschoeiingen) op of langs het te onderzoeken waterlichaam.

Wel is vastgesteld dat in één van de te onderzoeken vakken, te weten vak 1, de sloot deels gedempt is. Derhalve is het gedempte deel opgenomen in het gelijktijdig uitgevoerde landbodemonderzoek. Het deel van de watergang dat gedempt is, is in oranje weergegeven op de tekening in bijlage 1. Foto's van de locatie zijn opgenomen in bijlage 2.

2.4 Voorgaand (water)bodemonderzoek

In het offertetraject van onderhavig onderzoek is aan de opdrachtgever, zijnde waterschap de Dommel, gevraagd aanvullende informatie met betrekking tot waterbodemkwaliteit beschikbaar te stellen indien beschikbaar. Het waterschap heeft geen aanvullende informatie aangeleverd ten aanzien van de te verwachten waterbodemkwaliteit.

Door ATKb is op 31 oktober 2017 het Bodemloket geraadpleegd. Hieruit is met betrekking tot de landbodem het volgende naar voren gekomen:

Saneringsevaluatie, RHDHV, geen kenmerk, d.d. 5 maart 2015.

De Essche stroom (landbodem), gelegen ten zuiden van onderhavige onderzoekslocatie op circa 60 meter afstand, is gesaneerd. De sanering is uitgevoerd van circa 2011 t/m 2012. In 2015 is de saneringsdoelstelling voor landbodem behaald.

Aanvullend is met betrekking tot waterbodem het volgende naar voren gekomen:

Saneringsevaluatie, Niebeek Milieumanagement BV, d.d. 5 november 2012.

De Essche stroom, gelegen ten zuiden van onderhavige onderzoekslocatie op meer dan 60 meter afstand en niet verbonden met de watergangen van onderhavige onderzoekslocatie is gesaneerd.

De sanering is uitgevoerd van circa 2011 t/m 2012. In 2012 is de saneringsdoelstelling voor waterbodem behaald.

Aanvullend is op 13 november 2017 informatie opgevraagd bij de gemeente Vught. Hieruit is geen relevante informatie naar voren gekomen ten aanzien van de te verwachten waterbodemkwaliteit.

2.5 Calamiteiten

De waterkwaliteitsbeheerder voor onderhavige onderzoekslocatie is de opdrachtgever van onderhavig waterbodemonderzoek, waterschap De Dommel. In het offertetraject van onderhavig onderzoek is aan de opdrachtgever, gevraagd aanvullende informatie met betrekking tot waterbodemkwaliteit beschikbaar te stellen indien beschikbaar. Het waterschap heeft geen informatie over eventuele calamiteiten aangeleverd.

2.6 Verontreinigingsbronnen

Om eventuele beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit te bepalen is aandacht besteed aan de (mogelijke) aanwezigheid van (bedrijfs)activiteiten, (ondergrondse) opslagtanks en lozingspunten.

Door ATKB is hiertoe op 13 november 2017 informatie opgevraagd bij de gemeente Vught. Uit het archief van de gemeente Vught blijkt dat binnen de grenzen van de locatie geen (boven- of ondergrondse) opslagtanks aanwezig zijn (geweest).

In het gemeentelijk BOOT-bestand staat op de locatie Beukenlaan 3 een ondergrondse tank (3.000 liter) geregistreerd. Deze tank is in 1996 gesaneerd (verwijderd) waarbij zintuiglijk geen verontreinigingen zijn vastgesteld. Voor de sanering is een Kiwa-certificaat afgegeven. Voor de locatie Beukenlaan 3 is in het milieu-informatiesysteem van de gemeente een registratie aanwezig voor een bovengrondse opslagtank (propan). Voor beide tanks kan worden verondersteld dat ze geen negatieve invloed op de waterbodemkwaliteit (meer) hebben.

Voor zover bekend zijn er geen lozingspunten die de waterbodemkwaliteit van de onderzoekslocatie negatief kunnen beïnvloeden.

2.7 Voorgaand baggerwerk

Het is niet bekend wanneer de watergang voor het laatst gebaggerd is.

2.8 (Water)bodemkwaliteitskaart / bodemverwachtingswaardekaart

Van de aan de onderzoekslocatie aangrenzende landbodem is alleen een inmiddels vervallen bodemkwaliteitskaart beschikbaar. Op deze bodemkwaliteitskaart is de onderzoekslocatie als 'Brabant Agrarisch op zand' aangemerkt. Hiervoor is vastgesteld dat de achtergrondwaarden voor zowel de boven- als de ondergrond voor geen van de parameters van het standaard NEN-pakket verhoogd zijn.

De onderhavige onderzoekslocatie valt niet binnen een waterbodemkwaliteitskaart. Voor de locatie zijn geen achtergrondwaarden vastgesteld.

2.9 Archeologie en niet gesprongen explosieven

De projectlocatie is gelegen in een zone met een hoge archeologische verwachting. Een archeologisch onderzoek is derhalve onderdeel van de projectvoorbereiding. Het archeologisch onderzoek is gecombineerd met het gelijktijdig uitgevoerde landbodemonderzoek. De rapportage van het archeologisch onderzoek is separaat opgesteld door Bureau voor Archeologie.

De projectlocatie is verdacht voor de aanwezigheid van niet gesprongen explosieven. Voor uitvoering van werkzaamheden binnen het verdachte gebied is door Expload uit Culemborg een Plan van Aanpak (*Plan van aanpak Vught-Waterkering Essche stroom-AA Conventionele Explosieven, Expload, kenmerk: RAP01709401, d.d. 29-09-2017*) opgesteld. Betreft de uitvoering van veldwerkzaamheden beschrijft het plan van aanpak dat boorwerkzaamheden alleen handmatig mogen worden uitgevoerd.

2.10 Conclusies vooronderzoek en onderzoekshypothese

Uit het vooronderzoek blijkt dat sprake is van lintvormig water, dat door de mens is gegraven. De opdrachtgever is voornemens de watergangen te dempen ten behoeve van de realisatie van een nieuwe waterkering.

Voor de locatie en aangrenzende percelen zijn geen activiteiten bekend welke kunnen leiden tot verontreiniging van de te onderzoeken waterbodem. De onderzoeksinspanning en het te analyseren stoffenpakket hoeft op basis van deze activiteiten vooralsnog niet te worden aangepast. Binnen het onderzoeksgebied zijn voor zover bekend geen puntbronnen aanwezig. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van asbest.

Op basis van het vooronderzoek is de volgende onderzoekshypothese gehanteerd: "*niet verontreinigde onderzoekslocatie*". Op basis van het vooronderzoek wordt verwacht dat de kwaliteit van de te onderzoeken waterbodem kwaliteitsklasse AW betreft.

3 WATERBODEMONDERZOEK

Het waterbodemonderzoek is uitgevoerd volgens de NEN 5720. Het doel van het waterbodemonderzoek is om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over de actuele gemiddelde milieuhygiënische kwaliteit of ruimtelijke kwaliteit in het te onderzoeken gebied.

3.1 Strategie

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden is gebleken dat de watergangen allen droog staan en dat geen sliblaag aanwezig is. De onderzoeksdoelstelling is hierop aangepast, nl. het bepalen van de ontvangende waterbodemonderzoekskwaliteit in het kader van de voorgenomen demping.

De te onderzoeken waterbodemonderzoek wordt beschouwd als belast. De gevolgde strategie is gebaseerd op de resultaten van het vooronderzoek en veldwaarnemingen en is in onderstaande tabel samengevat.

Tabel 1. Uitgevoerd waterbodemonderzoek

Strategie	Lengte (m)	Breedte (m)	Ligging waterbodemonderzoek	Onderzoeksdiepte	Boringen	Analyses	Opmerkingen
OLN	circa 1.200	max. 2,0 m	Droogstaand	0,5 m – mv	4 x 10	4 x Stap-A+As+Cr (vaste waterbodemonderzoek)	Geen slib aangetroffen
Stap-A: Standaardpakket regionale waterbodemonderzoek (droge stof, lutum, organische stof, zware metalen (9), minerale olie, PCB's en PAK)							
As+Cr: Arseen en Chroom; toegevoegd op verzoek opdrachtgever.							

3.2 Veldwerk

Het veldwerk is op 7 en 8 november 2017 uitgevoerd. De locaties van de meetpunten zijn aangegeven op de locatietekening in bijlage 1.

Tijdens het veldwerk is gebleken dat in vak 1 een deel van de watergang is gedempt. Het gedempte deel van de watergang betreft geen waterbodemonderzoek meer en is onderzocht in het landbodemonderzoek dat gelijktijdig met het waterbodemonderzoek is uitgevoerd. De niet gedempte delen van vak 1 zijn met ieder drie boringen onderzocht. Hoewel hierdoor sprake is van een afwijking van de NEN 5720 worden de onderzoeksresultaten met het oog op de doelstelling (bepalen ontvangende waterbodemonderzoekskwaliteit in het kader van de voorgenomen demping) voldoende representatief geacht.

In de overige vakken hebben geen afwijkingen van de NEN 5720 plaatsgevonden welke een negatieve invloed kunnen hebben op het onderzoeksresultaat.

Tijdens het veldwerk is de bemonstering uitgevoerd vanaf de oever. De monsterlocaties zijn vastgelegd met behulp van een GPS³.

De in het veld opgestelde boorbeschrijvingen zijn grafisch weergegeven in bijlage 3. De algemene opbouw van de waterbodemonderzoek is omschreven in onderstaande tabel.

Tabel 2. Algemene opbouw waterbodemonderzoek

Locatie	Traject (m-wb/mv*)	Bodemtype	Belast/onbelast ⁴	Bijzonderheden
Vak 1 (B1, B2, B11)	0,0 – 0,5	Zand	Belast	Humeus
Vak 1 B8, B9, B10)	0,0 – 0,5	Zand	Belast	Humeus
Vak 2	0,0 – 0,5	Klei	Belast	Sporadisch veen met klei
Vak 3	0,0 – 0,5	Veen	Belast	Sporadisch humeuze klei
Vak 4	0,0 – 0,5	Veen	Belast	Kleiig

*) watergangen stonden allen droog.

Mengmonsters zijn in het laboratorium samengesteld.

³ Afwijking RD-coördinatenstelsel maximaal 5 meter

⁴ Naar verwachting antropogeen onbelaste geologische lagen

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek zijn geen aanvullende parameters geanalyseerd. In het tijdens de boorwerkzaamheden omhooggebrachte materiaal zijn geen van asbestverdachte materialen aangetroffen.

3.3 Laboratoriumonderzoek

Volgens de NEN 5720 is in het laboratorium per traject een mengmonster samengesteld. In de navolgende tabel zijn de verrichte analyses op de mengmonsters weergegeven.

Tabel 3. Analyses waterbodemonderzoek

Analyse-monsters	Traject (m-mv)	Deelmonsters (m-mv)	Analysepakket (AS3000)	Opmerkingen/motivatie
W1MM1Z1	0,00 - 0,50	W1B01(0,00 - 0,50), W1B02(0,00 - 0,50), W1B11(0,00 - 0,50)	Stap-A+As+Cr	Belast, indicatief
W1MM2Z1	0,00 - 0,50	W1B08(0,00 - 0,50), W1B09(0,00 - 0,50), W1B10(0,00 - 0,50)	Stap-A+As+Cr	Belast, indicatief
W2MM1L1	0,00 - 0,50	W2B01(0,00 - 0,50), W2B02(0,00 - 0,50), W2B03(0,00 - 0,50), W2B04(0,00 - 0,50), W2B05(0,00 - 0,50), W2B06(0,00 - 0,50), W2B07(0,00 - 0,50), W2B08(0,00 - 0,50), W2B09(0,00 - 0,50), W2B10(0,00 - 0,50)	Stap-A+As+Cr	Belast
W3MM1L1	0,00 - 0,50	W3B01(0,00 - 0,50), W3B02(0,00 - 0,50), W3B03(0,00 - 0,50), W3B04(0,00 - 0,50), W3B05(0,00 - 0,50), W3B06(0,00 - 0,50), W3B07(0,00 - 0,50), W3B08(0,00 - 0,50), W3B09(0,00 - 0,50), W3B10(0,00 - 0,50)	Stap-A+As+Cr	Belast
W4MM1V1	0,00 - 0,50	W4B01(0,00 - 0,50), W4B02(0,00 - 0,50), W4B03(0,00 - 0,50), W4B04(0,00 - 0,50), W4B05(0,00 - 0,50), W4B06(0,00 - 0,50), W4B07(0,00 - 0,50), W4B08(0,00 - 0,50), W4B09(0,00 - 0,50), W4B10(0,00 - 0,50)	Stap-A+As+Cr	Belast
Stap-A:	Standaardpakket regionale waterbodemonderzoek (droge stof, lutum, organische stof, zware metalen (9), minerale olie, PCB's en PAK)			
As+Cr:	Arseen en Chroom			

De analyseresultaten van de waterbodemonsters zijn weergegeven in bijlage 4. De interpretatie van de resultaten wordt behandeld in paragraaf 3.4.

Op het analysecertificaat zijn de volgende opmerkingen opgenomen:

- Het resultaat is indicatief, omdat de hoeveelheid toegevoegd zuur niet voldoende is om het hoge organische stof gehalte te maskeren.
- De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. lage droge stof.

Beide opmerkingen zijn niet van toepassing op potentieel kritische parameters. Het uiteindelijke resultaat is niet negatief beïnvloed.

3.4 Toetsing en interpretatie

3.4.1 Toetsing

De analyseresultaten zijn getoetst aan de relevante generieke normen uit het Besluit bodemkwaliteit.

In navolgende tabel zijn de verwerkingsmogelijkheden in het kader van het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) samengevat. Tevens is in de tabel weergegeven of de interventiewaarde voor bodem onder oppervlaktewater wordt overschreden. Een volledige toetsing is opgenomen in bijlage 5.

Tabel 4. Toetsingsresultaten Besluit bodemkwaliteit

Meng-monsters	Traject (m-mv)	Deelmonsters (m-mv)	Grond soort	Afwijkingen/opmerkingen	Kwaliteit (T3)
W1MM1Z1	0,00 - 0,50	W1B01 (0,00 - 0,50) W1B02 (0,00 - 0,50) W1B11 (0,00 - 0,50)	Zand	Belast, indicatief	<AW
W1MM2Z1	0,00 - 0,50	W1B08 (0,00 - 0,50) W1B09 (0,00 - 0,50) W1B10 (0,00 - 0,50)	Zand	Belast, indicatief	B
W2MM1L1	0,00 - 0,50	W2B01 (0,00 - 0,50) W2B02 (0,00 - 0,50) W2B03 (0,00 - 0,50) W2B04 (0,00 - 0,50) W2B05 (0,00 - 0,50) W2B06 (0,00 - 0,50) W2B07 (0,00 - 0,50) W2B08 (0,00 - 0,50) W2B09 (0,00 - 0,50) W2B10 (0,00 - 0,50)	Klei	Belast	<AW
W3MM1L1	0,00 - 0,50	W3B01 (0,00 - 0,50) W3B02 (0,00 - 0,50) W3B03 (0,00 - 0,50) W3B04 (0,00 - 0,50) W3B05 (0,00 - 0,50) W3B06 (0,00 - 0,50) W3B07 (0,00 - 0,50) W3B08 (0,00 - 0,50) W3B09 (0,00 - 0,50) W3B10 (0,00 - 0,50)	Veen	Belast	A
W4MM1V1	0,00 - 0,50	W4B01 (0,00 - 0,50) W4B02 (0,00 - 0,50) W4B03 (0,00 - 0,50) W4B04 (0,00 - 0,50) W4B05 (0,00 - 0,50) W4B06 (0,00 - 0,50) W4B07 (0,00 - 0,50) W4B08 (0,00 - 0,50) W4B09 (0,00 - 0,50) W4B10 (0,00 - 0,50)	Veen	Belast	A

3.4.2 Interpretatie van de toetsresultaten

De verspreidings- en toepassingsmogelijkheden van de baggerspecie in dit hoofdstuk zijn bepaald door toetsingen aan het generieke normenstelsel van het Besluit bodemkwaliteit. Indien de gemeente waar de baggerspecie wordt toegepast een gebied specifiek beleid heeft geformuleerd is een aanvullende toetsing aan dit beleid noodzakelijk.

Actuele gemiddelde waterbodemkwaliteit

Op de onderzoekslocatie is geen slib aangetroffen, maar alleen vaste (en daarmee ontvangende) waterbodem. De milieuhygiënische kwaliteit van de vaste waterbodem is beoordeeld als kwaliteitsklasse <AW tot en met kwaliteitsklasse B. Binnen het onderzoeksgebied worden geen interventiewaarden overschreden.

3.5 Conclusies en aanbevelingen

- Tijdens het veldwerk zijn geen bodemvreemde materialen aangetroffen. Tijdens het veldwerk is geen asbestverdacht materiaal waargenomen. Er is geen slib aangetroffen in de watergangen. De vaste waterbodem bestaat uit afwisselend klei, veen en zand en kan volledig worden gezien als ontvangende waterbodem.
- De kwaliteit van het veen valt in kwaliteitsklasse A. De kwaliteit van het klei valt in kwaliteitsklasse AW. De kwaliteit van het zand valt deels in kwaliteitsklasse AW en deels in kwaliteitsklasse B. De klassebepalende parameter in het zand met kwaliteitsklasse B is PCB.
- De voor de locatie gehanteerde onderzoekshypothese “niet verontreinigde onderzoekslocatie” is niet bevestigd. Op enkele locaties zijn lichte verontreinigingen aangetoond. Gezien de voorgenomen werkzaamheden, zijnde het dempen van droogstaande watergangen zonder slib (dus ontvangende waterbodem), wordt nader onderzoek niet noodzakelijk geacht.
- Demping van de sloten dient met dempingsmateriaal van eenzelfde kwaliteit als van de ontvangende waterbodem te worden gedaan. Aanbevolen wordt om voor de gehele onderzoekslocatie dempingsmateriaal met kwaliteitsklasse AW te gebruiken, teneinde aan te sluiten bij de kwaliteit van de omliggende percelen.

4 BETROUWBAARHEID ONDERZOEK

Alle veldwerkzaamheden, met uitzondering van de analyses, zijn uitgevoerd door ATKB (tenzij anders vermeld). ATKB is geen eigenaar van de te onderzoeken locatie en is onafhankelijk van de opdrachtgever, locatiegebruiker en -eigenaar.

De veldwerkzaamheden worden uitgevoerd onder het procescertificaat van ATKB te Zoetermeer voor de BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij Milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek), Protocol 2003 (Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek).

Tijdens de veldwerkzaamheden een extra veldwerker ingehuurd, te weten Rinke Timmer van Sialtech, die onder verantwoordelijkheid van ATKB veldwerkzaamheden heeft verricht.

De BRL certificaten van ATKB zijn in te zien via <http://www.at-kb.nl/nl/over-ons/kwaliteit>.

De analyses zijn uitgevoerd door een RvA geaccrediteerd laboratorium (voor AS3000 geaccrediteerde analyses).

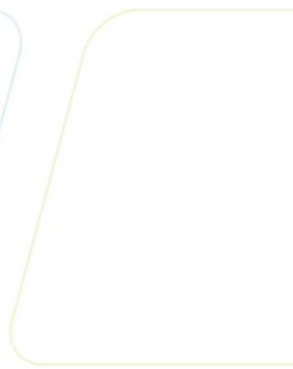
Erkenning zijn in te zien via de website van [RWS Leefomgeving](#).

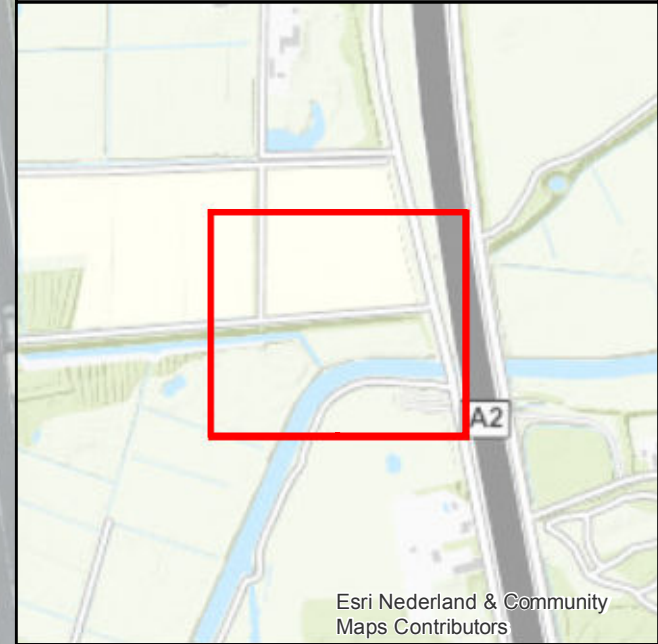
ATKB is in het bezit van een kwaliteitssysteem volgens NEN-EN-ISO9001:2008 en een veiligheidsmanagementsysteem conform VCA**. Tevens is ATKB lid van het Netwerk Groene Bureau's (NGB) en de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB).

Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht, door het steekproefsgewijs bemonsteren van bodemlagen, volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Hoewel ATKB de grootste zorgvuldigheid betracht bij het uitvoeren van bodemonderzoek is het, juist door deze steekproefsgewijze bemonstering, mogelijk dat plaatselijk afwijkingen in de samenstelling van de bodem aanwezig zijn, welke tijdens het onderzoek niet naar voren zijn gekomen. ATKB aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard ook.

In dit kader wordt tevens opgemerkt dat ATKB niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van door derden verstrekte informatie en van eventueel door derden uitgevoerd (voor)-onderzoek. Hierbij wordt er op gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is. Beïnvloeding van bodemkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van dit onderzoek. Naarmate er een langere tijd is verlopen na uitvoering van het onderzoek, dient meer voorzichtigheid te worden betracht bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.

BIJLAGE 1

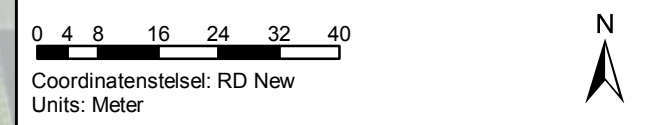
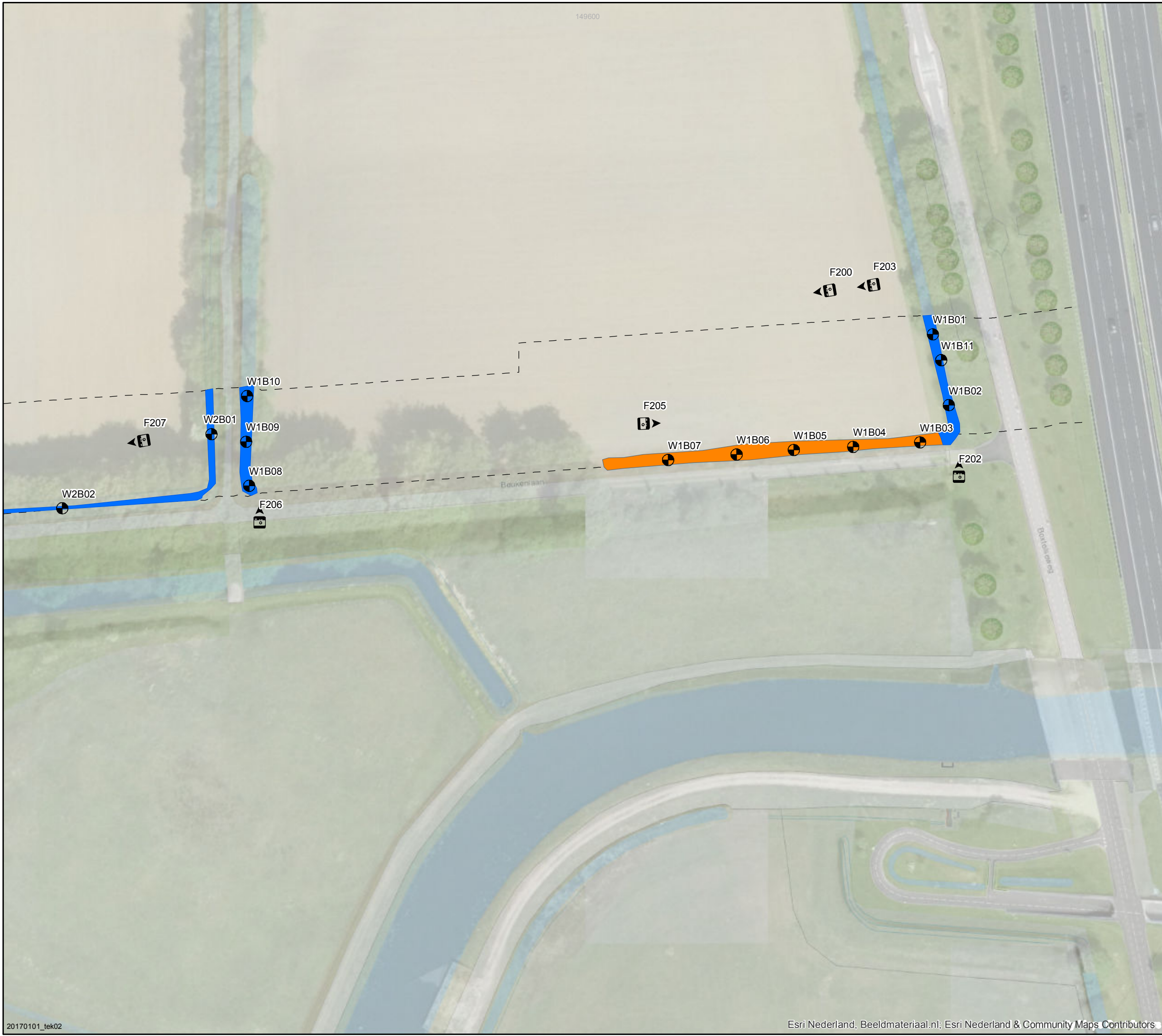




Esri Nederland & Community
Maps Contributors

Legenda

- Fotolocatie
- Boorlocatie (waterbodemonderzoek)
- Onderzoekslocatie waterbodemonderzoek**
- Watergang
- Gedempt
- Aankoopgrens
- gemaal



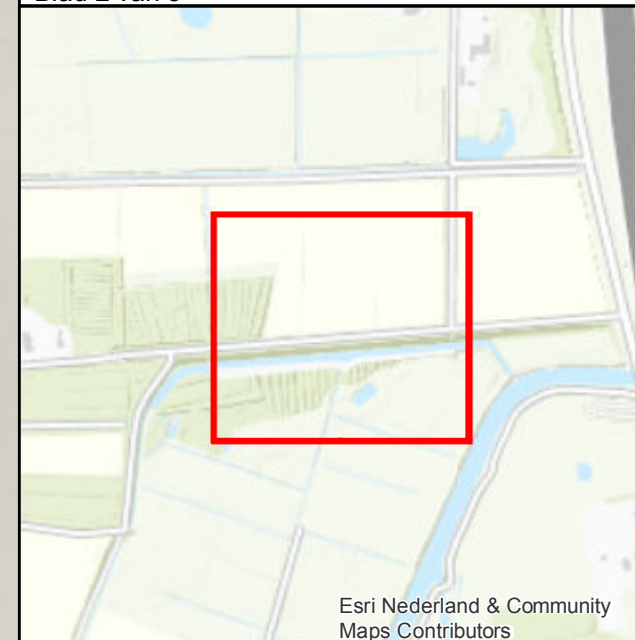
Datum: 2017-11-27
 Projectnummer: 20170101
 Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
 Tekeningnummer: Tek02
 papierformaat: A3
 Tekenaar: FK
 Schaal: 1:1.000

telefoon: 088-1153200
 Email: info@atk-kb.nl
 KVK: 27177140



Bijlage: 1

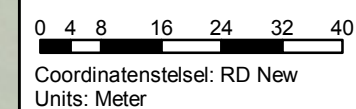
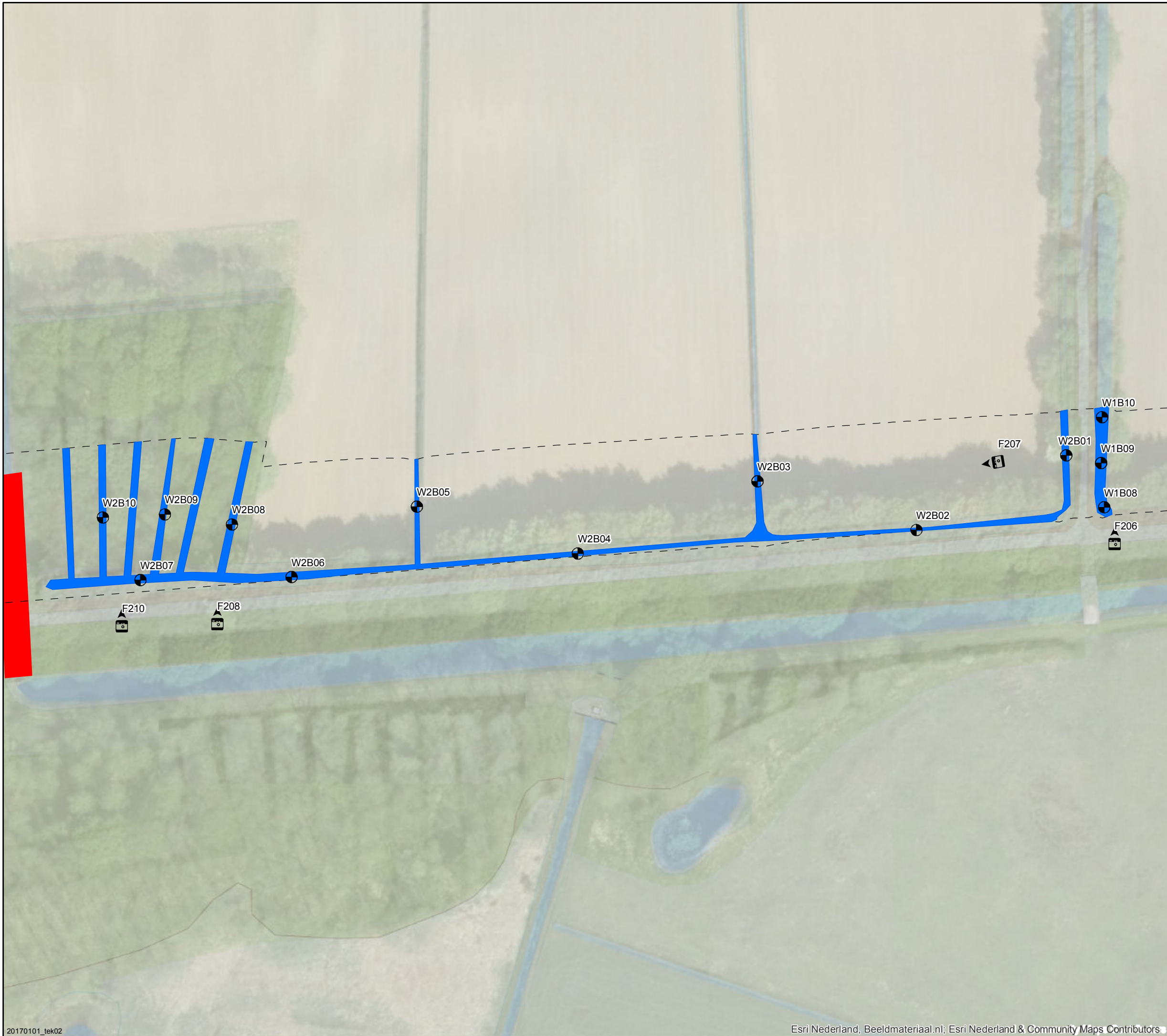
Overzichtstekening - Vak 2
Waterbodemonderzoek
Blad 2 van 5



Esri Nederland & Community
Maps Contributors

Legenda

-  Fotolocatie
-  Boorlocatie (waterbodemonderzoek)
- Onderzoekslocatie waterbodemonderzoek**
-  Watergang
-  Gedempt
-  Aankoopgrens
-  gemaal



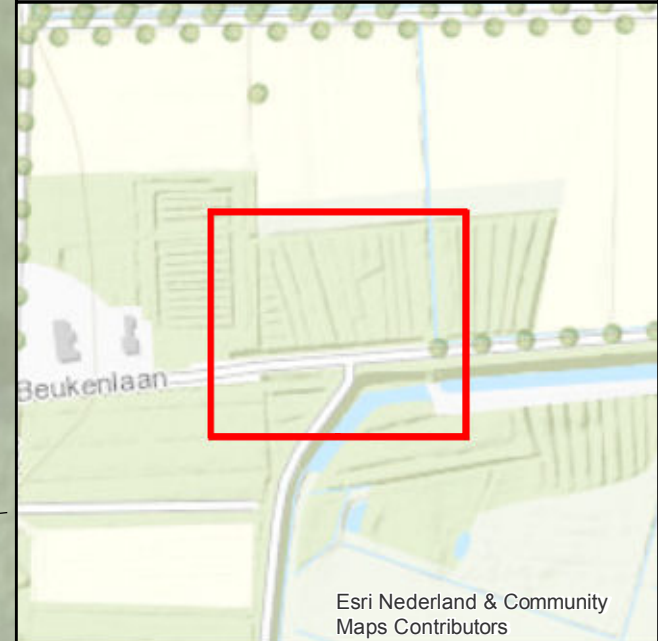
Datum: 2017-11-27
Projectnummer: 20170101
Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
Tekeningnummer: Tek02
papierformaat: A3
Tekenaar: FK
Schaal: 1:1.000

telefoon: 088-1153200
Email: info@atk-kb.nl
KVK: 27177140









Bijlage: 1

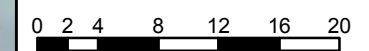
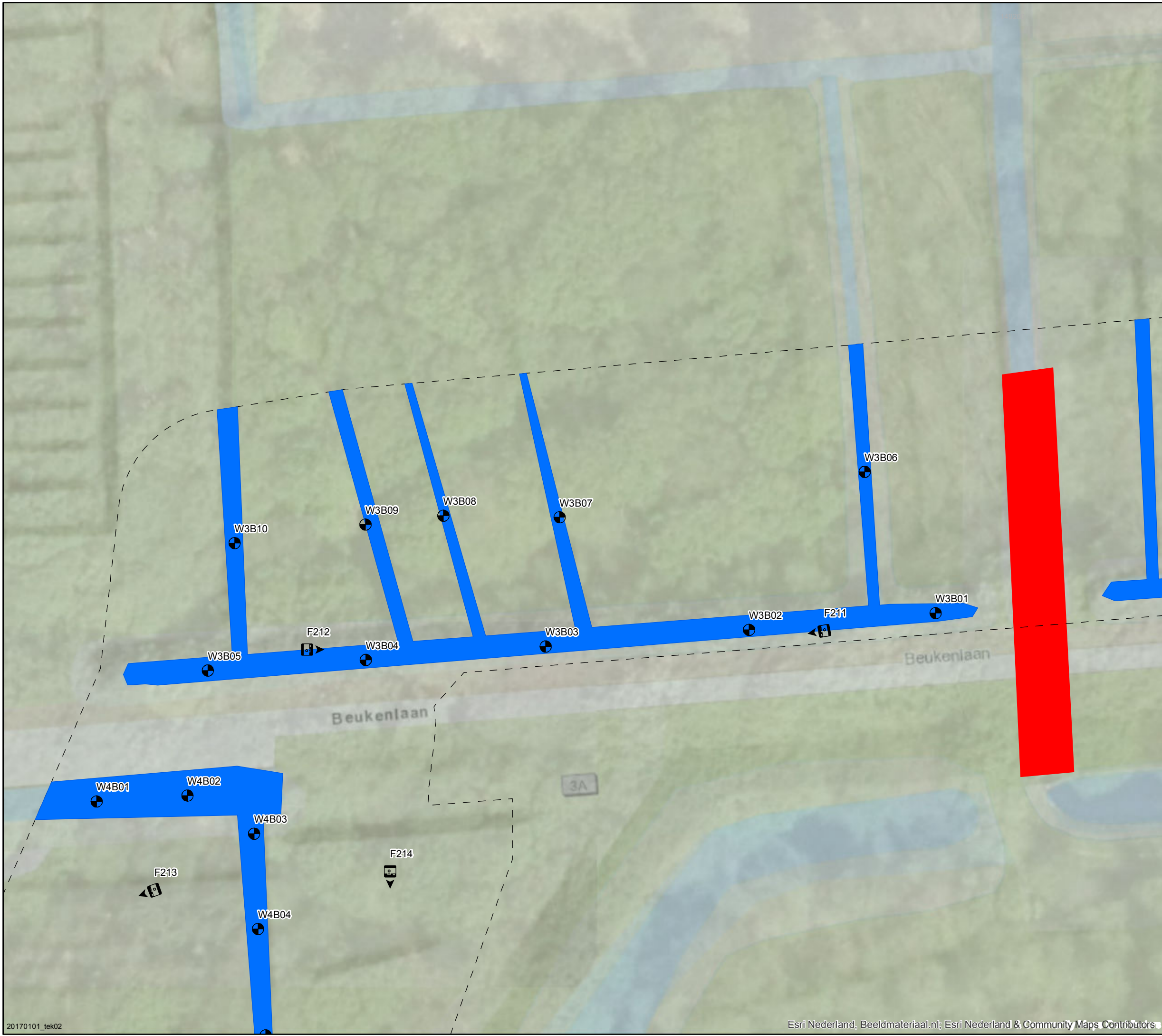
Overzichtstekening - Vak 3
Waterbodemonderzoek
Blad 3 van 5



Esri Nederland & Community
Maps Contributors

Legenda

-  Fotolocatie
-  Boorlocatie (waterbodemonderzoek)
- Onderzoekslocatie waterbodemonderzoek
-  Watergang
-  Gedempt
-  Aankoopgrens
-  gemaal



Coördinatenstelsel: RD New
Units: Meter



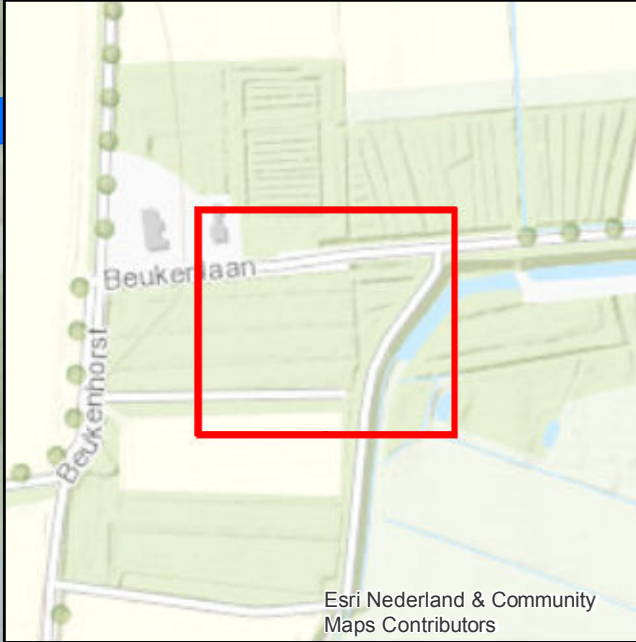
Datum: 2017-11-27
Projectnummer: 20170101
Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
Tekeningnummer: Tek02
papierformaat: A3
Tekenaar: FK
Schaal: 1:500

telefoon: 088-1153200
Email: info@atk-kb.nl
KVK: 27177140





Bijlage: 1
 Overzichtstekening - Vak 4
 Waterbodemonderzoek
 Blad 4 van 5

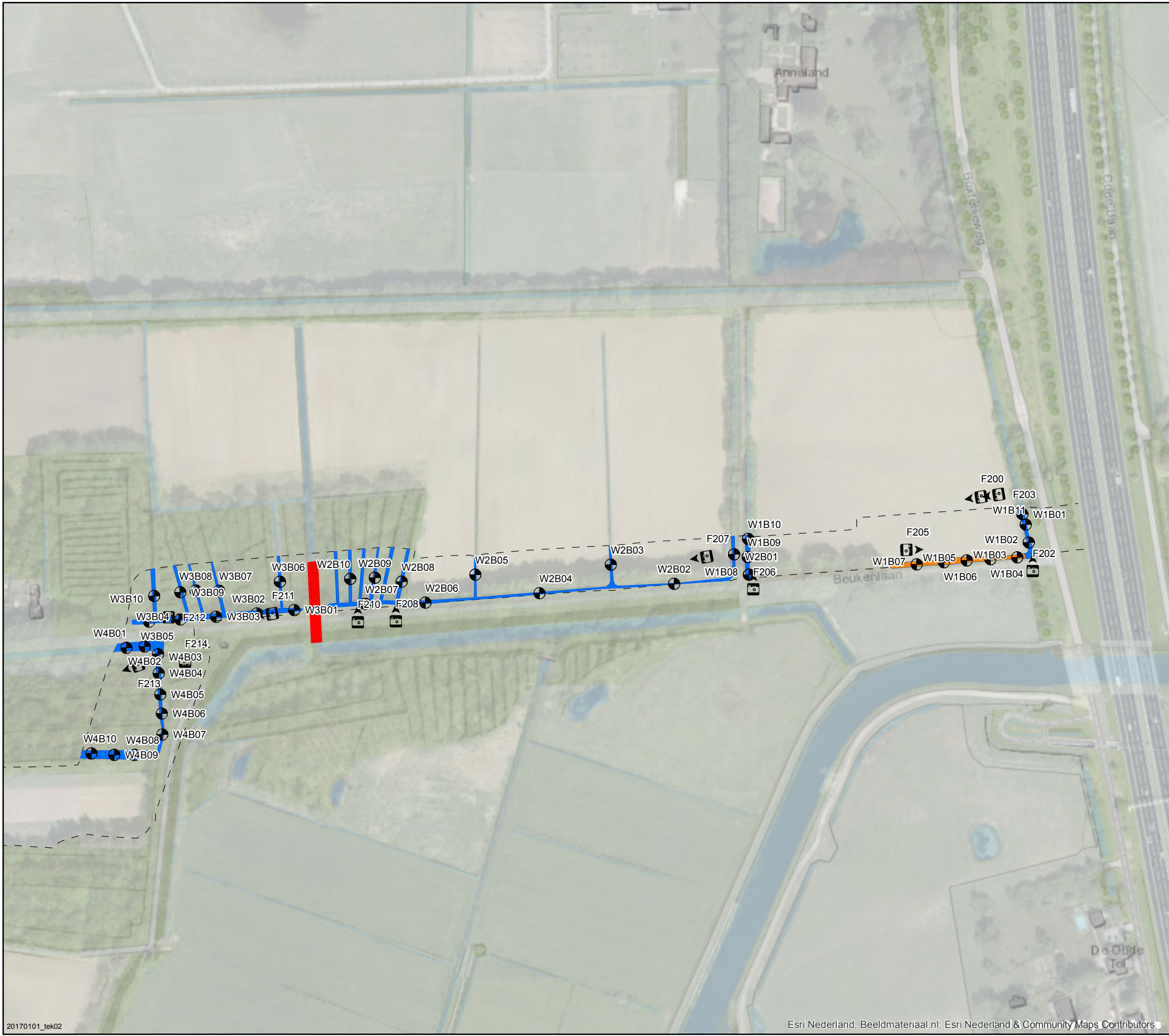


- Legenda**
- Fotolocatie
 - Boorlocatie (waterbodemonderzoek)
 - Onderzoekslocatie waterbodemonderzoek**
 - Watergang
 - Gedempt
 - Aankoopgrens
 - gemaal



Datum: 2017-11-27
 Projectnummer: 20170101
 Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
 Tekeningnummer: Tek02
 papierformaat: A3
 Tekenaar: FK
 Schaal: 1:500

telefoon: 088-1153200
 Email: info@atk-kb.nl
 KVK: 27177140

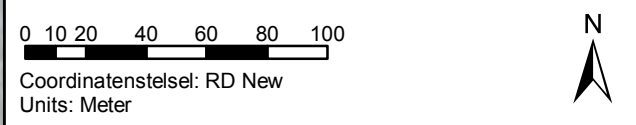


Legenda

- Fotolocatie
- Boorlocatie (waterbodemonderzoek)

Onderzoekslocatie waterbodemonderzoek

- Watergang
- Gedempt
- Aankoopgrens
- gemaal



Datum: 2017-11-27
 Projectnummer: 20170101
 Opdrachtgever: Waterschap de Dommel
 Tekeningnummer: Tek02
 papierformaat: A3
 Tekenaar: FK
 Schaal: 1:2.500

telefoon: 088-1153200
 Email: info@atk-kb.nl
 KVK: 27177140

BIJLAGE 2





F200



F201



F202



F203



F204



F205



F206



F207



F208



F210



F211



F212



F213



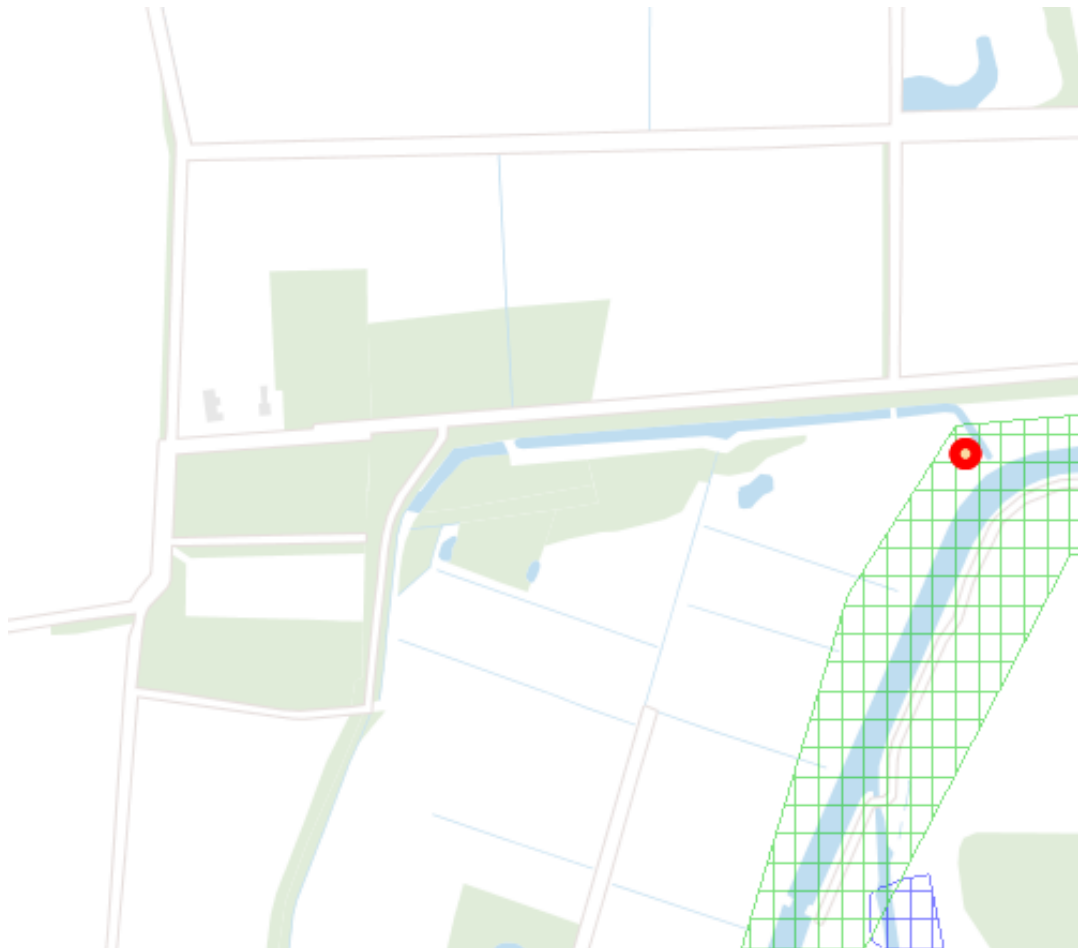
F214



Rapport Bodemloket

NB753900099
Essche Stroom fase 3

Datum: 27-11-2017



Legenda

Locatie	
Voortgang onderzoek	Gegevens aanwezig, status onbekend
	Saneringsactiviteit
	Voldoende onderzocht/gesaneerd
	Onderzoek uitvoeren
	Historie bekend
Mijnsteengebieden	Mijnsteengebieden Limburg Besluit Bodemkwaliteit

Inhoud

- 1 Algemeen
 - 1.1 Administratieve gegevens
 - 1.2 Statusinformatie
 - 1.3 Verontreinigende (onderzochte) activiteiten
 - 1.4 Onderzoeksrapporten
 - 1.5 Besluiten
 - 1.6 Saneringsinformatie
 - 1.7 Contactgegevens
- 2 Disclaimer

1 Algemeen

Dit rapport is opgesteld met de gegevens uit <http://www.bodemloket.nl/>

1.1 Administratieve gegevens

Locatiennaam: Essche Stroom fase 3
 Identificatiecode volgens bevoegd gezag: NB753900099
 Locatiecode gemeentelijk BIS: NZ075703315
 Adres: BOXTEL
 Gegevensbeheerder: Provincie Noord-Brabant
 Als de gegevensbeheerder de provincie is, kan er bij de gemeente en/of de omgevingsdienst waar de locatie onder valt meer informatie beschikbaar zijn.

1.2 Statusinformatie

Vervolg: uitvoeren evaluatie.
 Omschrijving: Er moet na het uitvoeren van de sanering een evaluatie worden opgesteld. In de evaluatie moet naar voren komen in hoeverre de saneringsdoelstellingen zijn gehaald die in het saneringsplan zijn geformuleerd.

1.3 Verontreinigende (onderzochte) activiteiten

Omschrijving	Start	Eind
textielindustrie (17)	1900	1960
leerlooiërij (na 1900, chroomzouten) (19102)	1900	1960

1.4 Onderzoeksrapporten

Type	Auteur	Nummer	Datum
Sanerings evaluatie	Royal Haskoning DHV		2015-03-05
Sanerings evaluatie	Niebeek Milieumanagment bv	2083-01	2012-11-05
brf (briefrapport)	Niebeek Milieumanagment bv	210362-1861	2009-07-06
Saneringsplan	Niebeek Milieumanagment bv	1861-03 v03	2009-07-01
Sanerings onderzoek	Niebeek Milieumanagment bv	1861-02 v04	2009-05-15

Verkennd onderzoek voor waterbodems (NVN 5720)	Niebeek Milieumanagment bv	1861-01 v02	2008-10-30
--	----------------------------	-------------	------------

1.5 Besluiten

Type	Kenmerk	Datum
Instemmen uitgevoerde sanering	Z.18327	2015-04-16
Instemmen uitgevoerde sanering	3392115	2013-04-10
Instemmen afwijken SP	3039139	2012-06-18
Instemmen afwijken SP	3011393	2012-04-23
Instemmen afwijken SP	2906504	2012-03-08
Instemmen afwijken SP	2885586	2012-02-01
Instemmen afwijken SP	2872125	2012-01-11
Instemmen afwijken SP	2863497	2011-12-21
Instemmen afwijken SP	2827884	2011-10-25
Instemmen met SP	1600214	2009-09-01
beschikking ernstig, spoed	1600214	2009-09-01

1.6 Saneringsinformatie

Bovengronds	Ondergronds	Start	Eind
			2015-04-16
			2015-04-16
Niet van toepassing	Niet van toepassing	2011-02-14	2015-04-16

1.7 Contact

Gedetailleerde informatie over deze locatie kunt u opvragen bij

U kunt eventueel aanvullende informatie vragen bij:

- Omgevingsdienst Midden- en West Brabant (locaties gelegen in Midden- en West Brabant), bodemloket@OMWB, 013-2060200;
- Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant (locaties gelegen in Noord- en Zuid-Oost Brabant), bodemloket@ODZOB.nl, 088-3690545;
- Actief Bodembeheer de Kempen (locaties met bodemverontreiniging met zware metalen (zink, cadmium, arseen, lood en koper) in Zuidoost-Brabant), secretariaatABDK@brabant.nl, 040-2329292;
- de gemeente waarin de locatie ligt.

2 Disclaimer

De bodeminformatie omvat alleen informatie die bij de provincie en gemeenten bekend is. Wanneer er geen gegevens op de kaart staan kunnen we niet met zekerheid zeggen dat de ondergrond schoon is. Andersom wijzen historische bedrijfsactiviteiten op de kaart niet zonder meer op bodemverontreiniging. Om daar duidelijkheid in te krijgen moet de bodem verder onderzocht worden.

De inhoud van deze bodeminformatiekaart is met de grootste zorg samengesteld. Toch kan het voorkomen dat de informatie verouderd is of onjuistheden bevat. Wij vragen daarvoor uw begrip. Neem voor de meest actuele situatie van een locatie contact op met de gegevensbeheerder van de locatie. De contactgegevens van de gegevensbeheerder staat hierboven.

Uw reactie stellen we op prijs. Het geeft ons gelegenheid de fouten en gebreken te herstellen. Rijkswaterstaat beheert de website Bodemloket. Vragen over de werking van de website kunt u stellen via onze helpdesk: <http://www.bodemplus.nl/helpdesk>.

BIJLAGE 3



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

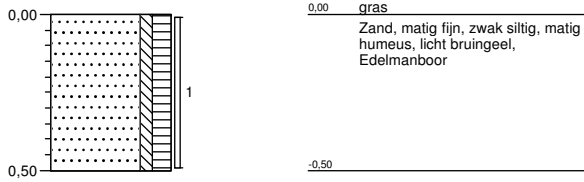
monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

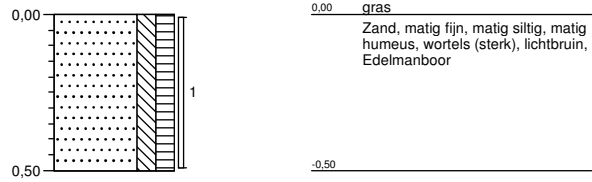
overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water

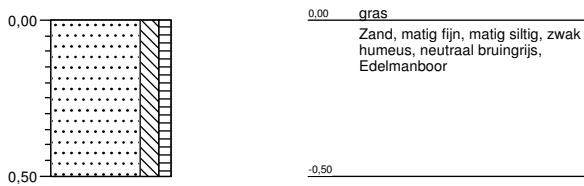
Boring: W1B01
Opmerking: Droge sloot
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149696,11
Y: 405069,93
Datum: 07-11-2017



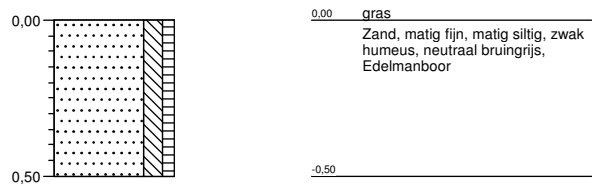
Boring: W1B02
Opmerking: Droge sloot
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149700,56
Y: 405050,25
Datum: 07-11-2017



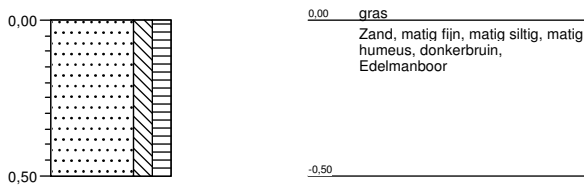
Boring: W1B03
Opmerking: Gedempte sloot
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149692,52
Y: 405039,87
Datum: 07-11-2017



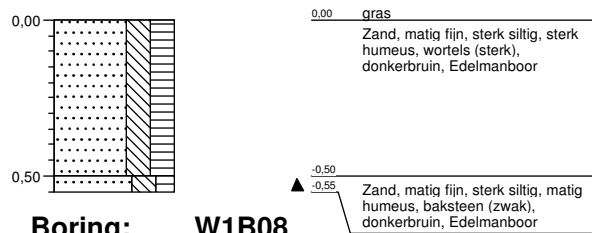
Boring: W1B04
Opmerking: Gedempte sloot
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149673,89
Y: 405038,60
Datum: 07-11-2017



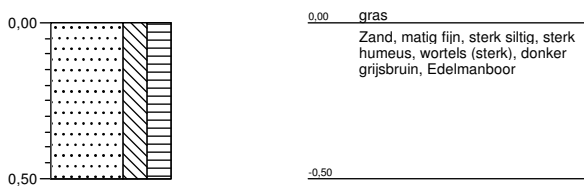
Boring: W1B05
Opmerking: Gedempte sloot
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149657,38
Y: 405037,76
Datum: 07-11-2017



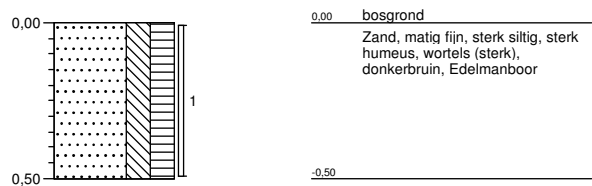
Boring: W1B06
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149641,50
Y: 405036,49
Datum: 07-11-2017



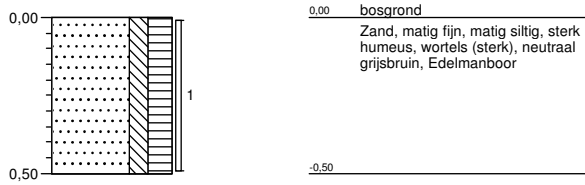
Boring: W1B07
Opmerking: Gedempte sloot
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149622,45
Y: 405035,01
Datum: 07-11-2017



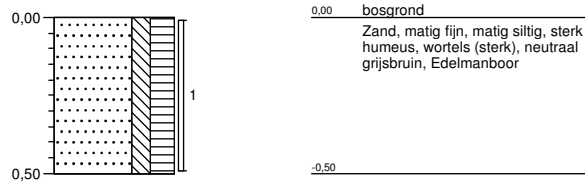
Boring: W1B08
Opmerking: Droge sloot
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149505,83
Y: 405027,81
Datum: 07-11-2017



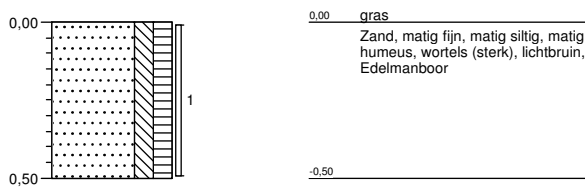
Boring: W1B09
 Opmerking: Droge sloot
 Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149504,98
 Y: 405040,09
 Datum: 07-11-2017



Boring: W1B10
 Opmerking: Droge sloot
 Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149505,19
 Y: 405052,79
 Datum: 07-11-2017

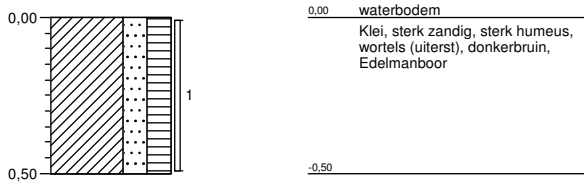


Boring: W1B11
 Opmerking: Droge sloot
 Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149699,00
 Y: 405062,80
 Datum: 07-11-2017



Boring: W2B01

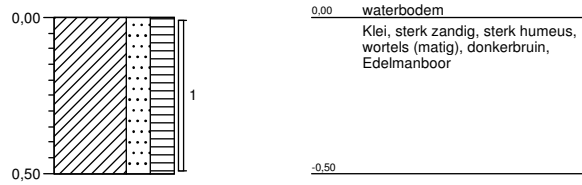
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149495,35
Y: 405042,18
Datum: 08-11-2017



0.00 waterbodem
Klei, sterk zandig, sterk humeus,
wortels (uiterst), donkerbruin,
Edelmanboor

Boring: W2B02

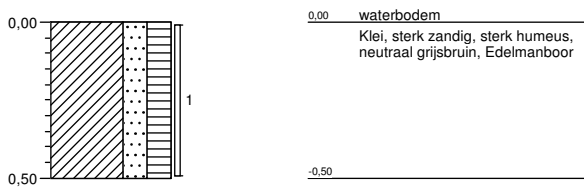
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149453,76
Y: 405021,54
Datum: 08-11-2017



0.00 waterbodem
Klei, sterk zandig, sterk humeus,
wortels (matig), donkerbruin,
Edelmanboor

Boring: W2B03

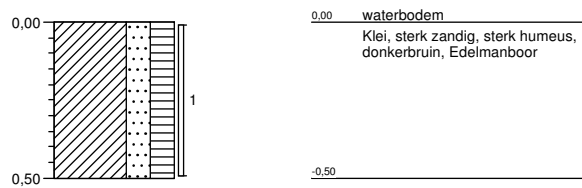
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149409,73
Y: 405034,98
Datum: 08-11-2017



0.00 waterbodem
Klei, sterk zandig, sterk humeus,
neutraal grijsbruin, Edelmanboor

Boring: W2B04

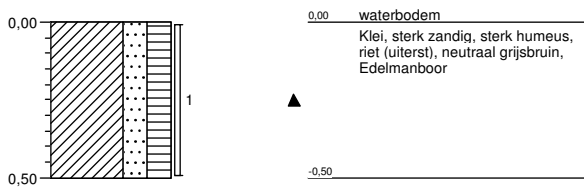
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149359,90
Y: 405015,01
Datum: 08-11-2017



0.00 waterbodem
Klei, sterk zandig, sterk humeus,
donkerbruin, Edelmanboor

Boring: W2B05

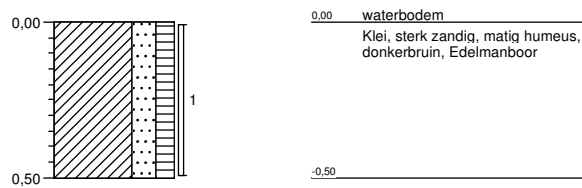
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149315,24
Y: 405027,92
Datum: 08-11-2017



0.00 waterbodem
Klei, sterk zandig, sterk humeus,
riet (uiterst), neutraal grijsbruin,
Edelmanboor

Boring: W2B06

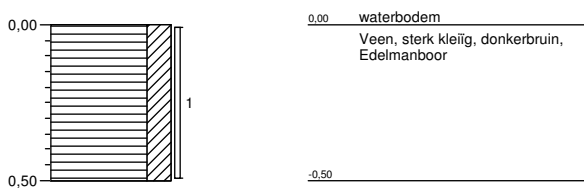
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149280,52
Y: 405008,45
Datum: 08-11-2017



0.00 waterbodem
Klei, sterk zandig, matig humeus,
donkerbruin, Edelmanboor

Boring: W2B07

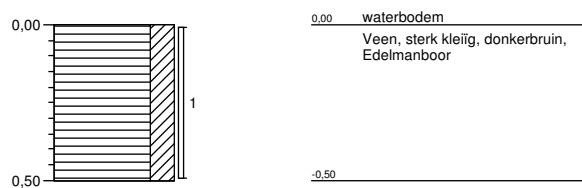
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149238,61
Y: 405007,60
Datum: 08-11-2017



0.00 waterbodem
Veen, sterk kleiig, donkerbruin,
Edelmanboor

Boring: W2B08

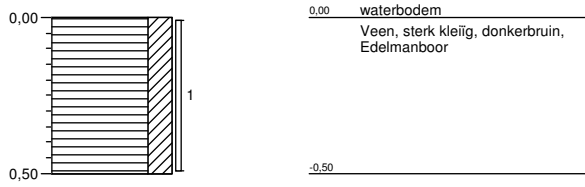
Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149264,01
Y: 405023,06
Datum: 08-11-2017



0.00 waterbodem
Veen, sterk kleiig, donkerbruin,
Edelmanboor

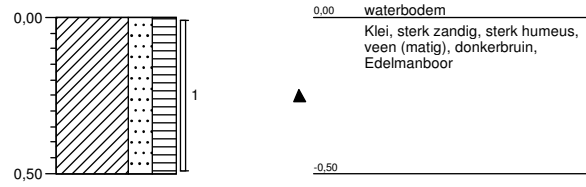
Boring: W2B09

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149245,39
 Y: 405025,81
 Datum: 08-11-2017



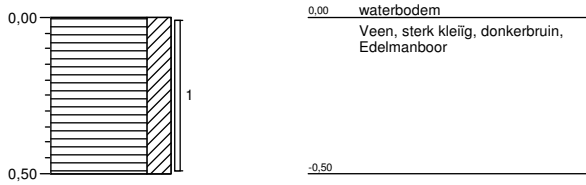
Boring: W2B10

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149228,24
 Y: 405024,96
 Datum: 08-11-2017



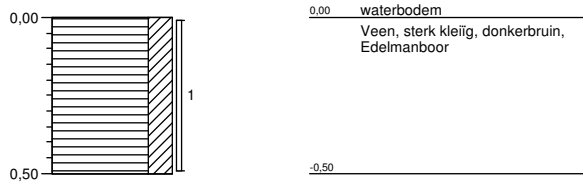
Boring: W3B01

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149189,30
 Y: 405003,29
 Datum: 08-11-2017



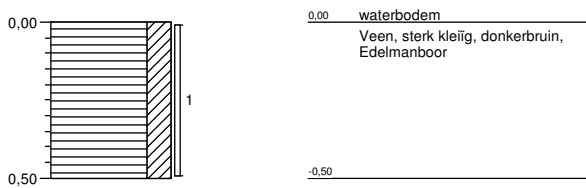
Boring: W3B02

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149163,37
 Y: 405000,96
 Datum: 08-11-2017



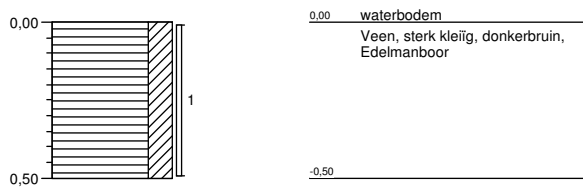
Boring: W3B03

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149135,01
 Y: 404998,63
 Datum: 08-11-2017



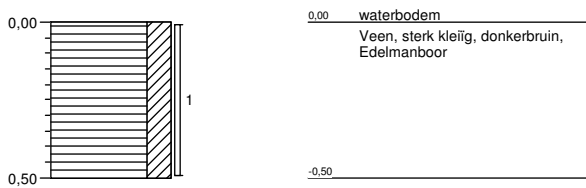
Boring: W3B04

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149110,00
 Y: 404996,78
 Datum: 08-11-2017



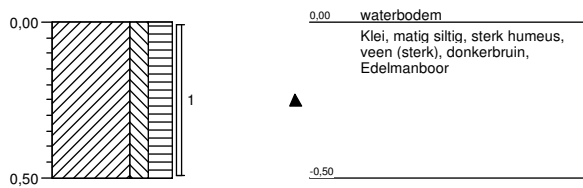
Boring: W3B05

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149088,04
 Y: 404995,32
 Datum: 08-11-2017



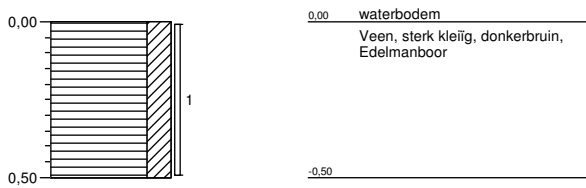
Boring: W3B06

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149179,46
 Y: 405022,97
 Datum: 08-11-2017



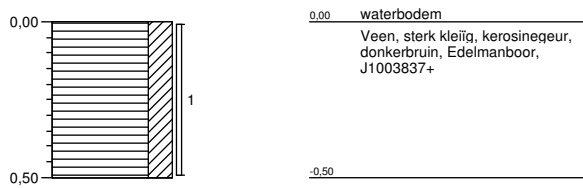
Boring: W3B07

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149136,99
 Y: 405016,62
 Datum: 08-11-2017



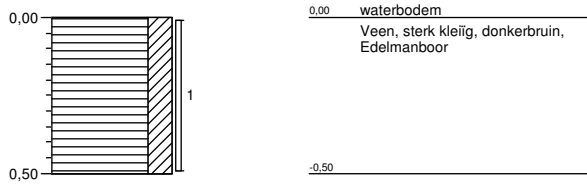
Boring: W3B08

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149120,80
 Y: 405016,86
 Datum: 08-11-2017



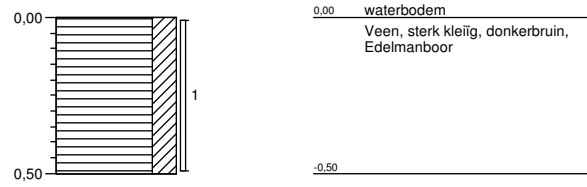
Boring: W3B09

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149110,93
 Y: 405016,09
 Datum: 08-11-2017



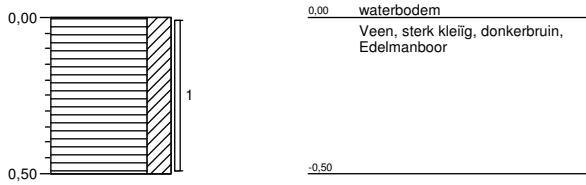
Boring: W3B10

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149091,75
 Y: 405013,05
 Datum: 08-11-2017



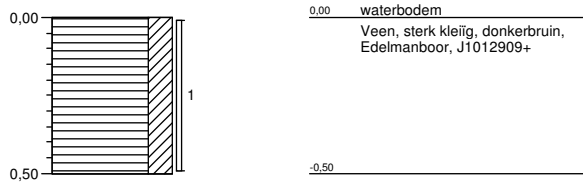
Boring: W4B01

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149072,51
 Y: 404977,09
 Datum: 08-11-2017



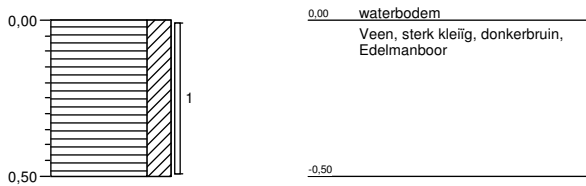
Boring: W4B02

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149085,21
 Y: 404977,88
 Datum: 08-11-2017



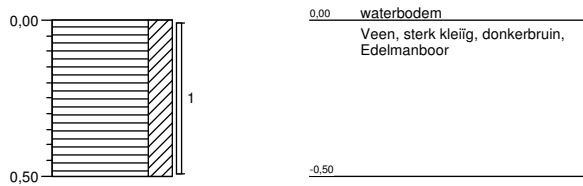
Boring: W4B03

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149094,47
 Y: 404972,59
 Datum: 08-11-2017



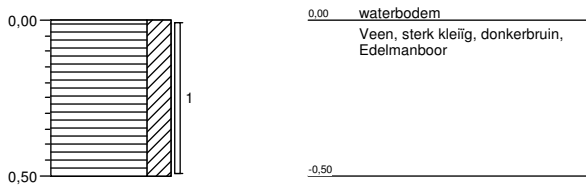
Boring: W4B04

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149095,00
 Y: 404959,36
 Datum: 08-11-2017



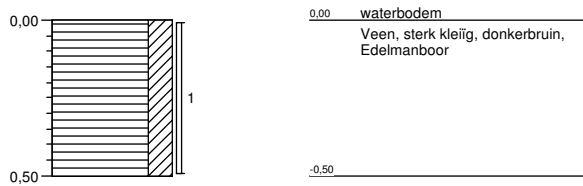
Boring: W4B05

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149096,06
 Y: 404944,54
 Datum: 08-11-2017



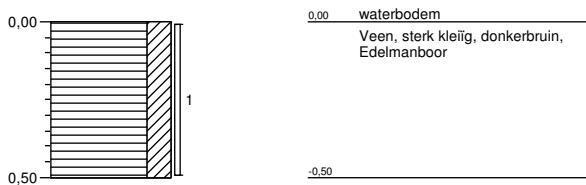
Boring: W4B06

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149097,12
 Y: 404931,32
 Datum: 08-11-2017



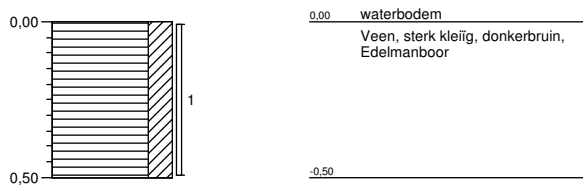
Boring: W4B07

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149097,38
 Y: 404916,76
 Datum: 08-11-2017



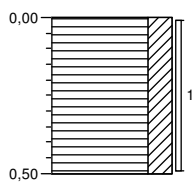
Boring: W4B08

Boormeester: A. van Eijkeren
 X: 149078,07
 Y: 404902,48
 Datum: 08-11-2017



Boring: W4B09

Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149064,04
Y: 404902,48
Datum: 08-11-2017

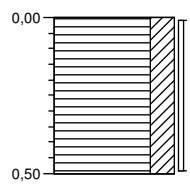


0,00 waterbodem
Veen, sterk kleiig, donkerbruin,
Edelmanboor

-0,50

Boring: W4B10

Boormeester: A. van Eijkeren
X: 149048,17
Y: 404903,53
Datum: 08-11-2017



0,00 waterbodem
Veen, sterk kleiig, donkerbruin,
Edelmanboor

-0,50

BIJLAGE 4





Analyserapport

ATKB
F. Kooijman
Prins Bernhardlaan 147
3241 TA MIDDELHARNIS

Blad 1 van 10

Uw projectnaam : Esschestroom te Vught
Uw projectnummer : 20170101
ALcontrol rapportnummer : 12657795, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : 4U111PPJ

Rotterdam, 15-11-2017

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20170101. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

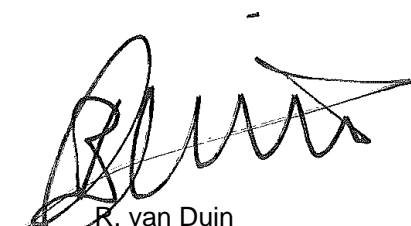
Het onderzoek is uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het ALcontrol laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers), of Spanje (Cerdanya 44, El Prat de Llobregat) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 10 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager

ATKB
F. Kooijman

Analyserapport

Blad 2 van 10

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12657795 - 1Orderdatum 08-11-2017
Startdatum 08-11-2017
Rapportagedatum 15-11-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie						
001	Waterbodem (AS3000)	W1MM1Z1 W1MM1Z1 W1B01 (0-50) W1B02 (0-50) W1B11 (0-50)						
002	Waterbodem (AS3000)	W1MM2Z1 W1MM2Z1 W1B08 (0-50) W1B09 (0-50) W1B10 (0-50)						
003	Waterbodem (AS3000)	W2MM1L1 W2MM1L1 W2B01 (0-50) W2B02 (0-50) W2B03 (0-50) W2B04 (0-50) W2B05 (0-50) W2B06 (0-50) W2B07 (0-50) W2B08 (0-50) W2B09 (0-50) W2B10 (0-50)						
004	Waterbodem (AS3000)	W3MM1L1 W3MM1L1 W3B01 (0-50) W3B02 (0-50) W3B03 (0-50) W3B04 (0-50) W3B05 (0-50) W3B06 (0-50) W3B07 (0-50) W3B08 (0-50) W3B09 (0-50) W3B10 (0-50)						
005	Waterbodem (AS3000)	W4MM1V1 W4MM1V1 W4B01 (0-50) W4B02 (0-50) W4B03 (0-50) W4B04 (0-50) W4B05 (0-50) W4B06 (0-50) W4B07 (0-50) W4B08 (0-50) W4B09 (0-50) W4B10 (0-50)						

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	91.2	75.5	61.8	26.5	37.9
gewicht artefacten	g	S	0	0	10.05	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	div. materialen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.3	9.8	8.6	38.7	23.9
gloeirest	% vd DS		97.6	90.2	91.4	60.9	76.0
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	1.5	<1	<1	5.5	<1
METALEN							
arsen	mg/kgds	S	<4	<4	<4	<4	<4
barium	mg/kgds	S	<20	<20	27	61 ²⁾	84
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	0.67	2.8	2.7
chrom	mg/kgds	S	<10	<10	<10	<10	<10
kobalt	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	2.3	2.8
koper	mg/kgds	S	<5	<5	14	27	25
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	0.08	0.26	0.23
lood	mg/kgds	S	13	21	36	110	100
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	<3	<3	3.9	7.7	8.4
zink	mg/kgds	S	<20	<20	72	200	160
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	0.04	0.08	0.13	0.03
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	0.05	0.08	0.12	0.24	0.06
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.03	0.04	0.05	0.11	<0.03
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	0.05	0.08	0.15	0.05
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	0.04	0.06	0.12	0.05
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	0.03	0.04	0.10	0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.03	0.03	0.05	0.11	0.05
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	0.04	0.06	0.12	0.06
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.239 ¹⁾	0.392 ¹⁾	0.582 ¹⁾	1.122 ¹⁾	0.393 ¹⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



ATKB
F. Kooijman

Analyserapport

Blad 3 van 10

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12657795 - 1Orderdatum 08-11-2017
Startdatum 08-11-2017
Rapportagedatum 15-11-2017

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	W1MM1Z1 W1MM1Z1 W1B01 (0-50) W1B02 (0-50) W1B11 (0-50)
002	Waterbodem (AS3000)	W1MM2Z1 W1MM2Z1 W1B08 (0-50) W1B09 (0-50) W1B10 (0-50)
003	Waterbodem (AS3000)	W2MM1L1 W2MM1L1 W2B01 (0-50) W2B02 (0-50) W2B03 (0-50) W2B04 (0-50) W2B05 (0-50) W2B06 (0-50) W2B07 (0-50) W2B08 (0-50) W2B09 (0-50) W2B10 (0-50)
004	Waterbodem (AS3000)	W3MM1L1 W3MM1L1 W3B01 (0-50) W3B02 (0-50) W3B03 (0-50) W3B04 (0-50) W3B05 (0-50) W3B06 (0-50) W3B07 (0-50) W3B08 (0-50) W3B09 (0-50) W3B10 (0-50)
005	Waterbodem (AS3000)	W4MM1V1 W4MM1V1 W4B01 (0-50) W4B02 (0-50) W4B03 (0-50) W4B04 (0-50) W4B05 (0-50) W4B06 (0-50) W4B07 (0-50) W4B08 (0-50) W4B09 (0-50) W4B10 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1.3 ³⁾	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	4.4	<1	<1.1 ³⁾	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	43	<1	<1.0	1.6
PCB 118	µg/kgds	S	<1	9.8	<1	<1.1 ³⁾	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	74	<1	1.3	1.5
PCB 153	µg/kgds	S	<1	92	1.9	2.5	1.6
PCB 180	µg/kgds	S	<1	71	1.5	3.2	1.3
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ¹⁾	294.9 ¹⁾	6.9 ¹⁾	10.15 ¹⁾	8.1 ¹⁾
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	10	17	35	13
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	6	9	5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	<35	<35	47	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



ALCONTROL B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286





Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12657795 - 1

Orderdatum 08-11-2017
Startdatum 08-11-2017
Rapportagedatum 15-11-2017

Monster beschrijvingen

- 001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 003 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 004 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 005 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
- 2 Het resultaat is indicatief, omdat de hoeveelheid toegevoegd zuur niet voldoende is om het hoge organische stof gehalte te maskeren.
- 3 De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. lage droge stof.

Paraaf :

ATKB
F. Kooijman

Analyserapport

Blad 5 van 10

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12657795 - 1Orderdatum 08-11-2017
Startdatum 08-11-2017
Rapportagedatum 15-11-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem: Eigen methode (analyse gelijkwaardig aan ISO-11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934). AS3000-waterbodem: conform AS3210-1 en conform NEN-EN 12880
gewicht artefacten	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Waterbodem (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-2 en gelijkwaardig aan NEN 5754
gloeirest	Waterbodem (AS3000)	Gloeirest bepaling is gelijkwaardig aan NEN-EN 12879
min. delen <2um	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-3
arseen	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3250-1, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
barium	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
cadmium	Waterbodem (AS3000)	Idem
chrom	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3250-1, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
kobalt	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
koper	Waterbodem (AS3000)	Idem
kwik	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
molybdeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
nikkel	Waterbodem (AS3000)	Idem
zink	Waterbodem (AS3000)	Idem
naftaleen	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-5
fenantreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
chryseen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Waterbodem (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 28	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-7
PCB 52	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 101	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 118	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 138	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 153	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 180	Waterbodem (AS3000)	Idem

Paraaf :



ATKB
F. Kooijman

Analyserapport

Blad 6 van 10

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12657795 - 1

Orderdatum 08-11-2017
Startdatum 08-11-2017
Rapportagedatum 15-11-2017

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
som PCB (7) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-6, conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	J0999431	07-11-2017	07-11-2017	ALC264
001	J0999423	07-11-2017	07-11-2017	ALC264
001	J0999412	07-11-2017	07-11-2017	ALC264
002	J0999424	07-11-2017	07-11-2017	ALC264
002	J0999420	07-11-2017	07-11-2017	ALC264
002	J0999419	07-11-2017	07-11-2017	ALC264
003	J1012907	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
003	J0998054	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
003	J0982052	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
003	J1012895	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
003	J0997545	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
003	J1012912	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
003	J1004997	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
003	J0982093	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
003	J1012896	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
003	J1012899	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
004	J1003810	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
004	J0997547	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
004	J1003804	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
004	J1013032	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
004	J1003806	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
004	J1003813	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
004	J1003800	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
004	J1012913	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
004	J1003837	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
004	J1003811	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
005	J0997627	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
005	J1012910	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
005	J0999427	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
005	J1012914	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
005	J1012909	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
005	J1012900	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
005	J1006573	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
005	J0999428	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
005	J1003824	08-11-2017	08-11-2017	ALC264
005	J1012902	08-11-2017	08-11-2017	ALC264

Paraaf :





ATKB
F. Kooijman

Analyserapport

Blad 10 van 10

Projectnaam Esschestroom te Vught
Projectnummer 20170101
Rapportnummer 12657795 - 1

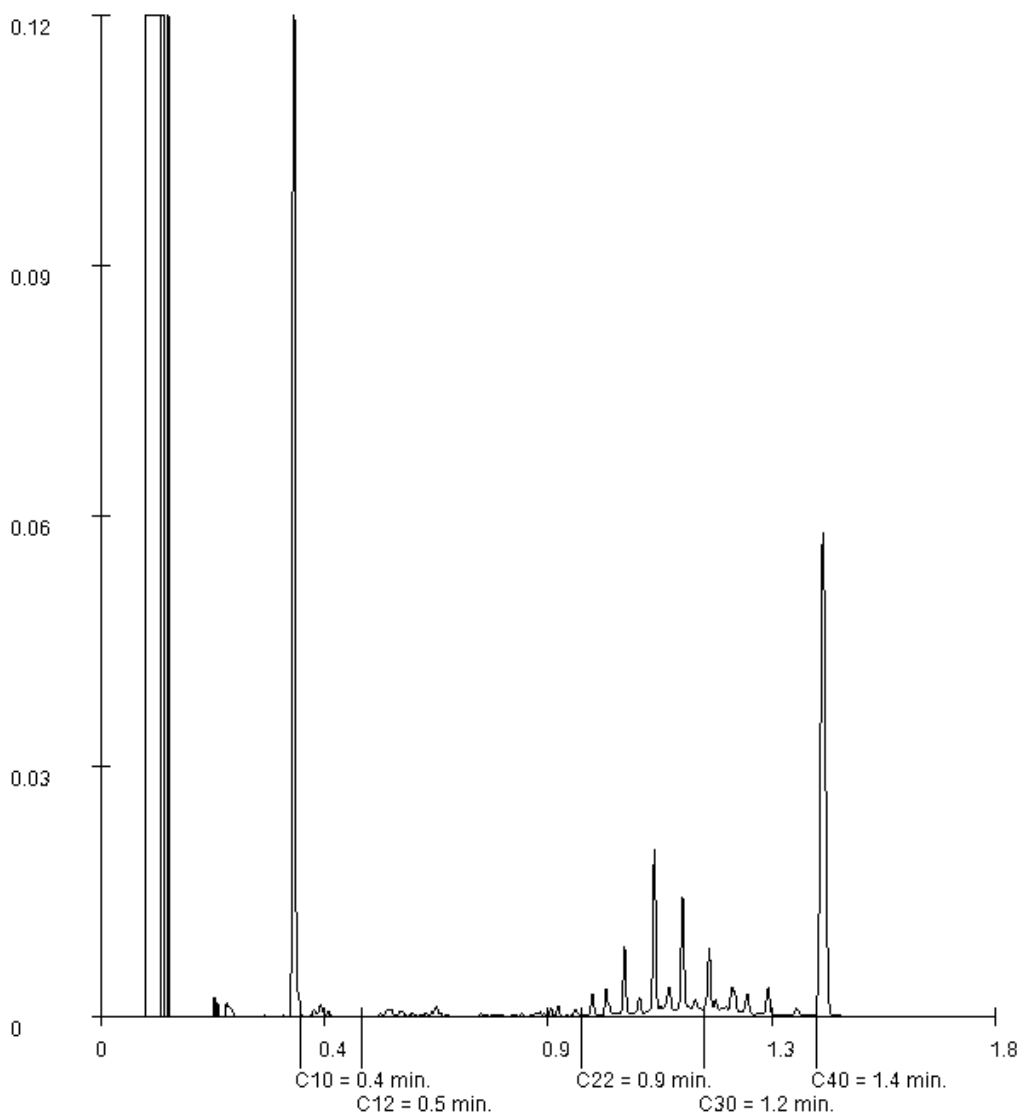
Orderdatum 08-11-2017
Startdatum 08-11-2017
Rapportagedatum 15-11-2017

Monsternummer: 005
Monster beschrijvingen W4MM1V1W4MM1V1 W4B01 (0-50) W4B02 (0-50) W4B03 (0-50) W4B04 (0-50) W4B05 (0-50) W4B06 (0-50) W4B07 (0-50) W4B08 (0-50) W4B09 (0-50) W4B10 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14
kerosine en petroleum C10-C16
diesel en gasolie C10-C28
motorolie C20-C36
stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :



BIJLAGE 5



BIJLAGE 5

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodemonderzoek conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	W1MM1Z1					
Certificaatcode	12657795					
Datum	7-11-2017					
Traject (cm-mv)	0-50					
Humus (% ds)	2,3					
Lutum (% ds)	1,5					
Datum van toetsing	16-11-2017					
Bodemklasse monster			Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6
METALEN						
Lood [Pb]	13	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Chroom [Cr]	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Kobalt [Co]	< 1,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Nikkel [Ni]	< 3	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Koper [Cu]	< 5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Zink [Zn]	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Arseen [As]	< 4	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Molybdeen [Mo]	< 1,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Cadmium [Cd]	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Barium [Ba]	< 20	mg/kg ds	-----	-----		-----
Kwik [Hg]	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
PAK						
Naftaleen	< 0,03	mg/kg ds				
Anthraceen	< 0,03	mg/kg ds				
Fenantheen	< 0,03	mg/kg ds				
Fluorantheen	0,05	mg/kg ds				
Chryseen	< 0,03	mg/kg ds				
Benzo(a)anthraceen	< 0,03	mg/kg ds				
Benzo(a)pyreen	< 0,03	mg/kg ds				
Benzo(k)fluorantheen	< 0,03	mg/kg ds				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	< 0,03	mg/kg ds				
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,03	mg/kg ds				
PAK 10 VROM		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto)	0,239	mg/kg ds				
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN						
PCB (som 7)		µg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
PCB (7) (som, 0.7 factor)	4,9	µg/kg ds				
PCB 138	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 153	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 180	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 28	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 52	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 101	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 118	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN						
Minerale olie (totaal)	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Minerale olie C12 - C22	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C22 - C30	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C30 - C40	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C10 - C12	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
OVERIG						
Droge stof	91,2	% w/w	-----	-----	-----	-----
Lutum	1,5	%				
Organische stof (humus)	2,3	%				
Gloirest	97,6	% ds				
Aard artefacten	0	-				
Artefacten	0	g				
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW	
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW	

Tabel 2: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodemonderzoek conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	W1MM2Z1					
Certificaatcode	12657795					
Datum	7-11-2017					
Traject (cm-mv)	0-50					
Humus (% ds)	9,8					
Lutum (% ds)	1					
Datum van toetsing	16-11-2017					
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar	Niet verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6
METALEN						
Lood [Pb]	21	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Chroom [Cr]	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Kobalt [Co]	< 1,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Nikkel [Ni]	< 3	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Koper [Cu]	< 5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Zink [Zn]	< 20	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Arseen [As]	< 4	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Molybdeen [Mo]	< 1,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Cadmium [Cd]	< 0,2	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Barium [Ba]	< 20	mg/kg ds	-----	-----		-----
Kwik [Hg]	< 0,05	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
PAK						
Naftaleen	< 0,03	mg/kg ds				
Anthraceen	< 0,03	mg/kg ds				
Fenanthreen	0,04	mg/kg ds				
Fluorantheen	0,08	mg/kg ds				
Chryseen	0,05	mg/kg ds				
Benzo(a)anthraceen	0,04	mg/kg ds				
Benzo(a)pyreen	0,03	mg/kg ds				
Benzo(k)fluorantheen	0,04	mg/kg ds				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,04	mg/kg ds				
Benzo(g,h,i)peryleen	0,03	mg/kg ds				
PAK 10 VROM		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto)	0,392	mg/kg ds				
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN						
PCB (som 7)		µg/kg ds	<=IND	MW_AW
PCB (7) (som, 0.7 factor)	294,9	µg/kg ds				
PCB 138	74	µg/kg ds		MW_AW
PCB 153	92	µg/kg ds		MW_AW
PCB 180	71	µg/kg ds		MW_AW
PCB 28	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 52	4,4	µg/kg ds		<A		<=MW_AW
PCB 101	43	µg/kg ds		MW_AW
PCB 118	9,8	µg/kg ds		<A		<=MW_AW
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN						
Minerale olie (totaal)	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Minerale olie C12 - C22	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C22 - C30	10	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C30 - C40	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C10 - C12	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
OVERIG						
Droge stof	75,5	% w/w	-----	-----	-----	-----
Lutum	1,0	%				
Organische stof (humus)	9,8	%				
Gloeirest	90,2	% ds				
Aard artefacten	0	-				
Artefacten	0	g				
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW	
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW	

Tabel 3: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodemonderzoek conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	W2MM1L1					
Certificaatcode	12657795					
Datum	8-11-2017					
Traject (cm-mv)	0-50					
Humus (% ds)	8,6					
Lutum (% ds)	1					
Datum van toetsing	16-11-2017					
Bodemklasse monster			Klasse wonen	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6
METALEN						
Lood [Pb]	36	mg/kg ds	<=WO	<A		<=MW_AW
Chroom [Cr]	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Kobalt [Co]	< 1,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Nikkel [Ni]	3,9	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Koper [Cu]	14	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Zink [Zn]	72	mg/kg ds	<=WO	<A		<=MW_AW
Arseen [As]	< 4	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Molybdeen [Mo]	< 1,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Cadmium [Cd]	0,67	mg/kg ds	<=WO	<A	<=MW_AW	<=MW_AW
Barium [Ba]	27	mg/kg ds	-----	-----		-----
Kwik [Hg]	0,08	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
PAK						
Naftaleen	< 0,03	mg/kg ds				
Anthraceen	< 0,03	mg/kg ds				
Fenantheen	0,08	mg/kg ds				
Fluorantheen	0,12	mg/kg ds				
Chryseen	0,08	mg/kg ds				
Benzo(a)anthraceen	0,05	mg/kg ds				
Benzo(a)pyreen	0,04	mg/kg ds				
Benzo(k)fluorantheen	0,06	mg/kg ds				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,06	mg/kg ds				
Benzo(g,h,i)peryleen	0,05	mg/kg ds				
PAK 10 VROM		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factio)	0,582	mg/kg ds				
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN						
PCB (som 7)		µg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
PCB (7) (som, 0.7 factor)	6,9	µg/kg ds				
PCB 138	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 153	1,9	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 180	1,5	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 28	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 52	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 101	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 118	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN						
Minerale olie (totaal)	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Minerale olie C12 - C22	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C22 - C30	17	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C30 - C40	6	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C10 - C12	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
OVERIG						
Droge stof	61,8	% w/w	-----	-----	-----	-----
Lutum	1,0	%				
Organische stof (humus)	8,6	%				
Gloeirest	91,4	% ds				
Aard artefacten	0	-				
Artefacten	10,05	g				
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW	
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW	

Tabel 4: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodemonderzoek conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	W3MM1L1					
Certificaatcode	12657795					
Datum	8-11-2017					
Traject (cm-mv)	0-50					
Humus (% ds)	38,7					
Lutum (% ds)	5,5					
Datum van toetsing	16-11-2017					
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6
METALEN						
Lood [Pb]	110	mg/kg ds	<=WO	<A		<=MW_AW
Chroom [Cr]	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Kobalt [Co]	2,3	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Nikkel [Ni]	7,7	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Koper [Cu]	27	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Zink [Zn]	200	mg/kg ds	<=IND	<A		<=MW_AW
Arseen [As]	< 4	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Molybdeen [Mo]	< 1,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Cadmium [Cd]	2,8	mg/kg ds	<=IND	<A	<=MW_AW	<=MW_AW
Barium [Ba]	61	mg/kg ds	-----	-----		-----
Kwik [Hg]	0,26	mg/kg ds	<=WO	<A		<=MW_AW
PAK						
Naftaleen	< 0,03	mg/kg ds				
Anthraceen	< 0,03	mg/kg ds				
Fenanthreen	0,13	mg/kg ds				
Fluorantheen	0,24	mg/kg ds				
Chryseen	0,15	mg/kg ds				
Benzo(a)anthraceen	0,11	mg/kg ds				
Benzo(a)pyreen	0,10	mg/kg ds				
Benzo(k)fluorantheen	0,12	mg/kg ds				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,12	mg/kg ds				
Benzo(g,h,i)peryleen	0,11	mg/kg ds				
PAK 10 VROM		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto)	1,122	mg/kg ds				
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN						
PCB (som 7)		µg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
PCB (7) (som, 0.7 factor)	10,15	µg/kg ds				
PCB 138	1,3	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 153	2,5	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 180	3,2	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 28	1,3	µg/kg ds	?	<=AW	?	<=MW_AW
PCB 52	1,1	µg/kg ds	?	<=AW	?	<=MW_AW
PCB 101	< 1,0	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 118	1,1	µg/kg ds	?	<=AW	?	<=MW_AW
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN						
Minerale olie (totaal)	47	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Minerale olie C12 - C22	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C22 - C30	35	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C30 - C40	9	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C10 - C12	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
OVERIG						
Droge stof	26,5	% w/w	-----	-----	-----	-----
Lutum	5,5	%				
Organische stof (humus)	39	%				
Gloeirest	60,9	% ds				
Aard artefacten	0	-				
Artefacten	0	g				
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW	
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW	

Tabel 5: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodemonderzoek conform Besluit Bodemkwaliteit

Analysemonster	W4MM1V1					
Certificaatcode	12657795					
Datum	8-11-2017					
Traject (cm-mv)	0-50					
Humus (% ds)	23,9					
Lutum (% ds)	1					
Datum van toetsing	16-11-2017					
Bodemklasse monster			Klasse industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar
			T1	T3	T5	T6
METALEN						
Lood [Pb]	100	mg/kg ds	<=WO	<A		<=MW_AW
Chroom [Cr]	< 10	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Kobalt [Co]	2,8	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Nikkel [Ni]	8,4	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Koper [Cu]	25	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Zink [Zn]	160	mg/kg ds	<=IND	<A		<=MW_AW
Arseen [As]	< 4	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Molybdeen [Mo]	< 1,5	mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Cadmium [Cd]	2,7	mg/kg ds	<=IND	<A	<=MW_AW	<=MW_AW
Barium [Ba]	84	mg/kg ds	-----	-----		-----
Kwik [Hg]	0,23	mg/kg ds	<=WO	<A		<=MW_AW
PAK						
Naftaleen	< 0,03	mg/kg ds				
Anthraceen	< 0,03	mg/kg ds				
Fenantheen	0,03	mg/kg ds				
Fluorantheen	0,06	mg/kg ds				
Chryseen	0,05	mg/kg ds				
Benzo(a)anthraceen	< 0,03	mg/kg ds				
Benzo(a)pyreen	0,03	mg/kg ds				
Benzo(k)fluorantheen	0,05	mg/kg ds				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,06	mg/kg ds				
Benzo(g,h,i)peryleen	0,05	mg/kg ds				
PAK 10 VROM		mg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto)	0,393	mg/kg ds				
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN						
PCB (som 7)		µg/kg ds	<=AW	<=AW		<=MW_AW
PCB (7) (som, 0.7 factor)	8,1	µg/kg ds				
PCB 138	1,5	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 153	1,6	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 180	1,3	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 28	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 52	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 101	1,6	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
PCB 118	< 1	µg/kg ds		<=AW		<=MW_AW
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN						
Minerale olie (totaal)	< 35	mg/kg ds	<=AW	<=AW	<=MW_AW	<=MW_AW
Minerale olie C12 - C22	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C22 - C30	13	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C30 - C40	5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
Minerale olie C10 - C12	< 5	mg/kg ds	-----	-----	-----	-----
OVERIG						
Droge stof	37,9	% w/w	-----	-----	-----	-----
Lutum	1,0	%				
Organische stof (humus)	24	%				
Gloeirest	76,0	% ds				
Aard artefacten	0	-				
Artefacten	0	g				
meersoorten PAF organische verbindingen		%			<=MW_AW	
meersoorten PAF metalen		%			<=MW_AW	

-----	: Geen toetsnorm aanwezig
<	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
8,88	: A
8,88	: B
8,88	: Nooit toepasbaar
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.0.0 -

Tabel 6: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit (T1)

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Lood [Pb]	mg/kg ds	50	210	530	530
Chroom [Cr]	mg/kg ds	55	62	180	180
Kobalt [Co]	mg/kg ds	15	35	190	190
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	35	39	100	100
Koper [Cu]	mg/kg ds	40	54	190	190
Zink [Zn]	mg/kg ds	140	200	720	720
Arseen [As]	mg/kg ds	20	27	76	76
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kwik [Hg]	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	190	190	500	5000

Tabel 7: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit (T3)

		ETW	AW	A	B
METALEN					
Lood [Pb]	mg/kg ds	308	50	138	580
Chroom [Cr]	mg/kg ds	180	55	120	380
Kobalt [Co]	mg/kg ds	130	15	25	240
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	100	35	50	210
Koper [Cu]	mg/kg ds	113	40	96	190
Zink [Zn]	mg/kg ds	430	140	563	2000
Arseen [As]	mg/kg ds	42	20	29	85
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	105	1,5	5	200
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	4,3	0,6	4	14
Kwik [Hg]	mg/kg ds	4,8	0,15	1,2	10
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds		1,5	9	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,02	0,139	1
PCB 138	mg/kg ds		0,004	0,027	
PCB 153	mg/kg ds		0,0035	0,033	
PCB 180	mg/kg ds		0,0025	0,018	
PCB 28	mg/kg ds		0,0015	0,014	
PCB 52	mg/kg ds		0,002	0,015	
PCB 101	mg/kg ds		0,0015	0,023	
PCB 118	mg/kg ds		0,0045	0,016	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds		190	1250	5000

Tabel 8: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit (T5)

		AW	MW per	I
METALEN				
Lood [Pb]	mg/kg ds	50		530
Chroom [Cr]	mg/kg ds	55		180
Kobalt [Co]	mg/kg ds	15		190
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	35		100
Koper [Cu]	mg/kg ds	40		190
Zink [Zn]	mg/kg ds	140		720
Arseen [As]	mg/kg ds	20		76
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	1,5		190
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	0,6	7,5	13
Kwik [Hg]	mg/kg ds	0,15		36
PAK				
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5		40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02		1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	190	3000	5000

Tabel 9: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit (T6)

		AW	MW zoet	IW
METALEN				
Lood [Pb]	mg/kg ds	50	138	580
Chroom [Cr]	mg/kg ds	55	120	380
Kobalt [Co]	mg/kg ds	15	25	240
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	35	50	210
Koper [Cu]	mg/kg ds	40	96	190
Zink [Zn]	mg/kg ds	140	563	2000
Arseen [As]	mg/kg ds	20	29	85
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	1,5	5	200
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	0,6	4	14
Kwik [Hg]	mg/kg ds	0,15	1,2	10
PAK				
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	9	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,139	1
PCB 138	mg/kg ds	0,004	0,027	
PCB 153	mg/kg ds	0,0035	0,033	
PCB 180	mg/kg ds	0,0025	0,018	
PCB 28	mg/kg ds	0,0015	0,014	
PCB 52	mg/kg ds	0,002	0,015	
PCB 101	mg/kg ds	0,0015	0,023	
PCB 118	mg/kg ds	0,0045	0,016	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	190	1250	5000

BIJLAGE 12

Update quickscan en voorjaarsinspectie waterkering in Vught

Rapportnummer: 20170090/rap01
Status rapport: Versie 2
Datum rapport: 27 juni 2017

Auteur: D. (David) Hess; M. (Marlien) de Voogd
Projectleider: P.I. (Pim) Godschalk
Kwaliteitscontrole: P.I. (Pim) Godschalk

Opdrachtgever: IV-Infra b.v.
T.a.v. M. van der Neut
Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING	3
1.1 Aanleiding en doel	3
1.2 Plangebied en geplande werkzaamheden	3
2 WETGEVING.....	5
2.1 Soortenbescherming.....	5
2.2 Gebiedenbescherming.....	6
3 METHODE.....	7
3.1 Bronnenonderzoek.....	7
3.2 Veldbezoek	7
4 UPDATE QUICKSCAN	8
4.1 Terugkoppeling aandachtsoorten quickscan	8
4.2 Effectenanalyse extra soorten	8
5 VOORJAARSINSPECTIE.....	9
5.1 Doel.....	9
5.2 Flora - Stijve wolfsmelk.....	9
5.3 Vleermuizen	9
5.4 Jaarrond beschermde vogels	10
5.5 Grondgebonden zoogdieren	11
5.6 Reptielen – hazelworm en levendbarende hagedis.....	12
5.7 Amfibieën - Alpenwatersalamander en poelkikker	13
6 STRATEGIE VERVOLGONDERZOEKEN	14
7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	15
7.1 Update quickscan	15
7.2 Voorjaarsinspectie	15
8 LITERATUUR.....	16

Bijlage 1: Onderzoeksgebied quickscan 2015

Bijlage 2: Bevindingen update quickscan en voorjaarsinspectie

Bijlage 3: Kaart werkgebied juni 2017

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel

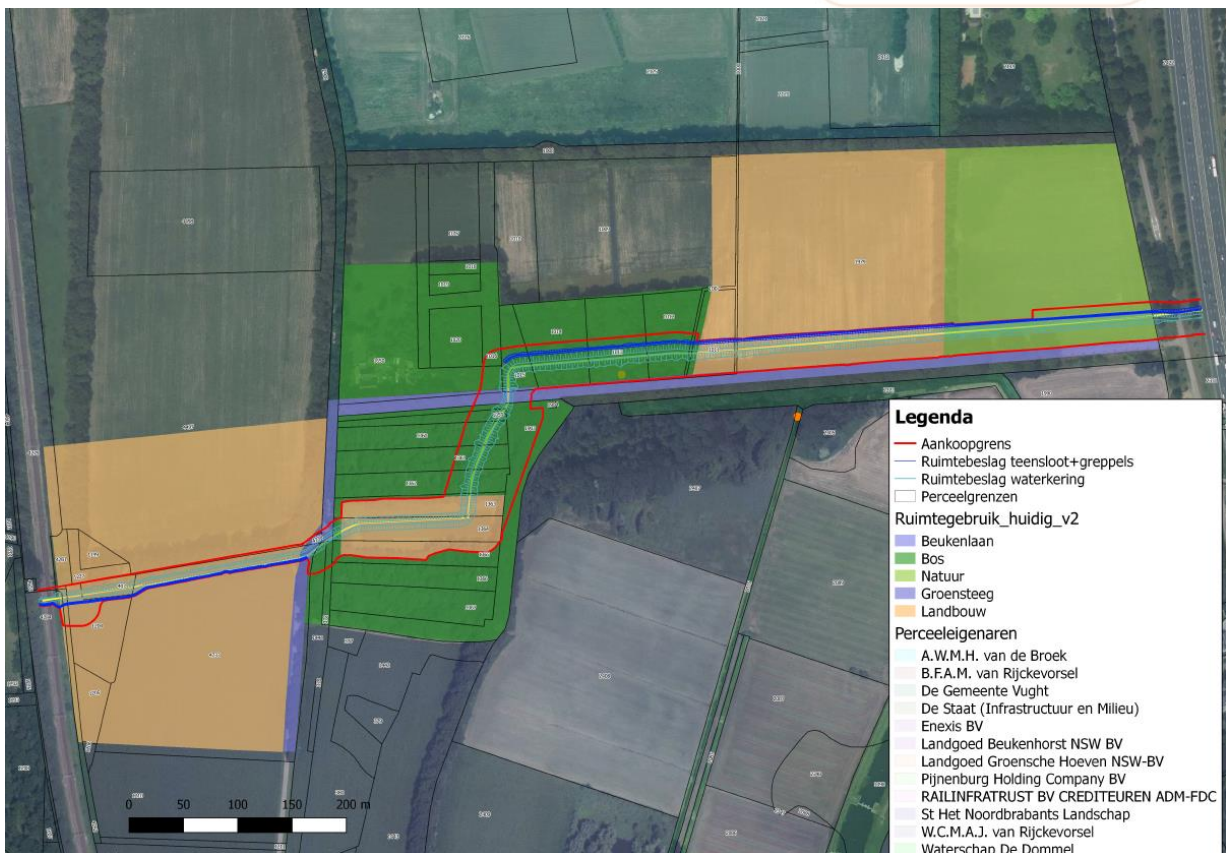
Waterschap de Dommel heeft het voornemen om een oorspronkelijke waterkering te vervangen door een nieuwe waterkering, die voldoet aan de geldende normen en eisen. Hiertoe zijn een aantal mogelijke tracés beschreven. Op de locaties van 8 verschillende tracés is door ATKB in 2015 een ecologische quickscan uitgevoerd (20150036/rap01 d.d. 12 augustus 2015). Het Waterschap heeft gekozen voor tracé B11, een variant die niet door ons is onderzocht in 2015 maar wel valt binnen het onderzochte gebied. In het rapport uit 2015 is gesteld dat na keuze uit één van de tracés nader onderzoek uitgevoerd dient te worden naar de mogelijke aanwezigheid van zwaar beschermde soorten.

Daarnaast is de quickscan uit 2015 wat betreft wetgeving verouderd, vanaf 1 januari 2017 geldt namelijk de nieuwe Wet natuurbescherming.

Deze rapportage is tweeledig en bestaat uit een update van de quickscan uit 2015 (onderdeel 0 uit de offerte) en de uitkomsten van de voorjaarsinspectie (onderdeel 1 uit de offerte) die is uitgevoerd op 3 april 2017. Dit onderdeel kan worden gezien als aanvulling op de bestaande rapportage uit 2015.

1.2 Plangebied en geplande werkzaamheden

Het plangebied betreft tracé B11, dat voor een groot deel ligt langs de Beukenlaan nabij Vught tussen de A2/Boxtelse weg en het spoor (zie figuur 1-1). Het tracé valt volledig binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied van de quickscan uit 2015 (zie bijlage 1). De beschrijving van de huidige situatie is onveranderd ten opzichte van de eerdere quickscan.



Figuur 1-1. Het gekozen tracé (B11) in lichtblauw aangegeven inclusief de aankoop-/werksgrens (rode lijn). Zie bijlage 3 voor een volledige versie.

De specifieke werkzaamheden binnen het tracé, zoals het kappen van bomen, vergraven van oppervlaktes en de aanleg van routes waarlangs het werkverkeer zich dient te verplaatsen, zijn niet bekend. Daarom wordt in deze rapportage uitgegaan van een worst case scenario. Het worst-case scenario houdt in dat wij ervan uitgaan dat binnen de rode lijnen in figuur 1-1 (de aankoopgrens) dusdanig veel werkbewegingen zijn dat de bomen moeten worden gekapt en watergangen worden gedempt. Daarnaast gaan wij ervan uit dat buiten de rode lijnen ook negatieve effecten (maar slechts tijdelijke) van de werkzaamheden merkbaar zijn, bijvoorbeeld door licht, beweging en geluid.



2 WETGEVING

De Wet natuurbescherming (Wn) vervangt de Flora- en faunawet, Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet en is hier een samenvoeging van. In deze update quickscan wordt getoetst conform deze nieuwe wet. De lijst met beschermde soorten wijzigt en de formulering van verbodsbepalingen is op detailniveau gewijzigd. In hoofdzaak verandert de beoordelingswijze in de quickscan niet (beoordeling of er effecten optreden of niet).

2.1 Soortenbescherming

Algemeen

Via de Wet natuurbescherming (Wn) is de bescherming van diverse planten en dieren in Nederland vastgelegd. Naast de algemeen geldende zorgplicht voor alle in het wild levende planten en dieren (artikel 1.11 van de Wn), geldt voor een aantal soorten een aanvullend beschermingsregime. Deze aanvullend beschermde soorten zijn onderverdeeld in drie groepen, namelijk:

- vogels (artikel 3.1, alle soorten uit de Europese Vogelrichtlijn);
- overige strikt beschermde soorten, waaronder soorten uit de Europese Habitatrichtlijn (artikel 3.5, dit betreffen o.a. vleermuizen);
- nationaal beschermde soorten, waaronder soorten uit de Rode Lijst (artikel 3.10).

Het is volgens de Wet natuurbescherming niet toegestaan om (het leefgebied van) beschermde soorten aan te tasten. Dit is vastgelegd middels verbodsbepalingen: activiteiten die schadelijk zijn voor beschermde dier- en plantsoorten zijn verboden¹.

Vrijstelling binnen provincie Noord-Brabant

Provincies hebben de bevoegdheid om middels een provinciale verordening vrijstelling te verlenen voor nationaal beschermde soorten in het kader van bestendig beheer en onderhoud en ruimtelijke ontwikkeling. In het geval van de provincie Noord-Brabant worden de volgende nationaal beschermde soorten waarschijnlijk vrijgesteld: aardmuis, bosmuis, dwergmuis, dwergspitsmuis, egel, gewone bosspitsmuis, haas, huisspitsmuis, konijn, ondergrondse woelmuis, ree, rosse woelmuis, tweekleurige bosspitsmuis, veldmuis, vos, wild zwijn, woelrat, bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander, meerkikker en de middelste groene kikker. Deze soorten worden daarom in voorliggende rapportage buiten beschouwing gelaten. Voor bunzing, hermelijn en wezel geldt tot 1 oktober 2017 een tijdelijke vrijstelling (bron: verordening natuurbescherming Noord-Brabant, d.d. 11 oktober 2016).

Voorzorgsmaatregelen

Een overtreding van de verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming is veelal te voorkomen door (voorafgaand aan de werkzaamheden) voorzorgsmaatregelen te treffen. Deze voorzorgsmaatregelen zijn gericht op het behoud van de functionaliteit van de groeiplaats van flora en de voortplanting- en/of vaste rust- en verblijfplaats van fauna. Daarnaast voorkomen de voorzorgsmaatregelen de negatieve gevolgen van een activiteit op individuen (o.a. doding en verwonding).

Ontheffingsplicht

Een ontheffingsplicht (artikel 3.3, 3.8 en 3.10 uit de Wn) is van toepassing als een overtreding van de verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming niet kan worden voorkomen door het nemen van voorzorgsmaatregelen.

Het is mogelijk om met een goed onderbouwd projectplan een ontheffing aan te vragen bij de desbetreffende provincie (in deze de provincie Noord-Brabant). De provincie toetst de aanvraag vervolgens aan drie criteria:

¹ In artikelen 3.1, 3.5 en 3.10 van de Wet natuurbescherming wordt meerdere malen gesproken over het verbod tot **opzettelijke** handelingen (o.a. opzettelijke doding, verstoring en vernieling). Binnen de Wet natuurbescherming omvat de term 'opzettelijk' tevens voorwaardelijk opzet, waardoor (evenals onder de voormalige Flora- en faunawet) een groot aantal handelingen onder de verbodsbepalingen vallen. In verband met de leesbaarheid wordt de term 'opzettelijk' in voorliggende rapportage niet meer aangehaald. Uiteraard wordt dit (in de situaties waarvoor dit van toepassing is) wel bedoeld.

- Dient het planvoornemen in één van de in de wet genoemde belangen (bijv. in het belang van de instandhouding van natuurlijke habitats)?
- Is er een 'andere bevredigende oplossing' mogelijk?
- Doet de ontheffing afbreuk aan de gunstige staat van instandhouding van de soort?

2.2 Gebiedenbescherming

Via de Wet natuurbescherming is tevens de bescherming van gebieden vastgelegd (voormalige Natuurbeschermingswet 1998). De gebiedenbescherming houdt samengevat in dat een ingreep in of nabij Natura 2000-gebieden geen dusdanig negatieve effecten op de kwalificerende habitats en/of soorten mag hebben, dat deze zich op de lange termijn niet kunnen handhaven. Voor projecten die een (significant) negatief effect kunnen hebben op de instandhoudingsdoelen van het betreffende Natura 2000-gebied, is een vergunningaanvraag noodzakelijk. Het plangebied ligt op meer dan 3 km afstand van een Natura 2000-gebied, directe effecten kunnen op voorhand worden uitgesloten. Wanneer de werkzaamheden in detail bekend zijn kan het noodzakelijk zijn om middels een AERIUS berekening te onderbouwen dat er geen negatieve effecten worden veroorzaakt (en dus een meldings- of vergunningsplicht) door de uitstoot van stikstof.

Naast de bescherming van Natura 2000-gebieden via de Wet natuurbescherming kunnen gebieden via de ruimtelijke kaders beschermd worden middels het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen was dit de EHS).



Figuur 1-2. Ligging NNN (EHS) ten opzichte van het gekozen tracé (rode lijn). De gekleurde delen horen bij de NNN (groen= vochtig/droog bos, groengeel = kruiden- en faunarijke akker, vochtig hooiland en droog bos, oranje = beek). (Bron:

<http://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan/>)

Vergeleken met het rapport uit 2015 is de huidige begrenzing NNN (voormalige EHS) in dit tracé onveranderd. Daarom zijn de conclusies uit het eerdere rapport met betrekking tot gebiedenbescherming onveranderd. Het gekozen tracé (B11) is in 2015 niet onderzocht, zodat in het rapport uit 2015 ook geen conclusie voor dit tracé kan worden overgenomen. Voor tracé B11 kan wel worden gesteld dat zij door delen van het NNN loopt, zodat negatieve effecten op de wezenlijke en kenmerkende waarden van de NNN niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Zodoende adviseren wij om een Nee-tenzij toets uit te laten voeren om de effecten van de aanleg en het gebruik van het tracé op de NNN te toetsen.

3 METHODE

3.1 Bronnenonderzoek

Het literatuuronderzoek van 2015 is aangevuld met een nieuw literatuuronderzoek om informatie te verkrijgen van nieuwe waarnemingen en nieuw beschermde soorten (beschermd onder Wn). Voor het verkrijgen van informatie is de omgeving binnen een straal van ongeveer 500 meter vanaf de planlocatie onderzocht. Aanvullend zijn nieuwe bronnen gebruikt van een quickscan uit 2006 (Dorenbosch, et al., 2006), een aanvullend onderzoek uit 2008 (Boonman, et al., 2008) en een actualisatie van dit onderzoek in 2012 (J, 2015).

De resultaten van het literatuuronderzoek zijn vermeld in bijlage 2 (kolom 'literatuuronderzoek'). Raadpleging van bijlage 2 toont dat de volgende soort(groep)en extra zijn aangetoond in de omgeving van het plangebied:

- Stijve wolfsmelk
- Kerkuil
- Waterspitsmuis
- Bever
- Bosbeekjuffer
- Gevlekte witsnuitlibel

3.2 Veldbezoek

Op 3 april 2017 is het veldbezoek uitgevoerd. Voor de update quickscan is tijdens het veldbezoek gekeken naar de geschiktheid van het plangebied als leefgebied voor onder de Wn beschermde flora en fauna die op basis van het literatuuronderzoek verwacht kunnen worden. Hierbij is gekeken naar de aanwezigheid van beschermde soorten en sporen, zoals uitwerpselen, pootafdrukken en aanwezige (oude) nesten. Tevens is bekeken of de terreinsituatie is gewijzigd ten opzichte van 2015; een gewijzigde terreinsituatie kan namelijk tot vestiging van (eerder nog niet binnen het projectgebied voorkomende) beschermde soorten hebben geleid. Bij het onderdeel voorjaarsinspectie is specifiek gelet op de volgende onderdelen:

- holten, scheuren, spleten en loszittende bast bij bomen (vleermuizen);
- nesten van jaarrond beschermde vogels in bomen (buizerd, havik, boomvalk, ransuil, sperwer, wespandief);
- nesten van (of geschikte holten voor) eekhoorn en marters in bomen;
- geschikt leefgebied van hazelworm;
- burchten en wissels van dassen;
- prenten en andere sporen (uitwerpselen, prooiresten, haren e.d.);
- voortplantings- en leefgebied van alpenwatersalamander; de watergangen in het gebied worden bemonsterd met een schepnet om zodoende de aanwezigheid van eieren, larven en/of volwassen dieren vast te stellen.

De resultaten van het veldbezoek zijn beschreven in hoofdstuk 5 voorjaarsinspectie.

4 UPDATE QUICKSCAN

4.1 Terugkoppeling aandachtsoorten quickscan

Vanwege de wijziging in natuurwetgeving (ingang Wet natuurbescherming) is de quickscan uit 2015 verouderd. Als gevolg hiervan zijn diverse soorten niet meer beschermd en een aantal soorten nieuw beschermd. De soorten die afvallen als gevolg van de nieuwe wetgeving zijn de bittervoorn en de kleine modderkruiper. De lijsten van beschermde vaatplanten, dagvlinders en libellen zijn sterk gewijzigd en uitgebreid.

4.2 Effectenanalyse extra soorten

Hier volgt een opsomming over de (on)geschiktheid van de projectlocatie voor de nieuwe soorten uit het literatuuronderzoek.

Het plangebied is geschikt als groeiplaats/verblijfplaats voor:

- Stijve wolfsmelk
De waarneming uit de NDFF is binnen 700 meter afstand van het plangebied op braakliggend terrein (2011). Vanwege de aanwezigheid van geschikt biotoop (akkers, bosranden, heggen, kapvlakten, waterkanten, bermen en dijken) is deze soort niet uit te sluiten.

Het plangebied is ongeschikt als verblijfplaats voor:

- Bever
Er zijn tijdens het veldbezoek geen bevers, dammen en/of (vraat)sporen van bevers aangetroffen. Verder is de aftakking van de Essche stroom onder water een betonnen constructie en onderbroken door een gemaal. De oevers zijn begroeid waarbij een zijde met kort gemaaid gras en de andere zijde is onderdeel van de eikenlaan. De waarnemingen van bevers zijn op circa 500 m van het plangebied gedaan. Hoewel de bever een mobiele soort is, is het plangebied ongeschikt als functioneel vast leefgebied voor de bever. Incidenteel kan de soort passerend aanwezig zijn maar daarvoor is geen effectanalyse noodzakelijk.
- Bosbeekjuffer
De aftakking van de Essche stroom bevat zeer lichte stroming en de watergang is binnen de grenzen van het plangebied grotendeels overschaduwde door bomen. In het water en langs de oever is weinig vegetatie aanwezig (waarschijnlijk door de momentopname in het vroege voorjaar). De meest nabije waarneming van een bosbeekjuffer is op circa 2,5 kilometer van het plangebied in de Dommel (ten oosten van de A2). In de Essche stroom zijn in de nabije omgeving geen waarnemingen bekend van de bosbeekjuffer en het biotoop is in het plangebied niet optimaal geschikt voor de soort (afwezigheid van hoge beplanting langs de oever van stuiken en varens).
- Gevlekte witsnuitlibel
Ongeschikt door het ontbreken van geschikt habitat. De gevlekte witsnuitlibel prefereert laagveenmoeras, vegetatierijke vennen of duinplassen. Deze habitats bevinden zich ten zuidoosten van het plangebied op ruime afstand (>2km afstand).
- Kerkuil
Er is geen geschikte bebouwing binnen het traject voor de kerkuil. Vaste rust- en verblijfplaatsen zijn daarmee niet aanwezig. Gezien de beperkte omvang van het plangebied in relatie tot vergelijkbaar biotoop in de omgeving is er geen sprake van essentieel foerageergebied.
- Waterspitsmuis
Ongeschikt habitat voor waterspitsmuis. De onderwatervegetatie en oeverbegroeiing is in de watergangen onvoldoende ontwikkeld. Verder zijn de watergangen in het plangebied voedselrijk door onder andere uitspoeling van omliggende akkers. De waarneming uit het literatuuronderzoek is op basis van één waarneming uit een braakbal. Deze spitsmuis is waarschijnlijk gevangen in een potentieel leefgebied in de omgeving.

5 VOORJAARSINSPECTIE

5.1 Doel

Uit de quickscan uit 2015 blijkt dat een voorjaarsinspectie nodig is voor te verwachten soorten binnen het definitief gekozen tracé. Hiermee kan bepaald worden voor welke soort(groep)en nader onderzoek nodig is. In dit hoofdstuk is per soort(groep) beschreven wat tijdens de voorjaarsinspectie is aangetroffen en of de locatie geschikt is.

5.2 Flora - Stijve wolfsmelk

Deze soort is tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. Echter kan de soort niet worden uitgesloten vanwege een geschikt habitat en een nabije populatie in de buurt van het plangebied. De voorjaarsinspectie betrof geen uitgebreid onderzoek waarbij specifiek is gelet op groeiplaatsen van deze soort, maar de mogelijkheid dat de soort in het plangebied voorkomt.

De werkzaamheden leiden mogelijk tot aantasting en het verdwijnen van groeiplaatsen voor deze soort. Voor deze soort is nader onderzoek noodzakelijk in de vorm van een gerichte inventarisatie.

5.3 Vleermuizen

Tijdens het veldbezoek (overdag) zijn de bomen binnen het plangebied gecontroleerd op holten, scheuren en spleten die zo mogelijk en zo nodig met een endoscoop zijn geïnspecteerd. Hieruit blijkt dat een groot aantal bomen binnen het tracé mogelijk geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen (zie figuur 5-1). Uit het onderzoek van 2015 blijkt dat alle bomenlanen geschikt zijn als vliegroute en als foerageergebied.

Met de geplande werkzaamheden kan niet worden uitgesloten dat verblijfplaatsen van vleermuizen worden vernield, vliegroutes worden onderbroken en of de ingreep invloed heeft op het foerageergebied van deze dieren.

Voor deze soortgroep is een nader onderzoek nodig om alle functies van het plangebied voor alle voorkomende soorten vast te stellen.



Figuur 5-1. Potentiële verblijfplaatsen voor vleermuizen. Op de foto rechtsonder is een ei aangetroffen in een boomholte. Deze holte liep in de boom ver door omhoog waardoor niet de totale holte bekeken kon worden met de endoscoop.

5.4 Jaarrond beschermde vogels

In het plangebied zijn twee nesten aangetroffen van een jaarrond beschermde vogelsoort (zie figuur 5-2). Tijdens het veldbezoek is niet aangetoond of deze nesten nog in gebruik zijn en welke soort(en) de nesten gebruiken. Wel is boven en rondom het plangebied activiteit van buizerds waargenomen, zodat het aannemelijk is dat in ieder geval het nest aan de rand van het open loofbos ten noorden van de Beukenlaan door buizerds gebruikt wordt. Overige roofvogels zijn tijdens het veldbezoek niet aangetroffen in of nabij het plangebied. Het andere nest is aangetroffen in het dichte naaldbos ten zuiden van de Beukenlaan. Waarschijnlijk wordt dit nest door een andere soort gebruikt, gezien de ligging in dicht bos.

Beide nesten liggen buiten de rode aankoopgrenzen van het gekozen tracé. Ze liggen echter wel binnen de verstoringszone van de werkzaamheden (namelijk op resp. circa 40 en 100 meter van de dijkgrens).

Daarnaast kan niet worden uitgesloten dat er in het dichte naaldbos meer nesten van jaarrond beschermde vogels aanwezig zijn. Het tracé loopt dwars door dit naaldbos en er zullen derhalve kapwerkzaamheden worden uitgevoerd. Ook kan niet worden uitgesloten dat er in de verstoringszone van de werkzaamheden nog nesten van jaarrond beschermde vogels aanwezig zijn.

Op basis van het veldbezoek is niet uit te sluiten dat de geplande werkzaamheden van invloed zijn op jaarrond beschermde vogels. Voor deze soortgroep is een nader onderzoek nodig om alle functies van het plangebied voor alle voorkomende soorten vast te stellen.



Figuur 5-2. Mogelijk nest van een jaarrond beschermde vogelsoort.

5.5 Grondgebonden zoogdieren

Eekhoorn en steenmarter

Tijdens het veldbezoek zijn geen eekhoorns en/of mogelijke eekhoornnesten aangetroffen. De bomen met holten bieden echter potentiële nesten voor de rode eekhoorn en ook zijn nesten van eekhoorn in het dichte naaldbos ten zuiden van de Beukenlaan niet uit te sluiten. Zodoende is de aanwezigheid van de soort nog niet uit te sluiten. Bewoonde nesten van eekhoorns zijn beschermd onder artikel 3.10 van de Wn; om te bepalen of binnen het plangebied beschermde nestlocaties aanwezig zijn dienen de potentiële nestplekken onderzocht te worden op het gebruik.

Verder is het gebied door de aanwezigheid van struiken, bosjes, heggen en greppels geschikt als foerageergebied voor de steenmarter. Het foerageergebied van soorten beschermd onder artikel 3.10 van de Wn is echter niet beschermd. Onderzoek naar foerageergebieden van deze soort is daarom niet nodig.

Das

Tijdens het veldbezoek zijn in het plangebied hopen, wissels en sporen (waaronder uitwerpselen) aangetroffen van de das (zie figuur 5-3). De (bewoonde) burchten van dassen zijn beschermd onder artikel 3.10 van de Wn. Daarnaast zijn elementen die onlosmakelijk onderdeel uitmaken van de functionele leefomgeving van de das, zoals wissels, ook onder dit artikel beschermd.

De werkzaamheden hebben een directe overlap met het leefgebied van deze soort. Om te bepalen of de burcht bewoond is en of er andere elementen uit de functionele leefomgeving (o.a. wissels) binnen het plangebied aanwezig zijn, dient aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden.



Figuur 5-3. Sporen van de das aangetroffen binnen het plangebied. Linksboven uitwerpselen in een kuiltje; rechtsboven een wissel (ook in gebruik bij andere soorten zoals reeën); linksonder een bult aarde met meerdere ingangen; rechtsonder één van de ingangen.

5.6 Reptielen – hazelworm en levendbarende hagedis

De hazelworm hoeft niet onderzocht te worden vanwege versnippering van leefgebied en omdat de planlocatie minimaal zes kilometer is verwijderd van de meest nabije populatie, recente waarnemingen in de nabije omgeving ontbreken (over een periode van 2010 t/m 2017) en de versnippering van het leefgebied over deze afstand is groot. Namelijk ten noorden ligt Vught, aan de oostkant van het plangebied bevindt zich de A2, aan de westkant het spoor en ten zuiden bevinden zich akkers, weilanden en de Essche Stroom (NDFP) (Creemens, et al., 2009).

Tijdens het veldbezoek is een hagedis aangetroffen waarvan de soort onbepaald is omdat deze snel weg schoot tussen de struiken. Aangezien de zandhagedis op slechts enkele plekken in Noord-Brabant voorkomt en de levendbarende hagedis meer algemeen in Noord-Brabant voorkomt, betreft het met zekerheid de levendbarende hagedis. In het literatuuronderzoek van 2015 is deze soort weggeschreven. Vanwege deze waarneming kan de soort echter niet worden uitgesloten.

De potentiële leefgebieden van de levendbarende hagedis in het plangebied overlappen met de aankoopgrenzen, waardoor de geplande werkzaamheden mogelijk het leefgebied van de levendbarende hagedis aantasten. Voor de levendbarende hagedis geldt een vrijstelling op het aanvragen van een ontheffing op de Wn, wanneer de maatregelen uit de Gedragscode van de Unie van Waterschappen worden nageleefd. Echter, ook voor soorten in de Gedragscode dient wel middels onderzoek aangetoond te worden of de soort in het plangebied aanwezig is. Zodoende dient nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de aanwezigheid en verspreiding van levendbarende hagedis.

5.7 Amfibieën - Alpenwatersalamander en poelkikker

Beide soorten zijn tijdens het veldbezoek niet aangetroffen. Echter is een enkele groene kikker waargenomen waarvan de soort onbepaald is (mogelijk betrof dit een poelkikker). Aanwezige watergangen zijn met een RAVON steeknet bemonsterd. Hierbij zijn geen poelkikkers aangetroffen. Deze eenmalige inventarisatie geeft een te beperkt beeld en biedt onvoldoende zekerheid om deze soorten volledig uit te sluiten. Echter het mogelijk geschikte leefgebied bevindt zich aan de noordzijde van het gekozen tracé en aankoopgebied (brede sloot in de weilanden). Hier vinden geen werkzaamheden plaats. Er is dus geen overlap tussen leefgebied en werkzaamheden en dus is nader onderzoek niet nodig; negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.

Diverse watergangen zijn geschikt habitat voor de alpenwatersalamander. Binnen en rondom het plangebied is ook geschikt landhabitat aanwezig voor overwintering en de landgebonden fase. Het gekozen tracé kruist in ieder geval een geschikte watergang en loopt door geschikt landhabitat. Voor de alpenwatersalamander geldt een vrijstelling op het aanvragen van een ontheffing op de Wn, wanneer de maatregelen uit de Gedragscode van de Unie van Waterschappen worden nageleefd. Echter, ook voor soorten in de Gedragscode dient wel middels onderzoek aangetoond te worden of de soort in het plangebied aanwezig is. Zodoende dient nader onderzoek uitgevoerd te worden naar de aanwezigheid van alpenwatersalamander.

Met de geplande werkzaamheden kan aantasting van het leefgebied van de alpenwatersalamander niet worden uitgesloten. Voor deze soort dient aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden om de aan- of afwezigheid en gebiedsfuncties vast te stellen.

6 STRATEGIE VERVOLGONDERZOEKEN

Uit voorgaande blijkt dat naar diverse soort(groep)en vervolgonderzoek nodig is. In deze paragraaf wordt per soortgroep kort het benodigde onderzoek benoemd, waarbij aan het einde een tabel is opgenomen met de verschillende terreinbezoeken en de mogelijkheden voor synergie (het onderzoeken van meerdere soorten tijdens één veldbezoek).

Flora – Stijve wolfsmelk

Om deze soort uit te sluiten stellen we voor 1 gericht veldbezoek uit te voeren, bij voorkeur in de periode juni – september, de bloeiperiode van de soort.

Jaarrond beschermde broedvogels

Gezien de beperkte tijd waarin het onderzoek naar jaarrond beschermde broedvogels kan worden uitgevoerd, stellen wij voor 1 gericht veldbezoek uit te voeren voor in de periode tot eind juni. De onderzoeksinspanning ligt hiermee onder de geadviseerde onderzoeksinspanning uit de gangbare methoden, zoals soortenstandaard, BMP en methode vanuit de SOVON. De voorjaarsinspectie geldt als één veldbezoek, waarbij voornamelijk is gezocht naar oude nesten.

Vleermuizen

In de meerwerkofferte is een onderzoeksvoorstel gedaan, waarbij we al zijn uitgegaan van de mogelijkheid van verblijfplaatsen van boombewonende soorten en vliegroutes. Dit voorstel is passend en hoeft niet aangepast te worden. Wel is het te laat om nog goed onderzoek naar kraamverblijven uit te voeren.

Grondgebonden zoogdieren – eekhoorn en das

Voor de eekhoorn volstaat de in de offerte opgenomen onderzoeksstrategie.

Voor de das willen wij een aanpassing voorstellen omdat reeds een mogelijke burcht is waargenomen. De voorgestelde drie onderzoeken naar gebruik van het plangebied zijn gebaseerd op de soortenstandaard om de afwezigheid met zekerheid vast te stellen. Omdat we al sporen hebben gevonden, stellen wij de volgende onderzoeksstrategie voor. In 2 periodes plaatsen wij een cameraval nabij de burcht om op basis van waarnemingen te bepalen of de burcht bewoond is. Deze periodes betreffen eind juni - begin juli en augustus – september. Mogelijk verplaatsen we in de tweede periode de cameraval naar een wissel om aanvullende gegevens te verzamelen. Daarnaast wordt 1 gericht veldbezoek ingepland om te zoeken naar gebruikssporen van de burcht en de wissels. Tevens wordt tijdens alle overige veldbezoeken tijd ingeruimd hiernaar te zoeken.

Reptielen – levendbarende hagedis

Voor deze soort wordt 1 inventarisatie bij goede weersomstandigheden voorgesteld. De onderzoeksinspanning ligt hiermee onder de geadviseerde onderzoeksinspanning uit de gangbare methoden (soortenstandaard, methode vanuit RAVON). Er is alleen onderzoek naar hazelworm in de offerte opgenomen, terwijl deze soort juist afvalt. Deze post in de offerte dient daarom te worden aangepast.

Amfibieën

In de offerte is uitgegaan van onderzoek naar de alpenwatersalamander. De voorgestelde onderzoeksstrategie wordt wat betreft de onderzoeksinspanning gewijzigd in 1 gericht veldbezoek.

7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 Update quickscan

Met het literatuuronderzoek zijn stijve wolfsmelk, kerkuil, waterspitsmuis, bever, bosbeekjuffer en gevlekte witsnuitlibel als extra soorten toegevoegd aan de quickscan. Afgevallen soorten zijn bittervoorn en kleine modderkruiper.

Van de soorten uit het literatuuronderzoek kan alleen stijve wolfsmelk in het plangebied voorkomen. De werkzaamheden leiden mogelijk tot aantasting en het verdwijnen van groeiplaatsen voor deze soort. Voor deze soort is nader onderzoek noodzakelijk in de vorm van gerichte inventarisaties. Deze soort is dan ook extra opgenomen in de offerte.

7.2 Voorjaarsinspectie

Uit de voorjaarsinspectie blijkt dat het plangebied voor de volgende soortgroepen geschikt is en dat we van deze groepen over onvoldoende informatie beschikken over aantallen dieren en functies van het plangebied voor deze dieren. Voor de genoemde soortgroepen overlapt het geschikte leefgebied met het gekozen tracé en een verstoringszone daarom heen. Het gaat om de volgende soorten:

- Stijve wolfsmelk;
- Jaarrond beschermde vogels (buizerd, sperwer, havik);
- Vleermuizen (boombewonende soorten: verblijfplaatsen, meerdere soorten mogelijk voor vliegroutes en foerageergebied);
- Eekhoorn;
- Das;
- Levendbarende hagedis;
- Alpenwatersalamander;

Voor deze soorten zijn aanvullende soortinventarisaties vereist.

8 LITERATUUR

Boonman, M. en van Hoof, P. 2008. *Flora- en faunaonderzoek Landgoed De Groensche Hoeven*. Nijmegen : Limes Divergens BV, 2008.

Creemers, Raymond en van Delft, Jeroen. 2009. *De Amfibieën en reptielen van Nederland, Nederlandse fauna 9*. Leiden : Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, 2009.

Dorenbosch, Martijn en de Jong, Vincent. 2006. *Landgoed Groensche Hoeve natuurwetgeving en natuurkansen*. Nijmegen : Limes Divergens BV, 2006.

J, Verkuylen. 2015. *Bestemmingsplan NSW Landgoed Groense Hoeven*. sl : Bureau Verkuylen, 2015.

NDFF. *NDFF.nl*.

ATKB kan u tevens van dienst zijn met:

BODEM

- Verkennend en nader (asbest) bodemonderzoek
- Partijkeuringen grond, bagger en niet vormgegeven bouwstof
- Opstellen saneringsplannen, bestekken conventionele en in-situ landbodemsaneringen
- Begeleiding, evaluatie van conventionele en in-situ landbodemsanering
- Non destructief bodemonderzoek (grondradar)
- Second opinions
- Monitorings- en nazorgplannen
- Juridisch advies bodemzaken
- Beleidsondersteuning
- Civieltechnisch onderzoek naar asfalt, zand en klei
- Coördinatie archeologisch onderzoek
- Coördinatie asbestonderzoek gebouwen

ECOLOGIE

- Soortgericht onderzoek (o.a. vlermuizen, amfibieën, vogels)
- Toetsingen aan natuurwetgeving
- Ecologisch werkprotocol en begeleiding
- Vegetatiekarteringen
- Hydrobiologisch onderzoek
- Waterplantenonderzoek en ecoscans
- Visstandbemonstering
- Vismigratieonderzoek (vistelemetrie, pit-tag)
- Actief Biologisch Beheer
- Visserijmanagement
- Visbeheerplannen
- Beleidsstudies, beheerplannen en adviezen
- BREEAM-NL (gecertificeerd duurzaam bouwen)
- BREEAM-NL PLUS (duurzaamheid en milieuvergunning)

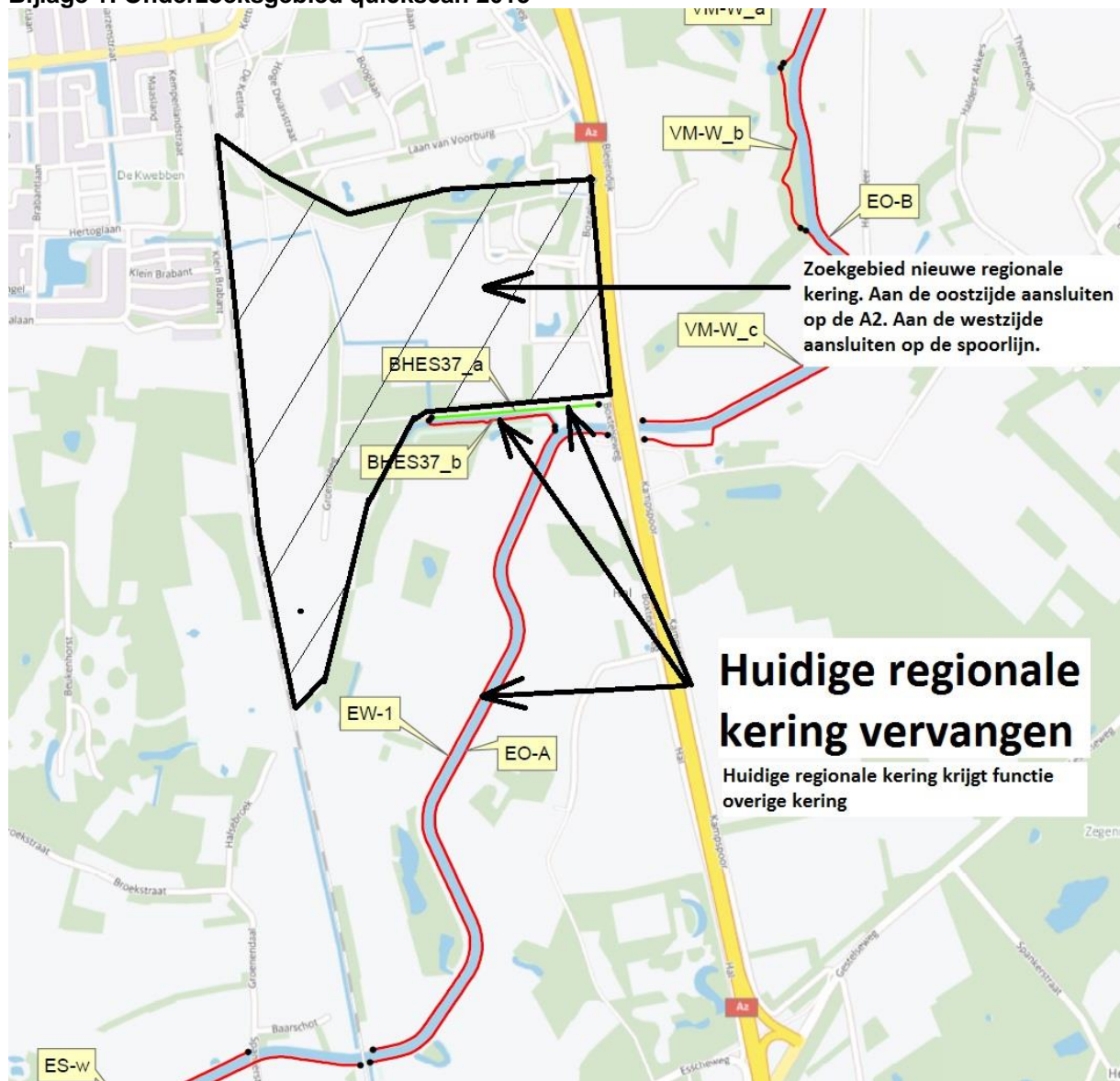
WATER & RUIMTE

- Kwalitatief en kwantitatief waterbodemonderzoek
- Baggerplan en werkplan baggerwerk
- Directievoering, toezicht en begeleiding baggerwerken
- Inrichting en beheer grondwatermeetnetten
- Grondwatermonitoring (grondwaterstand en -kwaliteit)
- Onderzoek en monitoring oppervlaktewaterkwaliteit
- Watervraagstukken
- Coördinatie/opstellen bemalingsplannen
- Watertoetsen en waterparagrafen
- Meldingen en vergunningen
- Coördinatie/opstellen ruimtelijke onderbouwing
- Saneringsplan en bestek waterbodemsanering
- Begeleiding en evaluatie van waterbodemsanering
- BREEAM-NL (gecertificeerd duurzaam bouwen en gebiedsontwikkeling)
- BREEAM-NL PLUS (duurzaamheid en milieuvergunning)

BIJLAGE 1



Bijlage 1: Onderzoeksgebied quickscan 2015



BIJLAGE 2



Bijlage 2: Resultaten update quickscan en voorjaarsinspectie aanleg regionale waterkering Vught. Projectnr. 20170090

Soortgroep	Literatuuronderzoek en expert judgement	Veldonderzoek		Effectenanalyse		Maatregelen	Ontheffing Wet natuur-bescherming?
	Beschermde soorten in omgeving plangebied	Soortwaarnemingen	Geschiktheid terrein	Overlap met ingreep?	Effecten		
Flora	Drijvende waterweegbree, Stijve wolfsmelk www.floravannederland.nl , NDFF, expert judgement	Nee	Terrein niet geschikt voor Drijvende waterweegbree (intensief gebruikt, bermen droog en ruig). Wel geschikt voor Stijve wolfsmelk (nabije populatie en geschikt biotoop).	Ja	Mogelijk verdwijnen van groeiplaatsen	Nader onderzoek naar groeiplaatsen, bij voorkeur tijdens bloeiperiode	Mogelijk
Broedvogels jaarrond beschermd (cat. 1 t/m 4)	Bomen: buizerd, havik, boomvalk, ransuil, roek, sperwer, wespendif, ooievaar NDFF, expert judgement	2 nesten, overvliegende buizerds	Het plangebied is geschikt voor alle soorten o.b.v. aanwezigheid bomen en bos. Enkel niet geschikt voor roek en ooievaar; er zijn geen kolonies van roek aangetroffen en de bomen hebben geen geschikte open aanvliegroute voor ooievaar	Mogelijke overlap	Mogelijk aantasten van nesten en verstoring in broedperiode	Nader onderzoek naar jaarrond beschermde nesten Daarnaast alle werkzaamheden buiten broedseizoen uitvoeren	Ja, indien tracé en nest locatie overlapt
Broedvogels niet jaarrond inventarisatie gewenst beschermd (cat. 5) en algemene soorten (tijdens broedseizoen beschermd)	Bomen: Boomklever, boomkruiper, ekster, gekraagde roodstaart, glanskop, torenvalk, zwarte kraai, zwarte mees, zwarte roodstaart Bomen met holten: bosuil, groene specht, grote bonte specht, kleine bonte specht, koolmees, pimpelmees, spreeuw, zwarte specht, middelste bonte specht Grasland: tapuit, diverse andere soorten. IJsvogel NDFF, expert judgement	Nee	Het plangebied is geschikt voor alle genoemde soorten voor bomen en bosrijke omgeving. Plangebied niet geschikt voor tapuit; nauwelijks natuurlijk grasland aanwezig. Daarnaast worden overige broedvogels verwacht.	Ja	Mogelijk verstoring in broedperiode	Alle werkzaamheden buiten broedseizoen uitvoeren	Nee, mits gewerkt wordt buiten broedseizoen
Zoogdieren (vleermuizen)	Bomen met holten en scheuren: rosse vleermuis, baardvleermuis/brandts vleermuis, bosvleermuis, grootoorvleermuis, franjestaart, ruige dwergvleermuis. Foerageergebied: alle vleermuissoorten (zowel bos als open ruimten als water) Vliegroutes van diverse soorten. Expert judgement, NDFF, Hoogerwerf, 2012	Diverse potentiële holtes in bomen. Geen sporen aangetroffen.	Bomen en bos geschikt voor alle genoemde soorten en functies; gebied omvat bomenrijen, bomen met holten en scheuren. Gebouwen zijn niet beoordeeld; hier worden geen werkzaamheden uitgevoerd.	Ja	Mogelijk aantasten van verblijfplaatsen, foerageergebied en vliegroutes	Nader onderzoek naar aanwezigheid van vleermuizen	Ja, indien tracé en verblijfplaats, vliegroute en/of foerageergebied overlapt
Zoogdieren (grondgebonden)	Bever, das, rode eekhoorn, steenmarter, waterspitsmuis, wild zwijn NDFF, expert judgement, www.zoogdierveniging.nl	Nee	Ongeschikt biotoop door versnippering en ongeschikt biotoop; geschikt voor das; afwisseling bos en agrarisch gebied. Geschikt voor rode eekhoorn: aanwezigheid bos. Holten in bomen geschikt voor steenmarter. Onderwater- en oevervegetatie onvoldoende en waterlichaam te voedselrijk voor waterspitsmuis; plangebied heeft enkel doorgangsfunctie voor wild zwijn.	Mogelijke overlap	Mogelijk aantasting van verblijfplaatsen, wissels en foerageergebied	Nader onderzoek naar aanwezigheid van das en eekhoorn. Voor steenmarter en rode eekhoorn daarnaast werken conform gedragscode	Das: Ja, indien tracé en verblijfplaats of essentiële onderdelen leefgebied overlapt. Steenmarter en rode eekhoorn: Nee mits gewerkt wordt volgens gedragscode

Amfibieën en reptielen	Alpenwatersalamander, levendbarende hagedis, kamsalamander, vinpootsalamander, poelkikker, heikikker, hazelworm www.ravon.nl , NDFF, expert judgement, Hoogerwerf, 2012	Nee	Plangebied is geschikt voor alpenwatersalamander en poelkikker. De overige soorten worden enkel verwacht in de nieuwe poel in het midden van het gebied, overige watergangen zijn uit te sluiten i.v.m. beschaduwing van bomen en bedekking met kroos. Omgeving ongeschikt voor hazelworm door versnippering leefomgeving en ontbreken van nabije populaties.	Mogelijke overlap	Mogelijk aantasting van leefgebied van alpenwatersalamander en levendbarende hagedis	Nader onderzoek naar aanwezigheid van alpenwatersalamander en levendbarende hagedis; werken conform gedragscode	Voor alpenwatersalamander: Nee, mits gewerkt wordt volgens de gedragscode
	Geen NDFF, expert judgement, www.ravon.nl	Nee	Buiten verspreidingsgebied van beschermde soorten.	Nee	Geen	N.v.t.	Nee
Vlinders, libellen en overige ongewervelden	Bosbeekjuffer, gevlekte witsnuitlibel, pimpernelblauwtje, donker pimpernelblauwtje (beide aanwezig in Moerputten, maar standsoort). www.vlinderstichting.nl , www.libellen-net.nl , NDFF, stichting EIS, expert judgement	Nee	Plangebied is ongeschikt voor genoemde soorten; het waterlichaam is te voedselrijk; in en langs het water beperkte vegetatie; geen structuurrijke delen en/of natuurlijke graslanden aanwezig binnen plangebied.	Nee	Geen	N.v.t.	Nee

BIJLAGE 3





Legenda

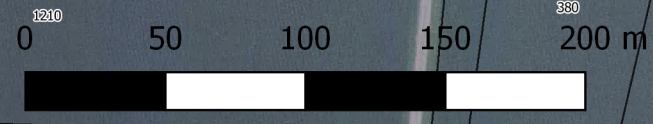
- Aankoopgrens
- Ruimtebeslag teensloot+greppels
- Ruimtebeslag waterkering
- Perceelgrenzen

Ruimtegebruik_huidig_v2

- Beukenlaan
- Bos
- Natuur
- Groensteeg
- Landbouw

Perceeleigenaren

- A.W.M.H. van de Broek
- B.F.A.M. van Rijckevorsel
- De Gemeente Vught
- De Staat (Infrastructuur en Milieu)
- Enexis BV
- Landgoed Beukenhorst NSW BV
- Landgoed Groensche Hoeven NSW-BV
- Pijnenburg Holding Company BV
- RAILINFRA TRUST BV CREDITEUREN ADM-FDC
- St Het Noordbrabants Landschap
- W.C.M.A.J. van Rijckevorsel
- Waterschap De Dommel



BIJLAGE 13

Nader ecologisch onderzoek

Waterkering Essche Stroom Vught

Rapportnummer: 20170090/rap02
Status rapport: versie 3
Datum rapport: 7 december 2017

Auteur: P.I. (Pim) Godschalk / M. (Marlien) de Voogd
Projectleider: P.I. (Pim) Godschalk
Kwaliteitscontrole: D. (Douwe) Schut

Opdrachtgever: Waterschap De Dommel
T.a.v. de heer S. Polak
Postbus 373
5280 AJ Boxtel

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doel	1
1.3 Leeswijzer	1
2 HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE	2
2.1 Beschrijving huidige situatie	2
2.2 Werkzaamheden en toekomstige situatie	2
3 METHODE EN RESULTATEN	4
3.1 Veldbezoeken	4
3.2 Flora	4
3.3 Jaarrond beschermde broedvogels	4
3.4 Vleermuizen	5
3.5 Grondgebonden zoogdieren	8
3.6 Reptielen	10
3.7 Amfibieën	11
3.8 Overige waarnemingen	11
3.9 Samenvatting	12
4 BEKNOPTE EFFECTENANALYSE EN MAATREGELEN	13
4.1 Inleiding	13
4.2 Vogels	13
4.3 Vleermuizen	15
4.4 Grondgebonden zoogdieren	19
5 GEBIEDENBESCHERMING	21
5.1 Natuur Netwerk Nederland	21
5.2 Natura 2000	24
6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	25
6.1 Soortenbescherming	25
6.2 Gebiedenbescherming	26
6.3 Vervolgtraject	26
7 LITERATUUR.....	28

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Waterschap de Dommel heeft het voornemen om een oorspronkelijke waterkering van de Essche Stroom te vervangen door een nieuwe waterkering, die voldoet aan de geldende normen en eisen. Hiertoe zijn een aantal mogelijke tracés beschreven. Op de locaties van 8 verschillende tracés is door ATKB in 2015 een ecologische quickscan uitgevoerd (20150036/rap01 d.d. 12 augustus 2015). Het Waterschap heeft gekozen voor tracé B11, een variant die niet door ons is onderzocht in 2015, maar wel valt binnen het onderzochte gebied. In het rapport uit 2015 is gesteld dat na keuze uit één van de tracés nader onderzoek uitgevoerd dient te worden naar de mogelijke aanwezigheid van zwaar beschermde soorten.

In het voorjaar van 2017 is een voorjaarsinspectie en update quickscan uitgevoerd waarin het definitieve tracé is beschouwd (ATKB rapportage met kenmerk 20170090/rap01, versie 2, d.d. 27 juni 2017). Uit deze rapportage zijn een aantal soort(groep)en naar voren gekomen waarvoor nader onderzoek noodzakelijk is om de aan- of afwezigheid met voldoende gegevens te kunnen onderbouwen.

In 2017 is daarom van juli-september onderzoek gedaan naar diverse soortgroepen (flora, vogels, vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, reptielen, amfibieën). In deze rapportage wordt verslag gedaan van de resultaten tot nu toe (het onderzoek naar mogelijke kraamverblijven van vleermuizen moet namelijk nog in mei-juli 2018 worden uitgevoerd). Tevens wordt op basis van de resultaten een toetsing aan de NNN opgesteld.

1.2 Doel

Het doel van het onderzoek en de rapportage zijn om de aan- of afwezigheid van soorten met voldoende gegevens te kunnen onderbouwen. Op basis van deze gegevens worden conclusies getrokken over de noodzaak voor een ontheffingsaanvraag Wet natuurbescherming in het kader van de soortenbescherming, en een eventuele vergunningaanvraag voor negatieve effecten op het NNN.

1.3 Leeswijzer

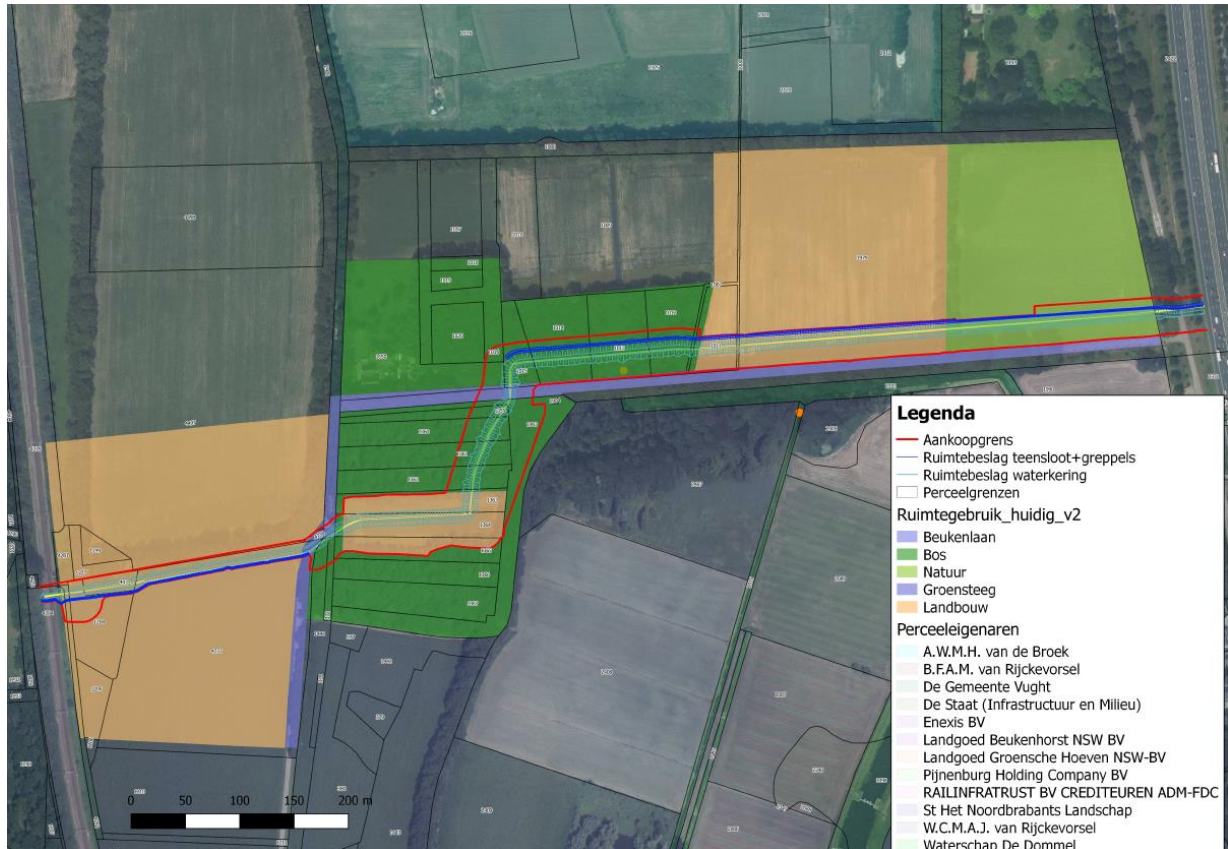
In hoofdstuk 2 is een beschrijving van het plangebied weergegeven en de uit te voeren werkzaamheden zijn hier benoemd. Hoofdstuk 3 gaat in op de (mogelijke) aanwezigheid van beschermde soorten en hoe dit is onderzocht. In hoofdstuk 4 worden globaal de effecten bepaald van het plan op de soorten die (mogelijk) gebruik maken van het plangebied. Hier worden ook beknopt maatregelen voorgesteld om zorgvuldig te handelen ten aanzien van beschermde soorten. In hoofdstuk 5 wordt een toetsing aan het NNN uitgevoerd.

In hoofdstuk 6 worden (middels beantwoording van de onderzoeksvragen uit paragraaf 1.3) de conclusies en aanbevelingen uit voorliggend rapport op een rij gezet.

2 HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE

2.1 Beschrijving huidige situatie

Het plangebied betreft tracé B11, dat voor een groot deel ligt langs de Beukenlaan nabij Vught tussen de A2/Boxtelse weg en het spoor (zie figuur 1-1). Het tracé valt volledig binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied van de quickscan uit 2015 (zie bijlage 1). De beschrijving van de huidige situatie is onveranderd ten opzichte van de eerdere quickscan.



Figuur 2-1. Het gekozen tracé (B11) in lichtblauw aangegeven inclusief de aankoop-/werkgrens (rode lijn).

2.2 Werkzaamheden en toekomstige situatie

De werkzaamheden omvatten o.a. het verwijderen van de bouwvoor, het kappen van bomen ter plaatse van het tracé, het rooien van struiken en ondergroei ter plaatse van het tracé, de aanleg van de werkroutes en het aanleggen van de dijk. De dijk wordt in enkele werkgangen in (horizontale) lagen opgebouwd, waarbij er enige tot langere tijd tussen de werkgangen zit. Na het aanleggen moet het dijklichaam verdichten; indien dit niet in de loop van de tijd vanzelf gebeurt, wordt dit machinaal (heen en weer rijden met zwaar materieel) gedaan. De geschatte duur van de werkzaamheden bedraagt circa 4 – 5 maanden.

Voor het aanleggen van de dijk worden binnen de rode lijnen in figuur 2-1 (de aankoopgrens) alle bomen en alle groen verwijderd. De laanbomen blijven zoveel mogelijk behouden, behalve daar waar het tracé de oude dijk kruist. Ter plaatse van het kruisen van de bomenlaan wordt een coupure in de dijk aangelegd. Daarnaast gaan wij ervan uit dat buiten de rode lijnen ook verstoringen (maar slechts tijdelijke) van de werkzaamheden merkbaar zijn, bijvoorbeeld door licht, beweging en geluid.

Een voorlopige planning van het werk is om dit in het voorjaar tot de zomer van 2019 uit te voeren, waarbij de bomenkap en het rooien van het groen binnen de rode contouren in het najaar 2018 moet plaatsvinden.



Figuur 2-2.

A (linksboven) blik op het bos aan de noordzijde van de Beukenlaan.

B (rechtsboven) boom met buizerdhorst in ten noorden van Beukenlaan buiten het plangebied.

C (rechtsonder) eikenlaan gezien in oostelijke richting (de groenstrook met struiken die links op de foto zichtbaar is wordt verwijderd ten behoeve van de aanleg van de kade).

D (linksonder) de Beukenlaan gezien in westelijke richting.

3 METHODE EN RESULTATEN

3.1 Veldbezoeken

Het ecologisch onderzoek heeft op verschillende manieren plaatsgevonden. Voor de meeste soortgroepen zijn 1 of 2 gerichte veldbezoeken uitgevoerd. Bij alle veldbezoeken is tevens gelet op de aanwezigheid van andere beschermde soorten. In tabel 3-1 is een overzicht gegeven van de veldbezoeken en weersomstandigheden.

Tabel 3-1. Overzicht uitgevoerde veldonderzoeken en algemene gegevens.

Datum	Tijd	Zon op/ onder	Temp. (°C)	Wind (Bft)	Weer en bewolking	Onderzoek gericht op
3 april 2017	overdag	n.v.t.	7	1	Droog, bewolkt	Bomeninspectie op holtes voor vleermuizen en jaarrond beschermde vogels, das, eekhoorn, reptielen, amfibieën
10 juli 2017	overdag	n.v.t.	20	2	2/8 bewolkt, droog	Jaarrond beschermde vogels, das, eekhoorn, reptielen, amfibieën
20 juli 2017	overdag	n.v.t.	23	2 a 3	Bewolkt, droog	Flora, das, reptielen
26 juli 2017	overdag	n.v.t.	21	2	Bewolkt, droog	Reptielen, das, dassensporen, controle cameraval
29 augustus 2017	22:00-01:00	20:35	25-19	2	bewolkt, droog tot 0:30 (daarna lichte motregen)	Vleermuizen: zomer- en paarverblijven, vliegroutes, foerageergebied
20 september 2017	21:30-00:30	19:43	14	2	half bewolkt, droog	Vleermuizen: paarverblijven, vliegroutes, foerageergebied
Cameraval	geplaatst van 20 juli tot 21 augustus 2017.					

In onderstaande paragrafen wordt per soortgroep behandeld hoe het veldwerk heeft plaatsgevonden, hoe dit is afgestemd op de resultaten van de update quickscan en voorjaarsinspectie (hierna update quickscan genoemd) en welke waarnemingen zijn gedaan.

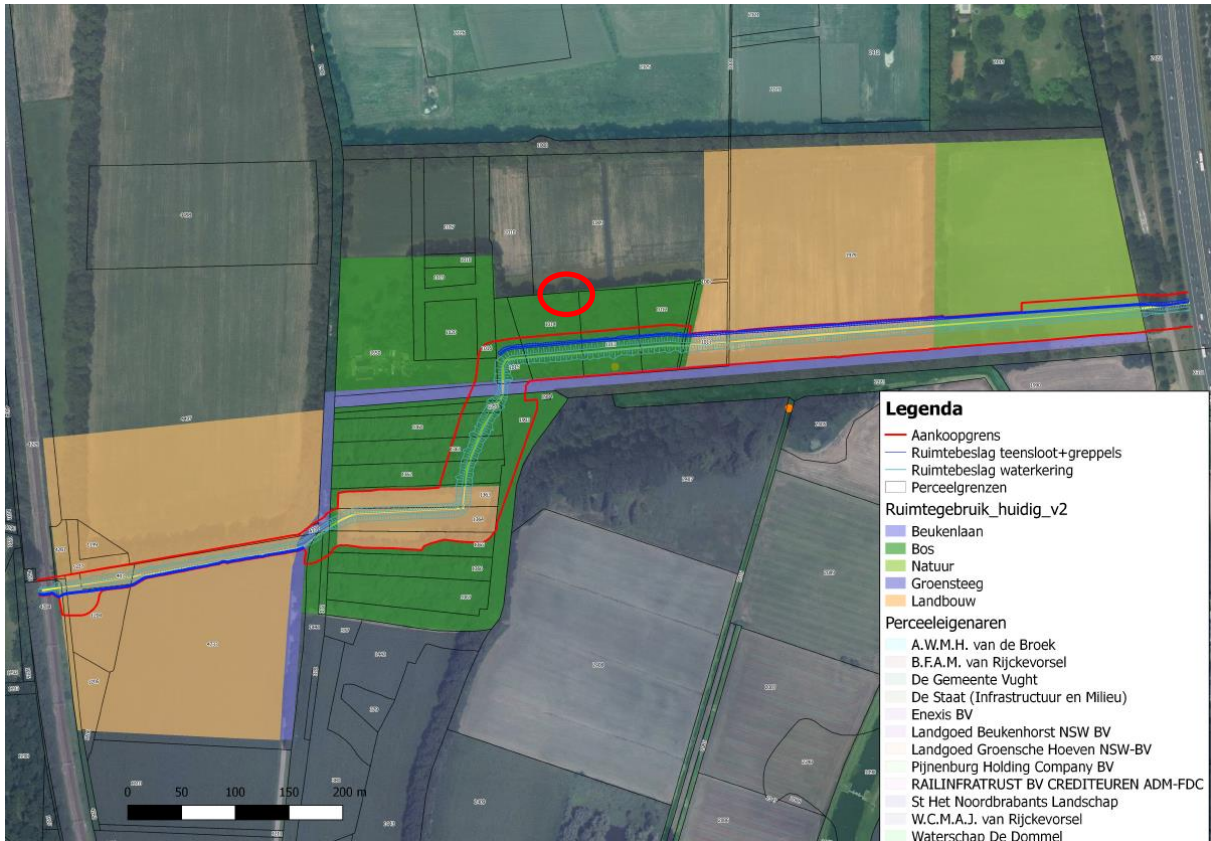
3.2 Flora

In de update quickscan is geconcludeerd dat de aanwezigheid van stijve wolfsmelk op voorhand niet is uit te sluiten. De soort is in de omgeving aanwezig en er zijn mogelijk geschikte groeiplaatsen in het plangebied (bosranden, akkerranden etc.). Op 20 juli is gericht gezocht naar deze soort in geschikte biotopen binnen de plangrens, maar deze is niet aangetroffen. Ook andere beschermde soorten zijn niet waargenomen. De aanwezigheid van beschermde flora in het plangebied kan met zekerheid worden uitgesloten.

3.3 Jaarrond beschermde broedvogels

In de update quickscan is geconcludeerd dat er in de omgeving van het plangebied een nest aanwezig is dat potentieel geschikt is voor de buizerd (zie ook de afbeelding in hoofdstuk 2). Tevens zijn in het sparrenbos binnen het plangebied enkele kleinere, slecht zichtbare nesten aangetroffen die potentieel door bijvoorbeeld sperwer gebruikt kunnen worden. Op 10 juli is gericht gezocht naar activiteit van roofvogels die duidt op het gebruik van een of meerdere nesten. De buizerd is (wederom) waargenomen in en rond het plangebied en opvliegend gezien uit het noordelijk deel van het bos waar het grote nest (mogelijke buizerdhorst) aanwezig is. Hieruit wordt geconcludeerd dat het buizerdnest (zie figuur 3-1) zeer waarschijnlijk in gebruik is als broedlocatie. Het nest ligt op circa 75 m van de aankoopgrens. De sperwer of andere jaarrond beschermde vogelsoorten zijn niet waargenomen. Ook zijn in de quickscan of het nader onderzoek geen andere nesten aangetroffen die in potentie geschikt zijn voor deze soorten. De buizerd wordt zodoende in de effectanalyse betrokken, sperwer en overige jaarrond beschermde vogelsoorten niet.

Op 20 september is in de late avond een vrouwtje bosuil roepend gehoord in en rond het plangebied (soort van cat. 5 en daarmee alleen jaarrond beschermd als daar zwaarwegende redenen voor zijn). Het zwaartepunt van roepen lag buiten het plangebied en verplaatste zich naar de westkant van het spoor, waar ook een mannetje bosuil roepend is gehoord. We gaan er daarom, en vanwege het ontbreken van waarnemingen bij de andere veldbezoeken, vanuit dat de bosuil niet in het plangebied broedt en dat derhalve geen sprake is van negatieve effecten. Tijdens de update quickscan zijn in het plangebied geen geschikte holtes (qua grootte) voor bosuil aangetroffen. De bosuil wordt daarom in het vervolg van deze rapportage niet meer behandeld.



Figuur 3-1. Locatie mogelijk buizerdnest.

3.4 Vleermuizen

In de update quickscan is geconcludeerd dat de locatie geschikt is voor boombewonende vleermuizen als verblijfplaats (door de aanwezigheid van holten en scheuren in bomen). Tevens is het gebied voor vleermuizen geschikt als vliegroute (bomenlanen en bosranden) en foerageergebied.

3.4.1 Algemene informatie vleermuizen en vleermuisonderzoek

Op basis van het voorgaande onderzoek (zie paragraaf 1.1) achten wij het plangebied op voorhand geschikt als verblijfplaats voor boombewonende vleermuizen, aangezien een groot aantal bomen binnen het tracé door de aanwezigheid van holten, scheuren en spleten mogelijk geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. De bomenrijen en de randen van het bos zijn geschikt als vliegroute en foerageergebied. Het vleermuisonderzoek geeft inzicht in de functie van de bomen, bomenrijen, bosschages en struwelen en weilanden in en nabij het gekozen tracé als verblijfplaats, vliegroute en foerageergebied.

Vleermuizen leven in een netwerk van verblijfplaatsen, waartussen ze regelmatig wisselen. De verblijfplaatsen hebben verschillende functies, afhankelijk van het seizoen en de specifieke groep vleermuizen die er verblijft. Zo onderscheiden we kraamverblijven, winterverblijven, paarverblijven en

zomerverblijven. Sommige types verblijven zijn zeer specifiek, zoals kraamverblijven waar enkel vrouwtjes met hun jongen verblijven, of het paarterritorium met paarverblijf dat territoriale mannetjes verdedigen en waar ze vrouwtjes naar toe 'lokken' om met ze te paren. Zomerverblijven zijn verblijven waar een of meerdere vleermuizen in het zomerseizoen verblijven, waarbij het duidelijk niet gaat om vrouwtjes met jongen of territoriale mannetjes. Vleermuizen verhuizen binnen dezelfde functie regelmatig naar een ander verblijf, maar een specifieke locatie kan ook worden gebruikt voor diverse functies (soms ook door verschillende soorten). De functies van een locatie zijn seizoensgebonden en daarmee is de onderzoeksperiode beperkt in de tijd; zo kan onderzoek naar kraamverblijven en paarverblijven slechts korte tijd in de zomer respectievelijk herfst worden uitgevoerd, terwijl zomerverblijven het hele zomerseizoen kunnen worden gevonden.

Wij voeren het vleermuisonderzoek uit conform het landelijk vastgestelde protocol voor vleermuisonderzoek (versie 2017). Dit is een door het Netwerk Groene Bureaus (NGB), Zoogdiervereniging en het bevoegd gezag goedgekeurde methodiek voor vleermuisonderzoek. Daarin is onder andere bepaald wanneer, hoelang en hoe vaak een locatiebezoek moet worden uitgevoerd voor de te verwachten functies en de te verwachten soorten om te mogen spreken van een gedegen onderzoek. Vanwege de complexe levenswijze van vleermuizen zijn hierin meerdere inventarisatierondes uit in de periode mei t/m september voorgeschreven. Deze onderzoeken vinden plaats in de avond- en vroege ochtendperiode.

Het uit te voeren nader onderzoek voor vleermuizen conform de offerte bestaat uit de volgende locatiebezoeken:

- Twee ochtendbezoeken (voor zonsopkomst) in de periode 15 mei t/m 15 juli om kraam- en zomerverblijfplaatsen en vlieg- en foerageergebieden te onderzoeken.
- Een avondbezoek in de periode 15 mei t/m juli om foerageer- en vliegroutes te onderzoeken.
- Twee avondbezoeken (na zonsondergang) in de periode 15 augustus t/m eind september om zomer- en paarverblijfplaatsen, aanwijzingen voor winterverblijven en vlieg- en foerageergebieden te onderzoeken.

Ten tijde van het schrijven van deze rapportage zijn enkel de laatste twee onderzoeken zijn uitgevoerd. De overige rondes worden in 2018 uitgevoerd.

Met behulp van een batdetector van het type Pettersson D240x of gelijkwaardig en zichtwaarnemingen kunnen verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden van vleermuizen worden vastgesteld. Een batdetector zet de voor mensen onhoorbare geluiden van vleermuizen om in hoorbare geluiden. Aan de hand van frequentie en ritme van de geluiden is het in veel gevallen mogelijk om de vleermuissoorten te onderscheiden.

Gekoppeld aan de batdetector kunnen met behulp van een opnameapparaat (Edirol R-09HR of Batcorder) opnames gemaakt van in het veld moeilijk te determineren soorten. Vleermuisgeluiden van de groep *Myotis* en *Plecotus* zijn meestal lastig in het veld te herkennen, maar ook voor meer 'gebruikelijke' soorten kunnen de geluiden anders klinken dan gebruikelijk voor de soort. Deze geluiden worden opgenomen en achteraf op kantoor met behulp van het programma Batsound geanalyseerd waarbij de soorten waar mogelijk op naam worden gebracht.

3.4.2 Onderzoekresultaten

Op 29 augustus is gericht gezocht naar zomer- en paarverblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden. Op 20 september is gericht gezocht naar paarverblijven, vliegroutes en foerageergebieden. In 2017 kon nog geen onderzoek naar kraamverblijven worden uitgevoerd (de eerste drie bezoeken uit de voorgaande opsomming); dit dient immers plaats te vinden in de maanden mei tot juli, toen het project nog niet gestart was. Het onderzoek heeft plaatsgevonden conform het vleermuisprotocol, versie maart 2017. Met twee medewerkers is onderzocht of zomer- en/of paarverblijfplaatsen aanwezig zijn. Hiertoe wordt gelet op in- en uitvliegende dieren en sociale geluiden van vleermuizen (indicatie paarterritorium/paarverblijf) die al vliegend of vanuit een vast verblijf roepen. De resultaten worden navolgend per bezoek besproken.

29 augustus

De weersomstandigheden waren zeer goed; het was warm en nagenoeg windstil. Pas het laatste half uur van de inventarisatie ging het zacht regenen. Dit leidde tot een hogere vleermuisactiviteit onder de bomen omdat het daar droog was. Lichte motregen is overigens voor vleermuizen doorgaans geen probleem.

In het plangebied zijn naast jagende gewone dwergvleermuizen ook jagende gewone grootoorvleermuizen waargenomen. Tevens zijn tijdens de inventarisatie 2 opnames van grijze grootoorvleermuis gemaakt en een opname van een *Myotis*-soort. Helaas kunnen we op basis van de opgenomen geluiden niet met zekerheid de specifieke soort bepalen. Mogelijk betreft het een watervleermuis met een afwijkende roep of een baardvleermuis. Grootoorvleermuizen en *Myotis*-soorten zoals baardvleermuis zijn een stuk minder algemeen dan gewone dwergvleermuizen en vaak gebonden aan meer bosrijke en structuurrijke omgevingen.

Halverwege het achterste (westelijke) deel van het plangebied, in de eikenlaan, is een paarverblijf van ruige dwergvleermuis aanwezig. Deze bevindt zich in een boom(holte), maar welke boom dit is kon niet worden vastgesteld (het geluid was dermate hard dat de richting niet bepaald kon worden door de echo's). Wel vallen de bomen waar het om gaat net buiten de aankoopgrens en worden deze dus niet gekapt. In het deel van de Groensteeg vloog af en toe een roepende gewone dwergvleermuis. Gezien het feit dat deze vleermuis slechts af en toe in het plangebied aanwezig was, is de verwachting dat deze vleermuis zijn verblijf buiten het plangebied heeft.

20 september

De weersomstandigheden waren goed; het was droog en relatief windstil. In het plangebied zijn jagende gewone dwergvleermuizen en enkele jagende ruige dwergvleermuizen waargenomen. Deze jagen in de lengte door de lanen, waardoor ze nooit lang achter elkaar worden gehoord. Daarnaast zijn ook weer enkele jagende gewone grootoorvleermuizen gehoord en opgenomen, maar dit keer geen grijze grootoorvleermuizen en/of *Myotis* soorten.

Tevens zijn gedurende de inventarisatie enkele paarroepende gewone dwergvleermuizen gehoord. Deze vleermuizen laten hun paarroepen horen terwijl ze vliegen. Deze dieren vlogen de dwergvleermuizen de lanen heen en weer, waarbij ze af en toe een paarroep laten horen. Deze werden niet consequent op een bepaalde plek geuit, maar verspreid over de lanen. Er is derhalve geen afgebakend paarterritorium van gewone dwergvleermuis vastgesteld. Gezien het feit dat ze wel paarroepen laten horen, concluderen wij dat de gehele laan onderdeel is van een paarterritorium is. In de nabijheid van de laan, maar buiten het plangebied, bevindt zich waarschijnlijk een paarverblijf, maar de exacte locatie kon niet worden vastgesteld.

Helemaal achteraan in het achterste deel van het plangebied, in de eikenlaan nabij de kruising met de zandlaan langs het spoor, zijn paarroepen van een ruige dwergvleermuis gehoord. Deze was tot circa 22:30 aanwezig, daarna niet meer. De exacte locatie van het paarverblijf kon niet worden vastgesteld (het geluid was dermate hard dat de richting niet kon worden bepaald door de echo's). Het betreft hoogstwaarschijnlijk 1 paarterritorium van hetzelfde dier, dat zich tussen de bezoeken door heeft verplaatst, dit is niet ongebruikelijk voor boombewonende vleermuizen.

Tussentijdse conclusies

Het vleermuisonderzoek is nog niet volledig afgerond, omdat geen onderzoek is uitgevoerd naar kraamverblijven en het onderzoek naar zomerverblijven, vliegroutes en foerageergebied nog niet volledig is. Daarmee is er ook nog geen volledig beeld van mogelijke (essentiële) vliegroutes of essentieel foerageergebied. Er wordt hier al wel, voor zover mogelijk, een tussentijdse conclusie getrokken om inzicht te geven in mogelijke vervolgstappen.

Paarverblijven

- In de eikenlaan is een paarterritorium en –verblijf van 1 ruige dwergvleermuis aanwezig, die daarbij meerdere bomen gebruikt;
- het plangebied is onderdeel van het paarterritorium van een gewone dwergvleermuis, het verblijf is echter elders aanwezig (niet in de woningen);
- verblijfplaatsen van overige (boombewonende) soorten zijn vooralsnog niet aangetroffen. Op basis van het onderzoek kunnen kraam- of zomerverblijven in bomen echter nog niet worden uitgesloten.

Vliegroutes en foerageergebied

- de bomenrijen worden gebruikt als vliegroute / ter oriëntatie. Vaak gaat het om vleermuizen die zowel foerageren als langs vliegen. Het aantal vleermuizen is niet bijzonder groot, maar het gebied wordt wel consequent de hele avond/nacht gebruikt. Zonder onderzoek in de kraamtijd kan zodoende geen definitieve uitspraak worden gedaan of de vliegroutes en het foerageergebied essentieel zijn of niet. Foerageren vindt verder vooral plaats langs de bosranden en bomenrijen en niet in dichte bosopstanden.

In hoofdstuk 4 wordt bij de voorlopige effectanalyse uitgegaan van de aanwezigheid van een essentieel foerageergebied en een essentiële vliegroute.

Kraam- en zomerverblijven (vooruitblik naar onderzoek 2018)

De uitkomsten van de 2 uitgevoerde veldbezoeken zijn vrij divers en sluiten de mogelijkheid niet uit dat er kraam- of zomerverblijven in het te kappen gedeelte aanwezig zijn. Er zijn gewone en grijze grootoorvleermuizen waargenomen en een nog onbekende *Myotis* soort. Deze soorten kunnen in bomen voorkomen. In het deel waar bomen worden gekapt zijn mogelijk geschikte holtes en scheuren aanwezig (niet alle holten en scheuren zijn vanaf de grond waar te nemen). Hoewel de kans op een kraamkolonie hier niet heel groot wordt geacht, is het niet op voorhand uit te sluiten. Ook kunnen kraamkolonies in de Beukenlaan aanwezig zijn. Daarnaast kunnen ook soorten die nog niet eerder zijn waargenomen, een verblijf in het plangebied hebben (bijvoorbeeld rosse vleermuis).

Voor een goede effectbeoordeling van de werkzaamheden, de kap van bomen daar vlakbij (en de laan wordt kort onderbroken) is het noodzakelijk om inzicht te hebben in kraam- en zomerverblijven in het gebied. Daarom wordt aanbevolen om in het voorjaar van 2018 (15 mei – 15 juli) het onderzoek voort te zetten (conform het vleermuisprotocol) om de effectanalyse volledig te kunnen uitvoeren.

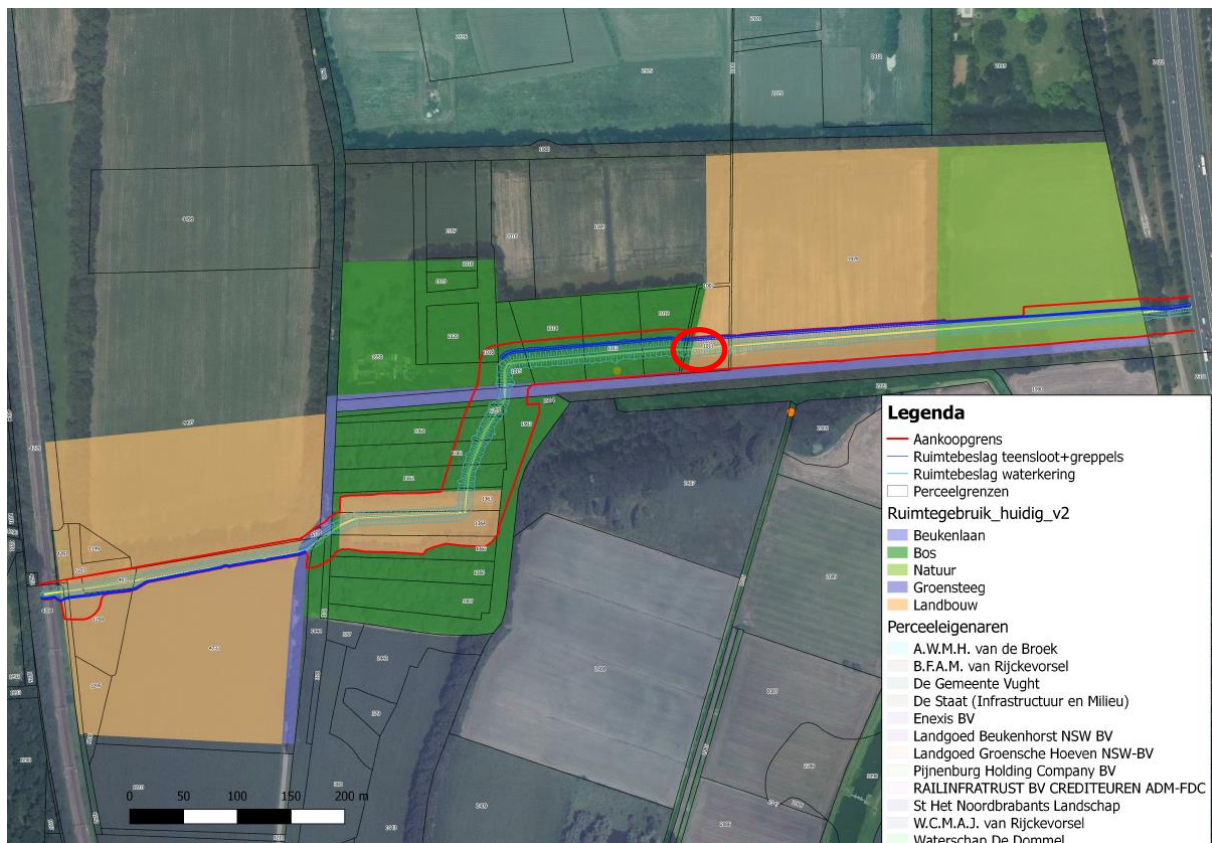
3.5 Grondgebonden zoogdieren

In de update quickscan is geconcludeerd dat de beschermde soorten das, eekhoorn en steenmarter in het plangebied kunnen voorkomen. Tevens zijn kleine marterachtigen (bunzing, wezel, hermelijn) niet op voorhand uit te sluiten. Op 10 en 20 juli is gericht gezocht naar sporen, nesten, individuen (eekhoorn) en geschikte holten in bomen (eekhoorn). Tevens is van 20 juli tot 21 augustus een cameraval geplaatst langs een wildwissel langs de Beukenlaan binnen het plangebied. In figuur 3-2 is weergegeven waar de val is geplaatst. De cameraval is zo geplaatst dat deze gericht was op de wissel en zo langslopende dieren kon fotograferen.

In het gebied lopen enkele wissels die mogelijk door meerdere soorten worden gebruikt. Op de cameraval zijn de volgende waarnemingen vastgelegd bij de wildwissel:

- das (4 maal);
- steenmarter (2 maal);
- vos (4 maal);
- ree (10 maal);
- bunzing (1 maal);
- huiskat (1 maal);
- konijn (1 maal);

Uit deze waarnemingen blijkt dat de wissel wordt gebruikt door grondgebonden zoogdieren, maar dat dit gebruik slechts sporadisch is. Van de kleine marterachtigen is alleen de bunzing eenmaal waargenomen.



Figuur 3-2. Locatie cameraval.

Eekhoorn

Bij het veldonderzoek overdag zijn geen waarnemingen van de eekhoorn gedaan, ook zijn geen sporen waargenomen van deze soort. In de voorjaarsinspectie zijn geen bolvormige eekhoornnesten waargenomen. Geschikte, in gebruik zijnde holten of boomnesten van eekhoorn zijn in juli en augustus ook niet aangetroffen. De aanwezigheid van beschermde gebiedsfuncties voor de eekhoorn is daarom uit te sluiten.

Das

Tijdens de veldbezoeken zijn sporen aangetroffen van dassen ten zuiden van het onderzoeksgebied (pad op de grens van de maisakker en het bos) en op de eikenlaan. Uit externe bron is bekend dat een burcht aanwezig is op landgoed Bleijendijk: via een faunatunnel passeren deze dieren de snelweg A2 en komen net ten noorden van de Beukenlaan uit. Uit het veldonderzoek is gebleken dat de faunatunnel onder de snelweg tunnel regelmatig gebruikt wordt; de wissel vanuit de faunatunnel de maisakker in ten noorden van het plangebied ziet er zeer belopen uit. Ook zuidelijk van het onderzoeksgebied is een dassenburcht aanwezig (mondellinge mededeling jachtopziener). Binnen het plangebied zelf is geen vaste verblijfplaats van de das aanwezig. Het plangebied maakt deel uit van het foerageergebied van de dassen van beide burchten, te zien aan de sporen en de wissels die naar het plangebied leiden. Het plangebied vormt echter geen essentieel foerageergebied omdat de dieren ook elders voedsel zoeken en voldoende alternatieven voorhanden zijn.

Steenmarter

De steenmarter, tot slot, is twee maal vastgelegd op de wildcamera. De steenmarter maakt dus gebruik van het gebied, maar vaste verblijfplaatsen worden in/nabij bebouwing verwacht in de directe omgeving. Takkenhopen of andere potentiële verblijfplaatsen zijn binnen het tracé niet aangetroffen.

Kleine marterachtigen

Uit de handreiking kleine marterachtigen (Bouwens, 2017) blijkt dat hermelijn en wezel vrijwel niet voorkomen in de omgeving van het plangebied, de bunzing is vaker waargenomen. Deze laatste soort is ook (slechts) eenmaal vastgelegd op de camera, wezel en hermelijn in het geheel niet. Wezel en hermelijn zijn echter niet goed met cameravallen te onderzoeken. Gezien deze soorten echter vrijwel niet voorkomen in de directe omgeving kunnen vaste verblijfplaatsen of belangrijk leefgebied van deze soorten alsnog worden uitgesloten. Van de bunzing is maar 1 waarneming in 1 maand gedaan, zodat een verblijfplaats of belangrijk leefgebied in de directe omgeving niet waarschijnlijk is.

Conclusie grondgebonden zoogdieren

Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat er geen vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde grondgebonden zoogdieren voorkomen in het plangebied. Voor met name de das (en bunzing) fungeert het plangebied wel als een klein onderdeel van het leefgebied (foerageergebied en als verbinding tussen andere foerageergebieden en de dassenburchten in de omgeving).



Figuur 3-3. Enkele foto's van de cameraval. Van linksboven met de klok mee: steenmarter, bunzing, das (de foto is helaas wat overbelicht) en ree. De eerste foto wijkt af qua oriëntatie omdat aan het einde van het onderzoek een das de richting van de camera had veranderd.

3.6 Reptielen

In de update quickscan is geconcludeerd dat de levendbarende hagedis mogelijk in het plangebied voorkomt. Op 10 en 20 juli is gericht gezocht naar deze soort. Hierbij zijn geschikte landschapselementen onderzocht, zoals open grasvegetaties nabij schuilmogelijkheden (hoge graspollen, struiken e.d.). Er zijn waarnemingen gedaan van ritselende geluiden, maar dit betrof met zekerheid geen hagedissen (zeer waarschijnlijk muizen). Op basis van het ontbreken van zekere waarnemingen bij de veldbezoeken (update quickscan en 10 en 20 juli) en het ontbreken van waarnemingen in de NDFF in de directe omgeving kan de aanwezigheid van levendbarende hagedis daarom met zekerheid worden uitgesloten.

3.7 Amfibieën

In de update quickscan is geconcludeerd dat de Alpenwatersalamander mogelijk in het plangebied voorkomt, evenals de poelkikker. Volgens de landelijke verspreidingskaarten valt de locatie buiten de verspreiding van alpenwatersalamander. Op 10 juli is gericht gezocht naar amfibieën door met een RAVON steeknet de watergangen in en rond het plangebied te bemonsteren. Hierbij zijn de Alpenwatersalamander en de poelkikker niet aangetroffen. De algemene soorten bruine kikker, groene kikker spec. en gewone pad zijn wel aangetroffen bij de verschillende veldbezoeken. Het waterhabitat binnen het plangebied is matig geschikt voor alpenwatersalamander en poelkikker omdat het gaat om ondiepe, droogvallende watergangen onder de bomen.

De aanwezigheid van beschermde amfibieën kan met zekerheid worden uitgesloten (er wordt bovendien geen watergang gedempt).

3.8 Overige waarnemingen

Er zijn tijdens de veldbezoeken zowel binnen als direct buiten het plangebied veel waarnemingen gedaan van overige soorten. Hieronder wordt een (niet volledig uitputtende) lijst daarvan weergegeven. Vetgedrukt enkele meer bijzondere soorten die de ecologische waarde van het gebied goed weerspiegelen.

Vogels:

- **middelste bonte specht**
- **kleine bonte specht**
- grote bonte specht
- ijsvogel
- bosuil
- boomklever
- boomkruiper
- gaai
- matkop
- roek (foeragerend)
- roodborst
- winterkoning
- zwarte kraai

Dagvlinders en libellen:

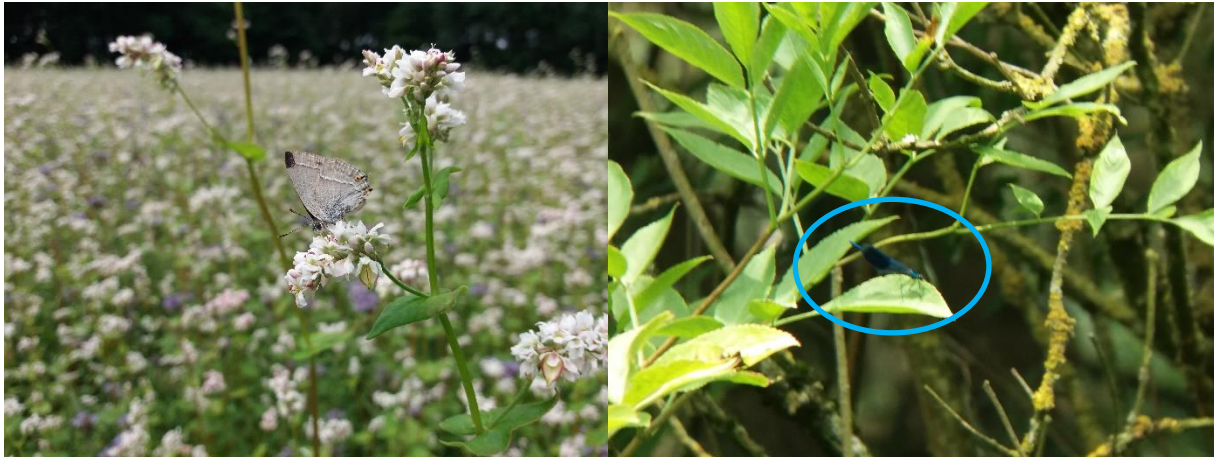
- **gewone eikenpage (zie figuur 3-4)**
- **weidebeekjuffer (zie figuur 3-4)**
- blauwe breedscheenjuffer
- smaragdlibel
- bruin zandoogje
- kleine vuurvlinder
- landkaartje
- oranjetipje
- oranje zandoogje

Amfibieën:

- bruine kikker
- groene kikker spec.
- gewone pad

Overige soortgroepen:

- **grote glimworm (*Lampyris noctiluca*).**



Figuur 3-4. Links gewone eikenpage, rechts weidebeekjuffer.

3.9 Samenvatting

Op basis van het nader onderzoek blijkt dat met de volgende beschermde soorten rekening moet worden gehouden:

- buizerd (nest buiten plangebied);
- algemene, tijdens het broedseizoen beschermde broedvogels.
- vleermuizen (1 paarverblijf en –territorium van ruige dwergvleermuis en mogelijk kraam- en zomerverblijven, essentieel foerageergebied en/of vliegroutes (nog niet onderzocht / nog niet volledig onderzocht);
- das (algemeen leefgebied en wissels) en bunzing (algemeen leefgebied).

Op deze soort(groep)en wordt in hoofdstuk 4 verder ingegaan in de effectanalyse en maatregelen.

4 BEKNOPTE EFFECTENANALYSE EN MAATREGELEN

4.1 Inleiding

Uit paragraaf 3.9 blijkt dat de volgende soortgroepen mogelijk hun leefgebied hebben in het plangebied:

- buizerd (nest buiten plangebied);
- algemene, tijdens het broedseizoen beschermde broedvogels.
- vleermuizen (1 paarverblijf en –territorium van ruige dwergvleermuis en mogelijk kraam- en zomerverblijven, essentieel foerageergebied en/of vliegroutes (nog niet onderzocht / nog niet volledig onderzocht);
- das (algemeen leefgebied en wissels) en bunzing (algemeen leefgebied).

Deze soorten worden meegenomen in de effectenanalyse in navolgende paragrafen. Tevens worden maatregelen voorgesteld om negatieve effecten zoals doden van dieren te voorkomen. Tot slot wordt nagegaan of negatieve effecten zo geheel voorkomen kunnen worden, of dat er sprake is van overtreding van de Wet natuurbescherming en dat ontheffingsaanvraag noodzakelijk is.

4.2 Vogels

4.2.1 Inleiding

Middels artikel 3.1 van de Wet natuurbescherming worden alle van nature in Nederland in het wild levende vogels beschermd.

Onder de Flora- en faunawet werden binnen de groep broedvogels drie categorieën onderscheiden. Deze indeling wordt door de provincies onder de Wet natuurbescherming (Wnb) vooralsnog gehandhaafd. Het gaat om de volgende categorieën:

- vogels met jaarrond beschermde nesten (categorie 1 t/m 4);
De nesten van vogelsoorten binnen categorie 1 t/m 4 zijn jaarrond beschermd. Dit geldt ook voor de directe omgeving die nodig is om de jongen succesvol groot te brengen (rust- en foerageergebied).
- vogels met niet-jaarrond beschermde nesten, waarbij inventarisatie gewenst is (categorie 5);
Vogels met niet-jaarrond beschermde nesten betreffen broedvogels die in principe niet jaarrond beschermd zijn, maar waarvan het ministerie van EZ wel een inventarisatie verlangt en waarvan de soorten jaarrond beschermd zijn als de ecologische omstandigheden dit rechtvaardigen.
- vogels met tijdens het broedseizoen beschermde nesten.

In onderstaande paragrafen worden de mogelijke effecten en de benodigde maatregelen per categorie besproken.

4.2.2 Vogels met jaarrond beschermde nesten (categorie 1 t/m 4)

Uit het onderzoek blijkt dat er een nest van de buizerd aanwezig is in het bosgebied ten noorden van het werkgebied. Dit nest bevindt zich op circa 75 m van de aan te leggen kade, dit is de afstand waarbij verstoring niet meer van invloed is op de buizerd (kennisdocument Buizerd, BIJ12). Afhankelijk van waar het werkverkeer zich verplaatst kan de afstand minder zijn.

De meest verstorende activiteit kan zijn het kappen van bomen. Dit gebeurt echter niet in het broedseizoen en dus leidt de bomenkap niet tot verstoring van de buizerd. Daarnaast kan verstoring (ook binnen het broedseizoen) optreden door bijvoorbeeld verplaatsingen van werkverkeer, geluid en andere bewegingen (visuele verstoring).

Onder de Wnb is verstoring verboden conform art. 3.1 lid 4. Echter, conform hetzelfde artikel, lid 5 is verstoring niet verboden wanneer dit niet van wezenlijke invloed is op de gunstige staat van instandhouding van de soort. De buizerd is een algemene broedvogel in Nederland (8.000-10.000 broedparen in de periode 1998-2000, staat van instandhouding gunstig; <https://www.sovon.nl/nl/soort/2870>). Het mogelijk verstoren van één nest (dit ligt immers toch altijd op minimaal 50 m van het plangebied) leidt daarom met zekerheid niet tot een wezenlijke invloed op de gunstige staat van instandhouding. Daarom is verstoring van het nest door de voorgenomen werkzaamheden geen overtreding van de Wnb.

4.2.3 Vogels met niet jaarrond beschermde nesten (categorie 5)

In het plangebied kunnen soorten uit categorie 5 voorkomen (zoals ijsvogel), maar er zijn geen redenen om aan te nemen dat er binnen het plangebied bijzonder leefgebied aanwezig is voor een soort uit deze categorie zodat een jaarrond beschermde status gerechtvaardigd is. Daarom zijn al deze soorten alleen tijdens het broedseizoen beschermd.

Effecten van de kap en verstoring door werkzaamheden worden derhalve voor deze vogelsoorten op dezelfde manier behandeld als 'reguliere' broedvogels en besproken in 4.2.4.

4.2.4 Vogels met tijdens het broedseizoen beschermde nesten

In het plangebied kunnen diverse soorten tijdens het broedseizoen beschermde vogels voorkomen in de bomen- en struiklaag binnen het plangebied.

Zowel de kap als verstoring door werkzaamheden kunnen negatieve effecten hebben op broedvogels. Zonder voldoende voorzorg kunnen nesten van deze soorten worden verstoord en/of vernield.

De bomenkap zal naar verwachting niet in het broedseizoen plaatsvinden, zodat negatieve effecten door de kap zich niet voordoen en verstoring sowieso al beperkt zal zijn. Wanneer de werkzaamheden op korte afstand plaatsvinden, kunnen deze wel verstorende effecten hebben op broedvogels. De te verwachten soorten zoals winterkoning, roodborst e.d. komen algemeen in Nederland voor en de verstoring is slechts van tijdelijke aard. De verstoring die als gevolg van de werkzaamheden kan optreden, is daarom niet van wezenlijke invloed op de staat van instandhouding. Verstoring van nesten veroorzaakt derhalve geen overtreding van de Wet natuurbescherming. Door vernieling van nesten wordt de Wet natuurbescherming echter wel overtreden.

Wanneer de kap binnen broedseizoen plaatsvindt, kunnen nesten worden vernietigd, wat leidt tot een overtreding van de Wnb. Middels onderstaande voorzorgsmaatregelen kan deze overtreding worden voorkomen en kunnen de werkzaamheden doorgang vinden:

- Werkzaamheden buiten het broedseizoen (15 maart t/m 15 juli) uitvoeren. De kans op een broedgeval is het grootst in de periode 15 maart t/m 15 juli (dit wordt wel gezien als het reguliere broedseizoen). Het is mede afhankelijk van weersomstandigheden en de soort(en) of ook buiten deze periode wordt gebroed door vogels. Derhalve dient men voorafgaande aan het werk contact op te nemen met een ecoloog om te bepalen of er kans is op broedgevallen.
- Indien de werkzaamheden in het broedseizoen uitgevoerd dienen te worden:
 - o voorafgaande aan het werk en buiten het broedseizoen de bomen en ondergroei kappen;of
 - o voorafgaande aan het werk een broedvogelcontrole uitvoeren. Broedgevallen worden tijdens deze controle gemarkeerd en tijdens de werkzaamheden ontzien;
 - o Het kan noodzakelijk zijn om gedurende de werkzaamheden periodieke controles uit te voeren op broedgevallen van vogels in plaats van een éénmalige controle. Dit is vooral van toepassing als langdurig werkzaamheden in het reguliere broedseizoen worden uitgevoerd.

4.3 Vleermuizen

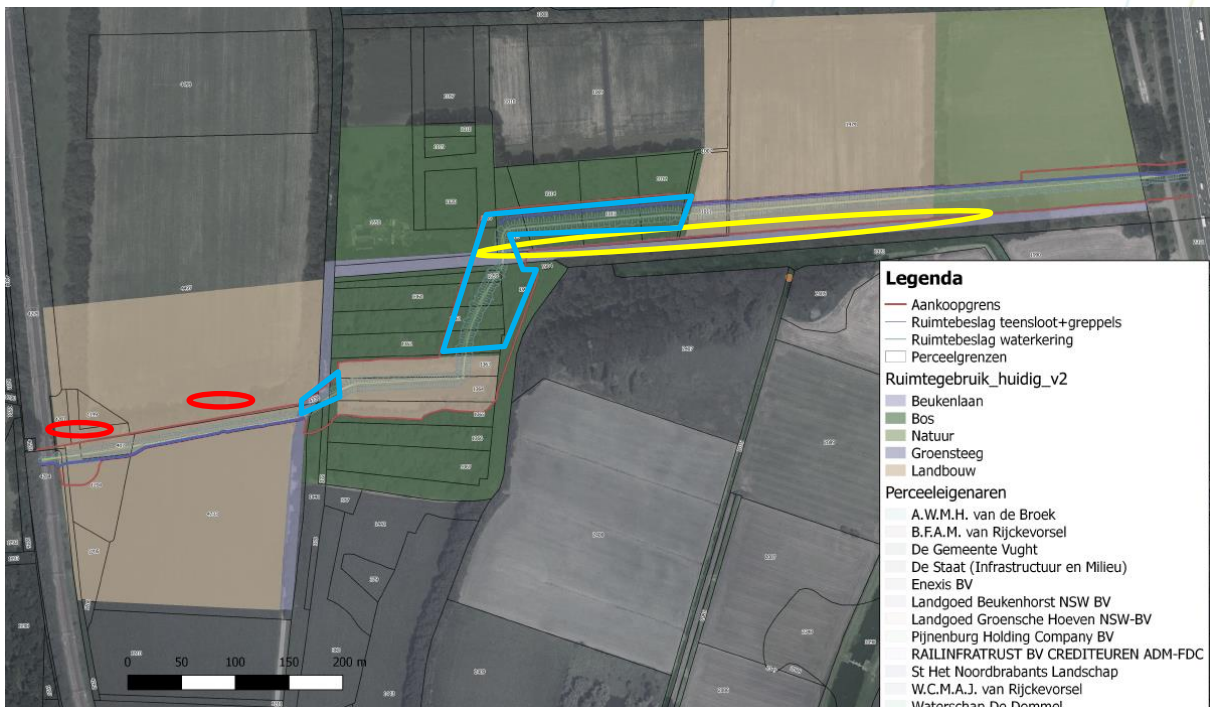
4.3.1 Effecten

Middels artikel 3.5 van de Wnb worden alle van nature in Nederland voorkomende vleermuizen (en hun verblijfplaatsen, essentiële vliegroutes en essentiële foerageerroutes) beschermd. Al deze onderdelen van het leefgebied van vleermuizen mogen niet worden verwijderd en/of verstoord. Er wordt in onderstaande alinea's onderscheid gemaakt tussen effecten op verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageerroutes. Daarbij wordt ook onderscheid gemaakt tussen negatieve effecten van de kap van bomen en negatieve effecten door verstoring, die wordt veroorzaakt door de werkzaamheden (bijvoorbeeld door beweging van mensen en werkverkeer, geluid, licht). Tevens worden (indien mogelijk) voorzorgsmaatregelen benoemd die nodig zijn om overtreding van de Wet natuurbescherming te voorkomen. De effectbepaling kan uiteraard alleen worden gedaan voor de resultaten van het tot nu toe uitgevoerde vleermuisonderzoek.

1. Paarverblijfplaatsen

Ruige dwergvleermuis

Bij het onderzoek in het najaar van 2017 is een paarterritorium van de ruige dwergvleermuis aangetroffen die daarbij van meerdere bomen in de eikenlaan gebruikt maakt, zie figuur 4-1. Op deze locatie loopt het voorgenomen dijktracé door de akker. De gehele bomenrij, waaronder de bomen waar de vleermuis gebruik van maakt, worden niet gekapt. In deze bomenrij bevinden zich meerdere bomen met zichtbare holten en scheuren. De groenstructuur met struiken en bomen daar direct ten zuiden van, worden wel verwijderd. De werkzaamheden worden overdag uitgevoerd, waardoor versturende effecten van het rooien en kappen beperkt blijven. Wanneer de werkzaamheden voor zonsondergang worden afgerond, ondervinden de baltsende ruige dwergvleermuizen hier geen negatieve effecten van, aangezien zij pas na zonsondergang actief worden. Op deze wijze blijft de functionaliteit van deze verblijfplaats en het paarterritorium behouden. De werkzaamheden leiden niet tot negatieve effecten indien buiten de kwetsbare periode wordt gewerkt.



Figuur 4-1. Locaties bomenkap (blauw omlijnd) ten opzichte van tot nu toe bekende vleermuisfuncties. Locatie paarterritorium ruige dwergvleermuis is aangegeven met rode cirkels. Hoewel niet zo goed zichtbaar op deze tekening ligt het dijktracé hier parallel aan de bomenrij en worden hier geen bomen gekapt. Geel omcirkeld is globaal het paarterritorium van gewone dwergvleermuis in de Beukenlaan.

Gewone dwergvleermuis

De functionaliteit van het paarterritorium van gewone dwergvleermuis wordt niet aangetast door de voorgenomen werkzaamheden (zie figuur 4-1 voor de ligging). Een paarterritorium is het gebied dat het mannetje verdedigt tegen andere mannetjes en waarbinnen vrouwtjes worden gelokt. Binnen dit territorium blijft de bomenlaan grotendeels behouden; enkel waar het tracé de laan kruist wordt de bomenrij door de aan te leggen dijk en de hiervoor te kappen bomen. Dit betreft maar een klein deel van het territorium en heeft geen significant effect op het voedselaanbod of de functionaliteit van het paarterritorium en paarverblijf dat zich elders bevindt (niet in de woningen). De kapwerkzaamheden worden overdag uitgevoerd, waardoor versturende effecten van het rooien en kappen beperkt blijven. Wanneer de werkzaamheden voor zonsondergang worden afgerond, ondervinden de baltsende gewone dwergvleermuizen hier geen negatieve effecten van, aangezien zij pas na zonsondergang actief worden. Op deze wijze blijft de functionaliteit van deze verblijfplaats en het paarterritorium behouden. Negatieve effecten op deze soort zijn in het kader van paarverblijven uit te sluiten.

Overige soorten

Van overige vleermuissoorten zijn geen (indicaties van) paarverblijven aangetroffen, deze kunnen gezien de afdoende onderzoeksinspanning met zekerheid worden uitgesloten. Hierbij moet echter worden aangetekend dat grootoorvleermuizen niet alleen in het najaar, maar ook in het voorjaar een (korte) baltsperiode kennen. Een extra veldbezoek tussen 15 maart en 1 mei in de avond kan extra inzichten bieden, hoewel reeds aan de vereisten van het protocol is voldaan en de juridische noodzaak derhalve ontbreekt.

Doorzicht naar winterverblijven

Winterverblijven van vleermuizen worden in het plangebied niet verwacht binnen de grenzen van de voorgenomen bomenkap, maar kunnen vooralsnog ook niet geheel uitgesloten worden. Uit literatuur is bekend dat locaties die als zomer- of paarverblijf worden gebruikt, ook kunnen dienen als winterverblijf. Als winterverblijf gebruiken vleermuizen niet alleen holten (bijvoorbeeld spechtenholten), maar ook kleine holten (bijvoorbeeld door inrotting en afgescheurde takken), scheuren in stam en takken en losliggende bast. Van individuele dieren is nooit volledig na te gaan waar ze overwinteren omdat ze zeer moeilijk te zien en te vinden zijn. Gedurende de winter kunnen vleermuizen ook wisselen van winterverblijf, afhankelijk van hoe streng of zacht de winter is. Omdat we echter geen volledig beeld hebben van de functies van kraamverblijf en zomerverblijven kunnen we geen definitieve uitspraak doen over de effecten van de werkzaamheden op winterverblijven. Bovendien zijn door de grootte en dichtheid in dergelijke bosopstanden nooit alle voor vleermuizen geschikte holten en scheuren te zien (deze komen ook voor in jongere bosopstand) en mag dus worden aangenomen dat behalve zichtbare holten en scheuren (die vooral langs de Beukenlaan aanwezig zijn) er ook nog andere holten en scheuren aanwezig zijn. Voor de zekerheid dient daarom vooralsnog rekening te worden gehouden met overwinterende vleermuizen zoals individuen van ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis, zodat kap van bomen buiten de winterslaaperperiode dient plaats te vinden (dit is globaal 1 december tot 1 maart maar sterk afhankelijk van het weer) én pas na nader onderzoek naar kraam- en zomerverblijven.

De twee soorten grootoorvleermuizen en de te verwachten *Myotis* soorten (water- en baardvleermuis; deze soorten zijn gezien habitateisen en landelijke verspreiding de twee meest te verwachten *Myotis*-soorten) overwinteren in gebouwen, bunkers en andere soortgelijke structuren. Van dergelijke soorten verwachten wij dus geen winterverblijfplaatsen in de boomholten in het plangebied.

2. Vliegroutes

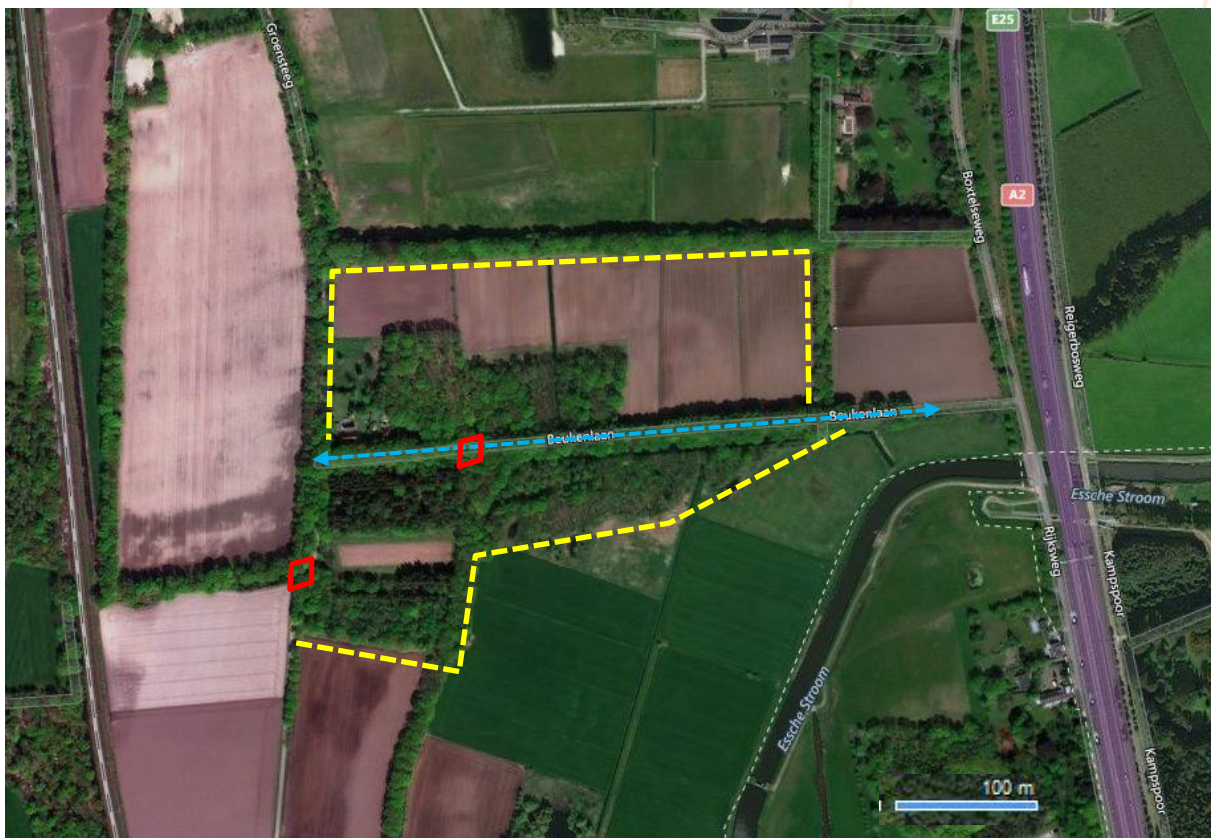
Op basis van de waargenomen aantallen vleermuizen en vliegbewegingen (vooral al foeragerend heen en weer vliegen langs de bomen) wordt er vooralsnog niet uitgegaan dat binnen het plangebied sprake is van een essentiële vliegroute.

Er is nog geen onderzoek naar vliegroutes in de kraamtijd uitgevoerd, wat wel wordt vereist in het vleermuisprotocol. Als we een worst-case scenario behandelen waarbij er, door de waarnemingen in de kraamtijd, alsnog sprake is van een essentiële vliegroute, verwachten we toch geen negatief effect

van het planvoornemen op die essentiële functie en wel om de volgende redenen:

- in de omgeving zijn voldoende alternatieven aanwezig (zie figuur 4-2), zodat de voorgenomen werkzaamheden niet leiden tot niet te overbruggen onderbrekingen tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden;
- de beperkte omvang van de bomenkap ter plaatsen van de Beukenlaan (een mogelijke kleinschalige vliegroute/oriënterend element), er ontstaat een 'gat' van maximaal 30 meter, wat voor vleermuizen goed te overbruggen is;
- doordat rondom de kapzone de bomen behouden blijven is er nog steeds veel luwte en zal harde wind ter plaatse van de onderbreking van de bomenrij langs de Beukenlaan slechts zelden optreden (zie ook voorgaande punt);
- de werkzaamheden worden enkel overdag uitgevoerd, zodat er geen sprake is van lichtverstoring op eventuele vliegroutes in de nacht. De Beukenlaan kan dus 's nachts nog steeds gebruikt worden door (lichtschuwe) vleermuizen
- al met al kunnen vleermuizen zowel tijdens de werkzaamheden als in de definitieve situatie van A naar B komen, de onderbreking van de Beukenlaan die permanent aanwezig gaat zijn is maar smal, alsnog beschermt en er zijn diverse alternatieven.

Een definitieve uitspraak kan echter pas gedaan worden na afronding van het ecologisch onderzoek.



Figuur 4-2. Locaties onderbreking mogelijke vliegroute en alternatieven (bron ondergrond: Bing Maps).

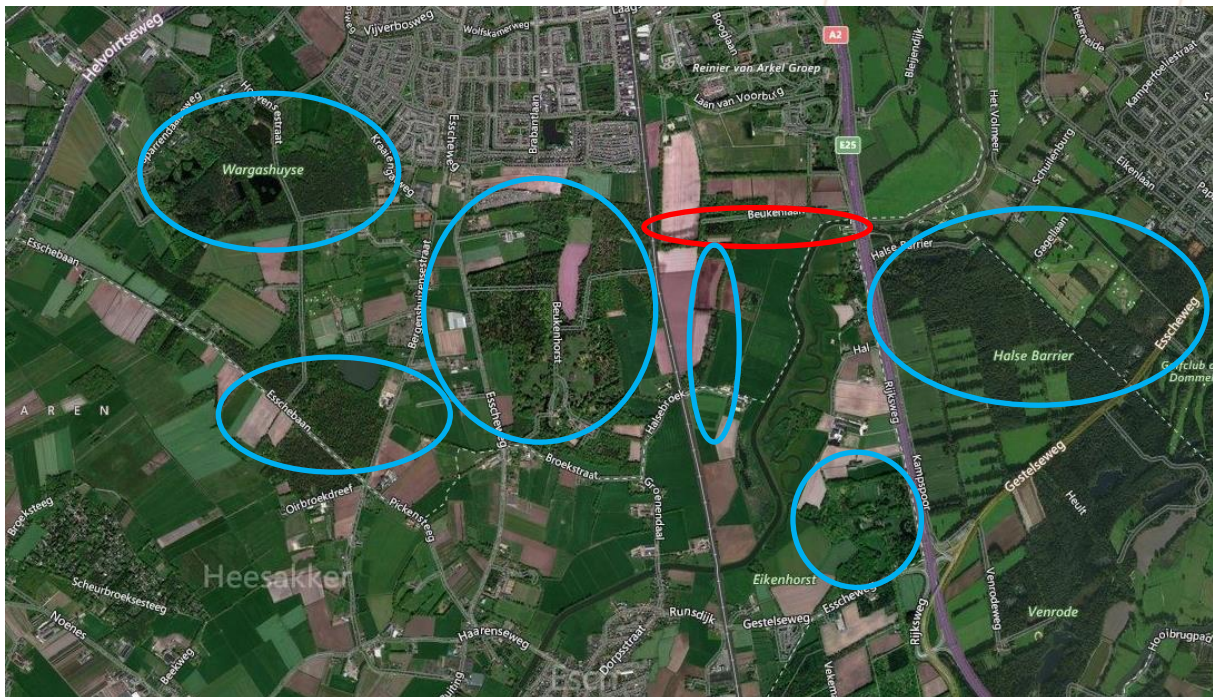
3. Foeragegebied

Op basis van de waargenomen aantallen vleermuizen wordt er vooralsnog niet uitgegaan dat er binnen het plangebied sprake is van een essentieel foeragegebied. De aantallen vleermuizen zijn niet bijzonder hoog voor een dergelijke locatie. Ook zijn voldoende andere locaties in de directe omgeving aanwezig.

Er is nog geen onderzoek in de kraamtijd uitgevoerd, wat wel wordt vereist in het vleermuisprotocol. Als we een worst-case scenario behandelen waarbij er, door de waarnemingen in de kraamtijd, alsnog sprake is van een essentieel foeragegebied, verwachten we toch geen negatief effect van het planvoornemen op die essentiële functie en wel om de volgende redenen:

- de hoeveelheid geschikte alternatieven in de directe en bredere omgeving (zie figuur 4-3);
- het dijklichaam zelf heeft geen negatieve invloed op het voedselaanbod;
- de kap van bomen vindt slechts plaats in een beperkt deel van het plangebied
- de kap van bomen in dichte bosopstanden leidt mogelijk tot een lager insectenaanbod, maar tegelijkertijd neemt de hoeveelheid bosrand juist toe. De waarnemingen tot nu toe laten zien dat vleermuizen met name in de bomenlanen en langs de bosranden foerageren. Het bejaagbaar oppervlak neemt dus toe. Al met al blijft het foeragegebied daarmee gedurende het hele jaar geschikt voor vleermuizen;
- dit leidt dus niet tot aantasting van de functionaliteit van verblijfplaatsen en daarmee is er geen sprake van overtreding van de Wet natuurbescherming.

Een definitieve uitspraak kan echter pas gedaan worden na afronding van het ecologisch onderzoek.



Figuur 4-3. Plangebied (rood omlijnd) en alternatieve foerageergebieden in de omgeving (blauw omlijnd) (bron ondergrond: Bing Maps).

4.3.2 Samenvatting effecten

Uit de effectanalyse blijkt het volgende:

- paarverblijfplaatsen: er is 1 paarverblijf van ruige dwergvleermuis en 1 paarterritorium van gewone dwergvleermuis in bomen. Beide vallen buiten gebied bomenkap en er worden geen negatieve effecten op deze verblijven verwacht;
- zomer- en kraamverblijfplaatsen: het onderzoek is nog niet afgerond; er is nog onvoldoende informatie over mogelijke zomer- en kraamverblijfplaatsen, en daarmee ook nog onvoldoende informatie over mogelijke winterverblijven;
- winterverblijfplaatsen: de ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis zijn de enige soorten die potentieel overwinteren in bomen in het plangebied, al liggen de nu waargenomen verblijfplaatsen van ruige dwergvleermuis buiten het gebied van de bomenkap;
- vliegroutes en foerageergebied: het onderzoek is nog niet afgerond; er is nog onvoldoende informatie om hier definitief uitspraken over te doen. Vooralsnog gaan wij er niet van uit dat er binnen het plangebied essentiële vliegroutes en/of essentieel foerageergebied aanwezig zijn, zodat geen maatregelen nodig zijn om overtreding van de Wnb te voorkomen;
- maatregelen in het kader van de zorgplicht (art. 1.11 Wnb) zijn altijd benodigd.

4.3.3 Maatregelen vleermuizen

Het is vanwege het ontbreken van belangrijke informatie uit het resterende vleermuisonderzoek nu nog niet mogelijk om een volledig maatregelenpakket op te stellen. Toch kunnen al een aantal maatregelen benoemd worden:

- het voortzetten van het ecologisch onderzoek in de periode 15 mei - 15 juli 2018 om de informatie over kraamverblijven, zomerverblijven, vliegroutes en foerageergebied van boombewonende vleermuizen volledig te krijgen (en conform het vleermuisprotocol);
- bomen waarin een kraam- of zomerverblijf aanwezig kappen tussen half september en half oktober, onder ecologische begeleiding en met ontheffing (niet voor juli 2018);
- alle overige bomen kappen tussen half oktober en half november/1 december 2018 (buiten kwetsbare periodes maar nog voor winterslaap, mocht er toch een vleermuis aanwezig zijn)
- te kappen bomen 1 dag op de grond laten liggen, zodat vleermuizen eventueel nog kunnen ontsnappen als die in holtes aanwezig zijn;
- het werk stilleggen en een ter zake kundige raadplegen indien tijdens de werkzaamheden toch vleermuizen worden aangetroffen.

4.4 Grondgebonden zoogdieren

De das en bunzing komen in de omgeving voor en maken sporadisch gebruik van het plangebied. Beide soorten hebben geen vaste verblijfplaatsen in het plangebied maar gebruiken het gebied als deel van het leefgebied.

Beide soorten zijn beschermd onder artikel 3.10 van de Wet natuurbescherming. In dat artikel worden, naast de dieren zelf, alleen de vaste verblijfplaatsen beschermd en niet het algemene leefgebied. Verstoring is niet opgenomen als verbodsbepaling, maar valt onder de Wn onder de zorgplicht (artikel 1.11).

Zowel de kap van de bomen als verstoring door de werkzaamheden hebben geen negatief effect op het gebruik van het plangebied van deze soorten. Omdat het gebied waarin gekapt wordt maar een klein ruimtebeslag heeft ten opzichte van het gehele (potentiele) leefgebied, hebben deze dieren voldoende uitwijkmogelijkheden. Bovendien werpen de werkzaamheden geen barrières op voor de dieren (de grondwal/waterkering is natuurlijk makkelijk te passeren voor beide soorten), zodat ook het plangebied tijdens en na de werkzaamheden gebruikt kan worden. Zodoende is van verminderde functionaliteit van (essentieel) foerageergebied of wissels geen sprake en leidt dit niet tot een overtreding van verbodsbepalingen.

Het doden van individuen is niet erg waarschijnlijk gezien het (jaarrond) mobiele dieren betreft die zelfstandig de werkzaamheden kunnen ontvluchten. Desondanks kunnen de volgende algemene voorzorgsmaatregelen (in het kader van de zorgplicht) van waarde zijn:

- Van 1 kant af werken zodat incidenteel aanwezige dieren zelfstandig het werkgebied kunnen verlaten;
- Het werk tijdelijk stilleggen als beschermde grondgebonden zoogdieren toch onverwachts worden aangetroffen en een te zake kundige raadplegen over de te volgen werkwijze.



5 GEBIEDENBESCHERMING

5.1 Natuur Netwerk Nederland

5.1.1 Inleiding

Het beleid ten aanzien van de Ecologische Hoofdstructuur (in het Provinciale beleid tegenwoordig Natuurnetwerk Nederland - NNN - geheten maar in de wet nog EHS) is vastgelegd in het 'Besluit algemene regels ruimtelijke ordening' (Barro). Conform dit besluit moeten provincies middels een provinciale verordening (Structuurvisie) EHS-gebieden aanwijzen en begrenzen en de wezenlijke en kenmerkende waarden vastleggen. Tot slot moet de provincie natuurdoelen stellen. Doorgaans gebeurt dit door het aanwijzen van natuurdoeltypen.

Werkzaamheden in het NNN worden getoetst conform het "nee-tenzij" principe. Dat wil zeggen dat werkzaamheden die per saldo leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, óf tot een significante vermindering van de oppervlakte of samenhang tussen gebieden niet kunnen worden uitgevoerd tenzij hiervoor een groot openbaar belang is én er geen alternatieven zijn buiten het NNN. Als er toestemming wordt verleend door de provincie is dan tevens compensatie nodig om de optredende negatieve effecten zoveel mogelijk te beperken.

In het vervolg van deze paragraaf wordt uitgewerkt wat de doelen en wezenlijke kenmerken en waarden zijn, en hoe deze mogelijk worden aangetast door de voorgenomen werkzaamheden. Tot slot wordt een conclusie getrokken of compensatie nodig is.

5.1.2 Doelen en wezenlijke kenmerken en waarden

Voor een eerste beschrijving is een document van de provincie geraadpleegd waarin op gebiedsniveau de kenmerken en waarden worden beschreven. Dit document (getiteld Natuurgebieden in Noord-Brabant) is te vinden onder (<http://www.brabant.nl/-/media/02eeaf5fbaf24f4fbdd0fdf1489c94ea.pdf>).

Het plangebied valt binnen het gebied De Zandleij, wat wordt beschreven op pag. 81-91. Over de doelstellingen wordt het volgende gezegd op pag. 82:

“

Natuur- en landschapsdoelstellingen

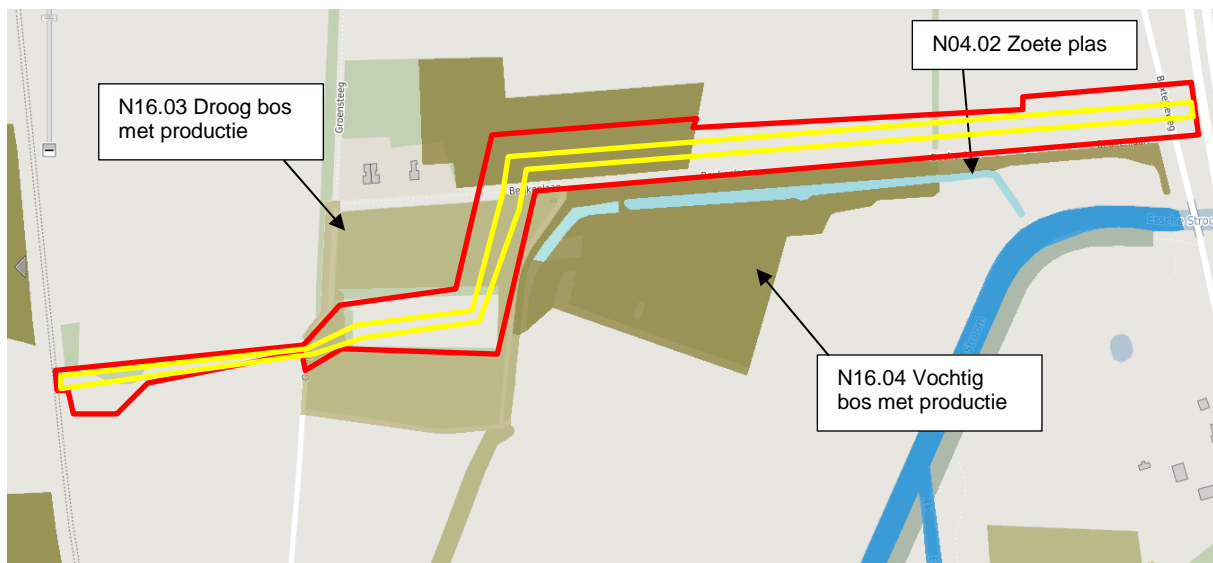
De doelstellingen voor het plangebied bestaan uit:

- het behouden, versterken, herstellen en ontwikkelen van karakteristieke en/of zeldzame, bedreigde of moeilijk vervangbare natuur- en landschapswaarden. Voorbeelden hiervan zijn stuifzanden, heiden, natte soortenrijke schraalgraslanden (zoals blauwgrasland), broekbossen, kleinschalige beekdal- en polderlandschappen met soorten als de Boomkikker, Spaanse ruiter, Watersnip en Das;
- het vormen van aaneengesloten natuurgebieden, om zodoende negatieve effecten te verkleinen, de beheerbaarheid te vergroten, en om lokale grondwatersystemen, (landschaps)ecologische relaties en gradiënten te kunnen behouden of te herstellen;
- het herstellen van droge en natte verbindingzones via onder meer beken, waterlopen, dekzand-ruggen, dijktafsluitingen en bossen, om hiermede de relaties tussen de gebieden te verstevigen en isolatie van populaties op te heffen. In het bijzonder geldt dit voor de amfibieën (Boomkikker), dagvlinders, zoogdieren (zoals vleermuizen en Das), bosvogels en vissen.

“

Hierin valt op dat de meeste genoemde soorten en systemen niet binnen het plangebied aanwezig zijn, behalve leefgebied van de das en vleermuizen en bosvogels. Ook dagvlinders worden genoemd, de gewone eikenpage zoals aangetroffen bij het veldwerk vertegenwoordigt dus ook een van de natuurdoelstellingen.

Het plangebied omvat meerdere natuurdoeltypen, zie figuur 5-1. Het tracé loopt zowel voor Vochtig bos (N16.04) als Droog bos (N16.03). De watergang valt buiten het tracé. Overigens betreffen de lichtgroene delen in figuur 5-1 de ondergrond en geen beheertypen.



Figuur 5-1. Ligging plangebied ten opzichte van de EHS en natuurdoeltypen (versie natuurbeheerplan 2018). Rood omlind de aankoopgrens, geel omlind de globale ligging van de waterkering. De verschillende typen zijn de kaart aangegeven. De aangegeven delen betreffen bestaande natuur van de provinciale EHS en geen ontwikkel- of zoekgebieden voor nieuwe natuur. (bron: <https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan/>).

In de beheertype beschrijvingen worden beide bostypen vooral op basis van aanwezige bomen gekarakteriseerd en verder niet op basis van overige natuurwaarden.

Op basis van onze veldwaarnemingen kan gesteld worden dat de bossige delen van het plangebied van waarde zijn voor:

- Broedvogels, waaronder minder algemene soorten als middelste en kleine bonte specht;
- Grondgebonden zoogdieren: als geheel onderdeel van het leefgebied, foerageergebied;
- Dagvlinders en libellen: met name de bosranden en overgangen naar omliggende akkers (die overigens buiten de EHS liggen);
- Vleermuizen: vooral als foerageergebied voor gewone en ruige dwergvleermuis, Myotis soorten en gewone grootoorvleermuis, voor een enkel individu als verblijfplaats.

Daarmee is zodoende een link aanwezig tussen de aanwezige bostypen en de doelstellingen zoals geformuleerd op pag. 82 van het genoemde document, waar deze soorten en groepen immers genoemd worden.

In navolgende paragraaf gaan we na of de voorgenomen werkzaamheden en inrichting leiden tot significante aantasting van deze waarden.

5.1.3 Effecten

Om het dijklichaam van de nieuwe waterkering aan te leggen moeten, daar waar het tracé overlapt met de bospercelen, bomen worden gekapt. De kap van bomen leidt tot een afname van het oppervlakte bos (natuurdoeltype N16.03 en N16.04). De omvang hiervan is afhankelijk van de omvang van de bomenkap. Alle bomen binnen de aankoopgrenzen worden in principe gekapt; het te kappen oppervlakte betreft 1,42ha. In de nieuwe situatie blijft de kade onbegroeid met bomen (i.v.m. de waterkerende functie), maar zal beheerd worden als grasland. Zeer waarschijnlijk worden de randen rondom het tracé aangeplant met struweel. De kade blijft binnen de begrenzing van de NNN (GHS geheten in provincie Noord-Brabant)

Hierdoor zal een afwijking van 13% van de oppervlakte van het huidige ambitietype vochtig / droog bos met productie op de provinciale ambitietypekaart ontstaan¹.

De kap van bomen heeft echter ook positieve effecten. In de randen van de kapzone wordt (zeer waarschijnlijk) struweel aangeplant. In algemene zin geldt dat overgangen van vegetatiestructuren doorgaans de hoogste ecologische waarden vertegenwoordigen. Door de kap van bomen ontstaat een groter oppervlak aan bosranden. Dit is positief voor dagvlinders, libellen en vleermuizen en mogelijk ook voor de das. Voor vlinders en libellen zijn er meer zonnemogelijkheden om op te warmen en meer voedselaanbod (zoals nectarplanten voor vlinders). Voor vogels verwachten we een beperkt negatief effect omdat het aanbod aan geschikte nestbomen (voor bijvoorbeeld spechten) afneemt. Het oppervlakte bos blijft echter voldoende om te voorkomen dat deze groep er in aantal op achteruit gaat.

De afname in oppervlakte van bos leidt al met al dus tot zowel negatieve als positieve effecten. In oppervlakte gaat het bos er op achteruit, voor diverse soorten (behalve vogels) pakt dat echter weer positief uit. Een voorlopige conclusie (afhankelijk van de omvang van de bomenkap) is dat bij beperkte bomenkap de negatieve effecten van oppervlakteverlies beperkt zijn en ook positieve effecten heeft, zodat het eindresultaat neutraal is.

5.1.4 Vooroverleg met de provincie

De initiatiefnemer, waterschap De Dommel, heeft in het voortraject al overleg gehad met de provincie Noord-Brabant om het plan en de bijbehorende compensatie te bespreken. Binnen de provincie wordt gesproken over de GHS (Groene Hoofdstructuur) in plaats van NNN of EHS.

Uit correspondentie tussen het waterschap en de Provincie blijkt het volgende:

“Zoals we telefonisch hebben besproken is aanpassing van het natuurbeheerplan niet nodig, omdat het boskap betreft in een langgerekte strook ten behoeve van de kering. Er wordt hier bos verwijderd en teruggebracht als grasland (kruiden- en faunarijck grasland), beheerd als natuurgebied. Binnen het natuurbeheerplan is een afwijking van maximaal 20% van een vastgesteld type toegestaan, in dit geval 20% afwijking van het ambitietype bos. Zoals het waterschap heeft berekend bedraagt de afwijking door de boskap 13% en voldoet daarmee.

De boscompensatie dient wel plaats te vinden. Normaal gesproken is naar verwachting een leeftijdstoelage voor de kwaliteit van het bos van 2/3 verplicht (bos tussen 25 en 100 jaar oud). In dit geval komt er op de gekapte stroken natuurlijk grasland terug, dus blijft het NNB. Daarom kan in dit geval maatwerk worden toegepast. Een uitgelezen kans voor een kwalitatieve invulling van de gekapte stroken is het op geschikte plaatsen aanleggen van struweel door struikvormers, zoals het waterschap al noemt. Struweel verhoogt de natuurkwaliteit ten opzichte van kruiden- en faunarijck grasland aanzienlijk en past zoals je aangeeft binnen de voorschriften van het waterschap voor deze kering. Struweel past uitstekend op de rand van een beekdal. De invulling op deze wijze zou invulling kunnen zijn van de kwaliteitstoelage, zodat alleen de 1:1 oppervlakte gekapt bos voor kwantiteitscompensatie zou overblijven.”

5.1.5 Conclusie

De voorgenomen ontwikkeling leidt tot een afname van het oppervlakte aan natuurtypes bos. De kap leidt ook tot positieve effecten, waaronder een grotere diversiteit aan habitats en een langere bosrand met struweel wat voor diverse soorten juist positief kan zijn. Binnen het te kappen gedeelte liggen bovendien (voor zover tot nu bekend) geen bijzondere natuurwaarden zoals roofvogelnesten of een groot verblijf van vleermuizen.

Uit de correspondentie met de Provincie Noord-Brabant concluderen wij dat er compensatie voor het te kappen oppervlakte bos nodig is.

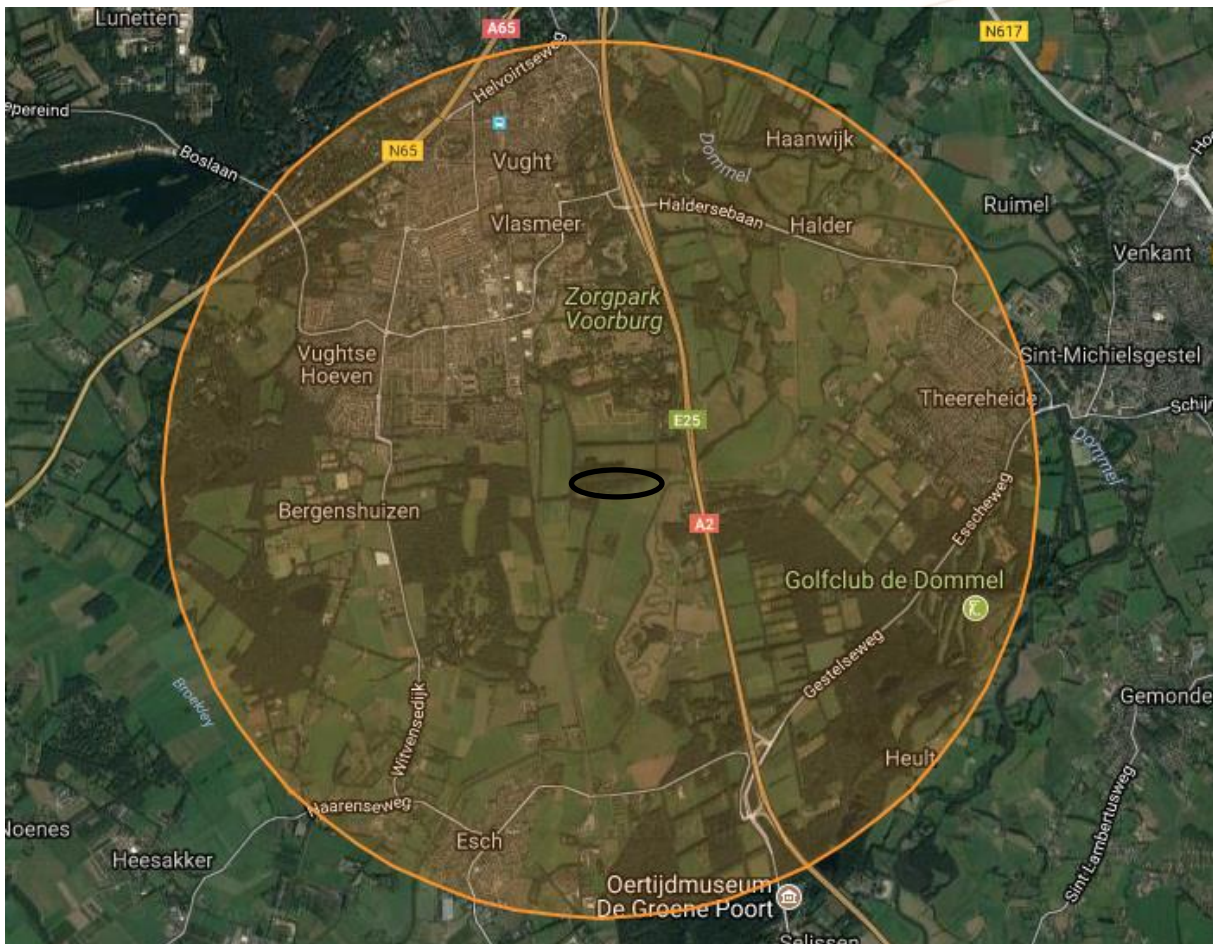
¹ De informatie uit deze alinea is overgenomen uit het informatiedocument dat het waterschap aan de Provincie heeft gezonden ter goedkeuring van de werkzaamheden voor de nieuwe waterkering

Ondanks het inbrengen van biotoop dat afwijkt van de aangewezen waarde (grasland binnen type bos) is geen aanpassing van het natuurbeheerplan nodig vanwege een beleidsregel. Ook geldt de kwaliteitstoeslag voor ouder bos (2/3^e) niet, zodat kan worden volstaan met de 1:1 compensatie.

De initiatiefnemer dient hiervoor nog een compensatieplan aan te leveren aan het bevoegd gezag (de provincie Noord-Brabant) ter goedkeuring.

5.2 Natura 2000

Het plangebied ligt niet in een Natura 2000-gebied (zie figuur 5-3). De meest nabijgelegen gebieden liggen op 3 tot 4 km afstand (de Kampina en de Loonse en Drunense Duinen). Omdat de werkzaamheden kleinschalig en tijdelijk zijn, en vanwege de grote tussenliggende afstand, zijn negatieve effecten door externe werking op voorhand uit te sluiten. Een nadere toetsing is niet noodzakelijk. Mogelijk dat in een later stadium, als de werkzaamheden in detail bekend zijn, een AERIUS berekening noodzakelijk is (dat wil zeggen door het bevoegd gezag gevraagd wordt) om inzichtelijk te maken dat geen onaanvaardbare stikstofdepositie optreedt. Zie verder ook de update quickscan, par. 2.2.



Figuur 5-3. Ligging plangebied (zwart omlijnd) ten opzichte van Natura 2000-gebieden. Deze gebieden zijn rood omlijnd, maar afwezig binnen de straal waarin standaard wordt gezocht en getoetst. De Kampina & Oisterwijkse Vennen liggen op ruim 3 km afstand ten zuiden van het plangebied, de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen liggen eveneens op ruim 3 km afstand ten westen van het plangebied. Bron: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/googlemapszoek.aspx>.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

6.1 Soortenbescherming

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken kan het volgende geconcludeerd worden:

1. Welke Wnb-beschermde soorten maken (mogelijk) gebruik van de planlocatie?

- buizerd (nest buiten plangebied);
- algemene, tijdens het broedseizoen beschermde broedvogels.
- vleermuizen (1 paarverblijf van ruige dwergvleermuis en 1 paarterritorium van gewone dwergvleermuis in bomen).
 - o Mogelijk ook kraam- en zomerverblijven evenals essentiële vliegroutes en foerageergebied (nog niet volledig onderzocht). Winterverblijven vooralsnog niet uit te sluiten;
- das (algemeen leefgebied en wissels) en bunzing (algemeen leefgebied).

2. Wat zijn de effecten van de voorgenomen werkzaamheden op deze beschermde soorten?

- mogelijk verstoring van algemene broedvogels;
- mogelijk beschadigen/vernielen van nesten van algemene broedvogels;
- geen effecten op paarverblijven van vleermuizen. De aanwezigheid van zomer- en kraamverblijven, essentiële vliegroutes en foerageergebied echter nog onvoldoende onderzocht om hierover een uitspraak te doen;
- geen effecten op grondgebonden zoogdieren omdat geen verblijfplaatsen van deze dieren worden aangetast en functioneel leefgebied behouden blijft.

3. Is aanvullend ecologisch onderzoek naar één of meerdere soorten noodzakelijk?

Het onderzoek naar vleermuizen dient conform het vleermuisprotocol afgerond te worden in de periode 15 mei – 15 juli (onderzoek naar zomer- en kraamverblijven, vliegroutes en foerageergebied).

4. Welke voorzorgsmaatregelen dienen te worden uitgevoerd om negatieve effecten op beschermde soorten te voorkomen of te beperken?

Zie hiervoor onderstaande tabel

Soort(groep)en	Benodigde voorzorgsmaatregelen ter voorkoming overtreding Wn
Vogels	<ul style="list-style-type: none"> - Werken buiten het broedseizoen (half maart t/m half juli); of - Voorafgaande aan het werk en buiten het broedseizoen de bomen en ondergroei kappen; of - voorafgaande aan het werk binnen het broedseizoen een broedvogelcontrole uitvoeren.
Vleermuizen	<ul style="list-style-type: none"> - Nader onderzoek afronden - Overdag werken - Kap bomen tussen half september en 1 december maar afhankelijk van de daar aangetroffen functies en het weer
Grondgebonden zoogdieren	<ul style="list-style-type: none"> - Van 1 kant af werken - Bij waarnemingen van een dier het werk ter plaatse tijdelijk stilleggen tot het uit het werkgebied is, tevens ter zake kundige raadplegen

5. Is het noodzakelijk om voor de voorgenomen werkzaamheden een ontheffing van de Wet natuurbescherming aan te vragen?

Dit is nog niet bekend, vooralsnog gaan wij niet uit van overtreding van verbodsbepalingen maar een definitieve conclusie kan pas getrokken worden na afronding van het vleermuisonderzoek (eind juli).

6.2 Gebiedenbescherming

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken kan het volgende geconcludeerd worden:

1. *Ligt het plangebied in of nabij een Natura 2000-gebied of binnen het NNN?*

Het plangebied ligt niet in een Natura 2000-gebied maar valt wel binnen het NNN.

G2. *Kunnen negatieve effecten op beschermde gebieden bij voorbaat worden uitgesloten?*

Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden kunnen worden uitgesloten door de grote afstand tot die gebieden en de tijdelijke en lokale aard van de werkzaamheden.

Uit de correspondentie met de Provincie Noord-Brabant concluderen wij dat er compensatie voor het te kappen oppervlakte bos nodig is.

Ondanks het inbrengen van biotoop dat afwijkt van de aangewezen waarde (grasland binnen type bos) is geen aanpassing van het natuurbeheerplan nodig vanwege een beleidsregel. Ook geldt de kwaliteitstoeslag voor ouder bos (2/3^e) niet, zodat kan worden volstaan met de 1:1 compensatie.

De initiatiefnemer dient hiervoor nog een compensatieplan aan te leveren aan het bevoegd gezag (de provincie Noord-Brabant) ter goedkeuring.

6.3 Vervolgtraject

Scenario's

In 2018 worden de resterende vleermuisinventarisaties uitgevoerd in de periode 15 mei – 15 juli. Hiervan zijn er drie mogelijke uitkomsten:

1. Er worden zomer- en/of kraamverblijven aangetroffen, of een aangetroffen vliegroute en/of foerageergebied wordt als essentieel beoordeeld. Als er door de voorgenomen werkzaamheden negatieve effecten op deze verblijven optreden, dient hiervoor een ontheffing aangevraagd te worden op de Wet natuurbescherming.
2. In de resterende vleermuisinventarisaties worden geen verblijven en/of essentiële vliegroutes of essentieel foerageergebied aangetroffen. Voor de werkzaamheden is geen ontheffing op de Wet natuurbescherming nodig.
3. In de resterende vleermuisinventarisaties worden wel zomer- en/of kraamverblijven, essentiële vliegroutes of essentieel foerageergebied aangetroffen, maar deze ondervinden geen negatieve effecten van de werkzaamheden. Voor de werkzaamheden is geen ontheffing op de Wet natuurbescherming nodig. Afhankelijk van de locatie(s) van de beschermde waarden, zijn mogelijk wel mitigerende maatregelen nodig.

Ontheffing

Voor de (eventueel benodigde) ontheffingsaanvraag dient, aanvullend op het onderzoeksrapport, nog een activiteitenplan opgesteld te worden. Hierin worden het wettelijk belang van de werkzaamheden, de alternatievenafweging voor tijd, plek en planning en het behoud van de (gunstige) staat van instandhouding van de betrokken soorten uitgewerkt. Het activiteitenplan kan ook worden opgenomen als aparte hoofdstukken in het onderzoeksrapport.

De proceduretijd van een ontheffingsaanvraag is 20 weken (13 weken + eventueel 7 weken verlenging). Gezien de planning van de werkzaamheden (herfst 2018) in combinatie met het einde van het vleermuisonderzoek (medio juli) is het niet haalbaar om de ontheffing te verkrijgen voordat de werkzaamheden starten, binnen de gebruikelijke proceduretijd. Wij adviseren met de provincie te overleggen hoe dit knelpunt kan worden opgelost, danwel de aanvraag in de winter van 2017-2018 in te dienen op basis van incompleet vleermuisonderzoek, met de mededeling dat de aanvullende definitieve gegevens in juli worden aangeleverd.

Een kleine tijdswinst kan ook worden behaald door de ontheffingsaanvraag direct nadat de eerste relevante gegevens zijn verkregen (in de eerste of tweede vleermuisronde) in te dienen en eventueel resterende data na de laatste inventarisatie na te sturen.

Compensatie

Het bevoegd gezag (provincie Noord-Brabant) kan aanvullende maatregelen opleggen bij het verstrekken van de ontheffing, waaronder compensatie van verloren gegane verblijfplaatsen. Het aantal verwijderde verblijven van vleermuizen dient in vier- tot tienvoud (afhankelijk van de soort) gecompenseerd te worden. Van deze aantallen mag gemotiveerd worden afgeweken als de omgeving veel natuurlijke alternatieven biedt. Zomer- en paarverblijven kunnen in de regel worden gecompenseerd met reguliere vleermuiskasten; voor kraam- of winterverblijven is voor alle soorten maatwerk nodig.

De vleermuizen dienen ook ruim de tijd te krijgen om te wennen aan de nieuwe verblijven. In de kennisdocumenten van de diverse soorten vleermuizen (voorheen soortenstandaards) wordt de gewenningsperiode die nodig is, aangegeven; in deze tijd dienen de oorspronkelijke verblijven gelijktijdig met de nieuwe verblijven aanwezig te zijn. De gewenningsperiode is afhankelijk van de functie en de soort minimaal één maand tot minimaal zes maanden waarbij alleen de maanden april tot en met oktober meetellen (de winterslaaperperiode telt dus niet mee in de gewenningsperiode).

Vooraf aan de werkzaamheden kunnen reeds vleermuiskasten in het plangebied worden opgehangen, die kunnen dienen als compenserende verblijfplaats voor eventuele zomer- en kraamverblijven die nog kunnen worden gevonden in het nader onderzoek. In een realistisch worst-case scenario gaan we uit dat binnen het plangebied 1 kraamverblijf van rosse vleermuis, 1 kraamverblijf van gewone grootovleermuis, 5 zomerverblijven van rosse vleermuis en 5 zomerverblijven van gewone grootovleermuis worden gevonden, die allen negatieve gevolgen van de werkzaamheden ervaren. Gebaseerd op de compensatie-eis moeten in dit scenario 70 (kleine) vleermuiskasten als vervanging van de zomer- en paarverblijven worden opgehangen, alhoewel het vanwege de omgeving mogelijk kan zijn om dit aantal te verlagen tot circa 35. Dit dient wel in een document onderbouwd te worden. Daarnaast dienen minimaal 2 nieuwe kraamverblijven geplaatst te worden; hiervoor kan niet worden volstaan met kasten maar dit moet als maatwerk worden ontwikkeld. Hiervoor zijn meerdere opties die in overleg met de opdrachtgever moeten worden geëvalueerd op haalbaarheid en wenselijkheid. Te denken valt aan zelfgebouwde grote meerlaagse vleermuiskasten, artificiële bomen van steen of beton, het deel van de stam met de oorspronkelijk holte uitzagen en elders ophangen, kasten op palen en verwarmde kasten plaatsen. Hierbij is de kans uiteraard aanwezig dat (ruim) overgecompenseerd wordt.

De gewenningsperiode kan ook vooruitlopend op het vleermuisonderzoek worden geplaatst, waardoor ook tijdswinst kan worden behaald. De compenserende verblijven moeten voor april 2018 worden opgehangen, waarna de kapwerkzaamheden na september 2018 kunnen worden uitgevoerd.

Werkzaamheden vooruitlopend op de ontheffing

Aangezien de ontheffing mogelijk niet tijdig kan worden verkregen, is het raadzaam om te verkennen welke werkzaamheden vooruitlopend op de ontheffing wel kunnen uitgevoerd. In het najaar 2018 kunnen die werkzaamheden worden uitgevoerd, die geen negatieve effecten hebben (en waardoor dus geen verbodsbepalingen worden overtreden).

Afhankelijk van de locatie(s) en de functies van de – nog te vinden – verblijfplaatsen, kunnen we in overleg met de opdrachtgever eventuele bosdelen vrijgeven waar geen verblijfplaatsen aanwezig zijn. In hoeverre dit mogelijk is, kan pas worden bepaald na afronding van het vleermuisonderzoek.

7 LITERATUUR

Kennisdocument Buizerd, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Kennisdocument Gewone grootoorvleermuis, versie 2.0, december 2014, RVO.

Soortenstandaard Gewone grootoorvleermuis, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Kennisdocument Rosse vleermuis, versie 2.0, december 2014, RVO.

Soortenstandaard Rosse vleermuis, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Kennisdocument Gewone dwergvleermuis, versie 2.0, december 2014, RVO.

Soortenstandaard Gewone dwergvleermuis, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Kennisdocument Ruige dwergvleermuis, versie 2.0, december 2014, RVO

Soortenstandaard Ruige dwergvleermuis, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Kennisdocument Watervleermuis, versie 2.0, december 2014, RVO

Soortenstandaard Watervleermuis, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Vleermuisprotocol 2017, maart 2017. Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus, Zoogdiervereniging.

Handreiking Kleine Marters in relatie tot soortbescherming. Sander Bouwens, 2017

Natuurgebieden in Noord-Brabant. Beschrijving van de ecologische waarden en kenmerken per gebied. Bijlage bij het natuurbeheerplan Noord-Brabant.

<http://www.brabant.nl/-/media/02eeaf5fbaf24f4fbdd0fdf1489c94ea.pdf>

Beleidsregel Natuurcompensatie, Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, 22 november 2005.

BIJLAGE 14

Rapport

Project Regionale Waterkering Beukenhorst
ten behoeve van Esschestroom te Vught

Plan van aanpak Conventionele Explosieven

Kenmerk : RAP01709401
Datum : 29/09/17

ALGEMENE GEGEVENS:

Project Expload

Projectnummer : 17094
Projectnaam : Vught-Waterkering Essche stroom-AA

Opdrachtgever

Naam : Waterschap De Dommel
Bezoekadres : Bosscheweg 56
Postcode : 5283 WB Boxtel

Postadres : Postbus 10001
Postcode : 5280 DA Boxtel

Contactpersoon : S.H.F. Polak
Telefoon : 06 – 15 87 81 69

Opdrachtnemer

Naam : Expload
Bezoekadres : Irene Vorrinkstraat 29,
Postcode : 4105 JA CULEMBORG

Postadres : Postbus 85
Postcode : 4100 AB CULEMBORG

Contactpersoon : H.J. de Graaf
Telefoon : 0345 – 778990

Verzendlijst

Opdrachtgever
Archief Expload



INHOUDSOPGAVE:

1	INLEIDING	5
1.1	SITUATIE	5
1.2	RELEVANTE WET- EN REGELGEVING	5
1.3	RISICOINVENTARISATIE EN -ANALYSE CE	6
	1.3.1 VOORONDERZOEK	6
	1.3.2 PROJECTGEBONDEN RISICOANALYSE	6
1.4	PLAN VAN AANPAK	8
1.5	PROBLEEMSTELLING	8
1.6	DE ONDERZOEKSVRAGEN	8
1.7	ONDERZOEKSGEBIED	9
1.8	UITGANGSPUNTEN	9
1.9	LEESWIJZER	10
2	ANALYSE VOORONDERZOEK	11
2.1	ALGEMEEN	11
2.2	ANALYSE VOORONDERZOEK	12
2.3	VERTICAAL AFBAKENEN PRIMAIR VERDACHT GEBIED CONFORM WSCS-OCE	13
2.4	CONTRA-INDICATIES	13
	2.4.1 EERDERE OPSPORINGSONDERZOEKEN NAAR CE	14
	2.4.2 FYSIEKE GESTELDHEID VAN HET AARDOPPERVLAK TEN TIJDE VAN WOII	14
	2.4.3 NAORLOGS UITGEVOERDE BODEMROERENDE WERKZAAMHEDEN	14
2.5	DEFINITIEVE AFBAKENING VERDACHT GEBIEDEN	16
3	BESCHRIJVING RISICO'S CE	18
3.1	INVLOEDEN DIE KUNNEN LEIDEN TOT EEN ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE	18
3.2	KANS OP EEN ONGECONTROLEERDE UITWERKING	18
3.3	EFFECT ONGECONTROLEERDE UITWERKING	18
	3.3.1 VEILIGHEIDSAFSTANDEN	19
3.4	CONCLUSIE RISICO EN EFFECT ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE CE	21
4	GEBIEDEN WAAR BEHEERSMAATREGELEN NODIG ZIJN	23
4.1	WERKGEBIED	23
4.2	RISICOGEBIED	24
5	CONCLUSIES EN ADVIES	25
5.1	BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN	25
6	PLAN VAN AANPAK	28
6.1	PLAN VAN AANPAK CE	28
6.2	DE UITVOERING	28
	6.2.1 GEADVISEERDE OPSPORINGSMETHODE	29
	6.2.2 MILIEUKUNDIG ONDERZOEK	30
	6.2.3 DE VERNIETIGINGSLOCATIE	30
	6.2.4 OVERDRACHT CE	31
	6.2.5 DE RUIMING	31
6.3	VERANTWOORDELIJKHEDEN	32
6.4	FINANCIEEL	32

7	BIJLAGEN.....	33	
	BIJLAGE 1	PROCESSCEMA OCE	34
	BIJLAGE 2	ALGEMENE WERKING CE	35
	BIJLAGE 3	WERKTEKENING	43
	BIJLAGE 4	CE-BODEMBELASTINGKAART	44
	BIJLAGE 5	OPSPORINGSFASE CE-BODEMONDERZOEK	45
	BIJLAGE 6	SCHEMA OPSPORING CE	47
	BIJLAGE 7	VEILIGHEIDSINSTRUCTIE T.B.V. BODEMONDERZOEK	48
	BIJLAGE 8	OPSPOREN VAN CE DOOR MIDDEL VAN DETECTIEONDERZOEK	49
	BIJLAGE 9	NADERE UITLEG COMPUTERONDERSTEUNDE PASSIEVE OPPERVLAKTEDETECTIE	52
	BIJLAGE 10	PROTOCOL 'TOEVALSVONDST'	56
	BIJLAGE 11	DIRECTIE RAMING	57

1 INLEIDING

1.1 SITUATIE

Waterschap De Dommel wil de Essche Stroom aanpassen, herinrichten, verbeteren en zoekt voor de afvoer tijdens extreem hoogwater een oplossing. Hiervoor is Iv-Infra in opdracht van waterschap de Dommel bezig met het ontwerpen van een nieuw aan te leggen waterkering langs het riviertje de Essche Stroom, ten zuiden van Vught.

Als opdrachtgever rekent waterschap De Dommel het tot zijn verantwoordelijkheid te (laten) onderzoeken of er op de projectlocatie mogelijk sprake is van achtergebleven Conventionele Explosieven (CE). Hiervoor is in 2015 in het kader van de planstudie door REASeuro een vooronderzoek uitgevoerd naar mogelijk achtergebleven conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog. In de onderzoeksrapportage is aangegeven dat het plangebied als “verdacht” is aangemerkt.

Wanneer binnen het projectgebied één of meerdere CE zijn achtergebleven, kan dat een risico vormen in de uitvoeringsfase van het project. De kans dat een CE ongecontroleerd tot explosie komt door effecten die kunnen optreden bij voorgenomen werkzaamheden is gering, het effect is echter groot. Risico geldt voor de openbare veiligheid, het betrokken personeel (Arbo veiligheid) en/of kostenverhogingen door stagnatie, als men CE (spontaan) aantreft.

Waterschap de Dommel draagt, als opdrachtgever, een deel van de verantwoordelijkheid voor de Arboveiligheid binnen deze projecten, terwijl de gemeente Vught als bevoegd gezag verantwoordelijk is voor de openbare veiligheid. Voor de gemeente bestaat de mogelijkheid aanspraak te maken op een tegemoetkoming in de opsporingskosten via het ministerie van Binnenlandse Zaken. De financiële afhandeling loopt via het Gemeentefonds.

1.2 RELEVANTE WET- EN REGELGEVING

De Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) bevat regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten te voorkomen die door het werk kunnen worden veroorzaakt. De Arbowet is een kaderwet, d.w.z. dat het algemene bepalingen en richtlijnen bevat.

Vanaf 1994 geldt voor alle werkzaamheden vanuit de Arbowet een wettelijke verplichting om een *risico-inventarisatie en -evaluatie* (RI&E) uit te voeren in de voorbereidingsfase van het project. Doel is om vooraf te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico's te verwachten zijn en zo ja, hoe we de betrokkenen risico's kunnen wegnemen of terugbrengen naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

De belangrijkste regelgeving met betrekking tot CE volgt uit artikel 4.10 van het Arbobesluit ¹, de zogenaamde *Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven* (BRL-OCE). Dit besluit trad op 31 december 2006 in werking ².

¹ Staatsblad 2006, nummer 142

² Staatsblad 2006, nummer 715

In de BRL-OCE werden proceseisen gesteld aan het opsporen van conventionele explosieven (OCE). OCE omvat het geheel van organisatie en uitvoering van detecteren, lokaliseren, interpreteren, laagsgewijs ontgraven, identificeren van de vermoede explosieven, tijdelijk veiligstellen van de situatie, de overdracht aan de EOD en het proces-verbaal van oplevering. Dit alles binnen het opsporingsgebied³.

De BRL-OCE is vanaf 1 juli 2012 vervangen door het *Werkveldspecifiek Certificatieschema OCE* (WSCS-OCE). Het volledige WSCS-OCE is te downloaden op de website van de Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO)⁴.

1.3 RISICOINVENTARISATIE EN -ANALYSE CE

Een RI&E met betrekking tot eventueel achtergebleven CE, omvat een vooronderzoek en indien sprake is van de mogelijke aanwezigheid van CE tevens een (projectgebonden) risicoanalyse. De verschillen tussen beide soorten onderzoeken wordt hierna kort toegelicht.

1.3.1 Vooronderzoek

Om te kunnen bepalen of in het projectgebied en/of in de directe omgeving hiervan sprake is van een aantoonbare bovenmatige kans op het voorkomen van CE, moet een vooronderzoek worden uitgevoerd. Het vooronderzoek heeft tot doel om door middel van het inventariseren en analyseren van historisch bronnenmateriaal (indicaties en contra-indicaties voor de mogelijke aanwezigheid van CE) te bepalen of en zo ja, waar binnen het gebied rekening moet worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van CE in de bodem.

Op basis van artikel 4.10 van het Arbobesluit geldt geen certificatieplicht voor het uitvoeren van een vooronderzoek. Wel bevat het eerdergenoemde WSCS-OCE richtlijnen voor de inventarisatie en de beoordeling van het bronnenmateriaal.

- Indien er sprake is van een feitelijk aantoonbaar verhoogde kans op aanwezigheid van CE, dan wordt beoordeeld of bepaalde gebieden binnen het onderzoeksgebied hierdoor moeten worden aangemerkt als verdacht gebied. In verdacht gebied zijn meestal beheersmaatregelen nodig om de veiligheid te waarborgen. Een mogelijke beheersmaatregel is de opsporing van CE.
- Resterende gebieden worden als niet verdacht aangemerkt. De uitspraak niet verdacht betekent overigens niet dat in het gebied geen CE kunnen worden aangetroffen. Het vooronderzoek leidt tot waarschijnlijkheidsuitspraken op basis van een historische bewijslast. Zekerheid omtrent de afwezigheid van CE kan alleen door middel van een detectieonderzoek worden verkregen. In niet verdacht gebied kunnen grondroerende werkzaamheden regulier worden uitgevoerd.

1.3.2 Projectgebonden risicoanalyse

Indien er op basis van het vooronderzoek sprake is van verdacht gebied, dient in vervolg op het vooronderzoek een projectgebonden risicoanalyse (PRA) te worden uitgevoerd. Doel is bepalen of er noodzaak is tot het nemen van beheersmaatregelen, want niet alle mogelijk achtergebleven CE

³ Gebied waar daarwerkelijk CE worden opgespoord

⁴ <http://www.explosievenopsporing.nl/downloads/>

vormen daadwerkelijk een risico in de uitvoeringsfase van projecten. Dit kan te maken hebben met de soort(en) CE die achtergebleven kunnen zijn of de diepte waarop CE achtergebleven kan zijn. De PRA heeft dus niet per definitie tot doel om het projectgebied compleet vrij te maken van mogelijk aanwezige CE.

Algemene werkwijze PRA

Een PRA begint met het bestuderen van een vooronderzoek en het op basis hiervan definitief afbakenen van het verdachte gebied, zowel in horizontale en (zo mogelijk ook) verticale dimensies. Wanneer in een vooronderzoek geen of in onvoldoende mate onderzoek is gedaan naar contra-indicaties van CE en/of de verticale afbakening van het verdacht gebied nog niet is vastgesteld, dient allereerst aanvullend vooronderzoek te worden uitgevoerd. Meestal zijn deze onderdelen bij een gemeente breed vooronderzoek of voor lange tracés om reden van kosten efficiëntie nog niet uitgewerkt. Het nauwkeurig uitwerken van deze onderwerpen is veelal niet doelmatig, arbeidsintensief en daarmee kostbaar.

Onderzoek naar contra-indicaties betreft het in beeld brengen van activiteiten die na WOII in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden, zoals eerdere opsporings- en/of ruimingsacties, naoorlogse uitgevoerde bodemroerende werkzaamheden en/of maaiveldhoogtewijzigingen. Bij deze activiteiten kunnen CE al zijn verwijderd uit een op basis van een vooronderzoek primair als verdacht aangemerkt gebied.

Tijdens de analyse van het gevonden archiefmateriaal wordt nadrukkelijk gekeken óf bij het naoorlogs grondverzet wel of geen CE zijn aangetroffen, omdat dit over het algemeen een betrouwbare indicatie is voor het bepalen of daadwerkelijk sprake is van verdacht gebied. Men dient zich te realiseren dat bij een vooronderzoek niet altijd al het beschikbare archiefmateriaal wordt gevonden en niet alle oorlogshandelingen werden gedocumenteerd.

Ten behoeve van de verticale afbakening van een verdacht gebied worden waar nodig berekeningen gemaakt om de maximale indringingsdiepte van CE vast te stellen aan de hand van locatiespecifieke geotechnische gegevens, zoals bijvoorbeeld sondecurves. In de berekeningen worden tevens de CE-specifieke factoren meegenomen, zoals gewicht, diameter, snelheid en de invalshoek waarmee CE in het gebied terecht gekomen kan zijn. Bij het bepalen van de maximale indringingsdiepte van CE dient rekening te worden gehouden met de fysieke gesteldheid van het aardoppervlak ten tijde van WOII.

Na het bepalen van de maximale indringingsdiepte van CE wordt geïnventariseerd welke processtappen van de voorgenomen bodemroerende werkzaamheden een invloed kunnen uitoefenen op de werking van mogelijk aanwezige CE in het projectgebied. Voor deze processtappen wordt vervolgens bepaald of er wel of niet sprake is van een aanvaardbaar risico.

Om onaanvaardbare risico's te voorkomen worden tenslotte beheersmaatregelen voorgesteld. In sommige gevallen zal opsporing van CE nodig zijn voordat de voorgenomen werkzaamheden veilig en verantwoord uitgevoerd kunnen worden. In andere gevallen kan het wijzigen van het plan, het aanpassen van een werkmethode of de inzet van extra beveiligd materieel een uitkomst bieden.

Het proces OCE – conform vigerende wet- en regelgeving – is gevisualiseerd in een processchema OCE. Dit schema is als **bijlage 1** opgenomen bij dit rapport en vormt de leidraad voor dit onderzoek.

1.4 PLAN VAN AANPAK

Aan de hand van de resultaten uit het aanvullend vooronderzoek en PRA is een plan van aanpak (PvA) opgesteld voor de vervolgwerkzaamheden. Hierin is een proces omschreven dat wordt gehanteerd voor een proportionele wijze van opsporing en het beheersen van mogelijke risico's met betrekking tot CE.

Door het volgen van het schema opsporing CE en het procesmatig, dagelijks verwerken van nieuwe informatie wordt het proces continu aangepast, zodat met minimale inspanning het maximale aan risicobeheersing wordt bereikt.

1.5 PROBLEEMSTELLING

In 2015 is in opdracht van waterschap De Dommel voor het project Vught waterkering Essche Stroom door REASeuro een historisch vooronderzoek uitgevoerd. Het onderzoeksgebied dat met dit historisch vooronderzoek is onderzocht dekt net niet het volledige projectgebied voor de voorziene werkzaamheden.

1.6 DE ONDERZOEKSVRAGEN

Het is belangrijk om voorafgaande aan de uitvoeringsfase van het project inzicht te krijgen hoe de voorgenomen grondroerende werkzaamheden met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van achtergebleven CE veilig en verantwoord kunnen worden uitgevoerd. Dit is van belang voor de waterschap De Dommel als opdrachtgever, het bevoegd gezag van de gemeente Vught en alle in de uitvoeringsfase betrokken uitvoerende partijen.

Waterschap De Dommel heeft Expload gevraagd om een PRA uit te voeren en indien nodig aanvullend vooronderzoek uit te voeren. De PRA dient te resulteren in een rapport waarin antwoord wordt gegeven op de volgende onderzoeksvragen:

- Welke delen van het projectgebied dienen conform vigerende wet- en regelgeving te worden gekenmerkt als verdacht?
- Is het mogelijk de huidige horizontale en verticale afbakening van het als verdacht aangemerkt gebied in te perken door de naoorlogse werkzaamheden inzichtelijk te maken?
- Welke typen en hoeveelheden explosieven kunnen verwacht worden?
- Welke risico's kunnen ontstaan door de mogelijke aanwezigheid van CE bij de voorgenomen grondroerende activiteiten?
- Welke technische maatregelen zijn nodig om het project veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren?
- Welke zones vereisen een nader (detectie) onderzoek voordat veilig en verantwoord kan worden overgaan met bodem gerelateerde werkzaamheden? Hierbij dient aangegeven te worden op welk moment het best gedetecteerd kan worden en welke detectiemethode wordt aanbevolen.

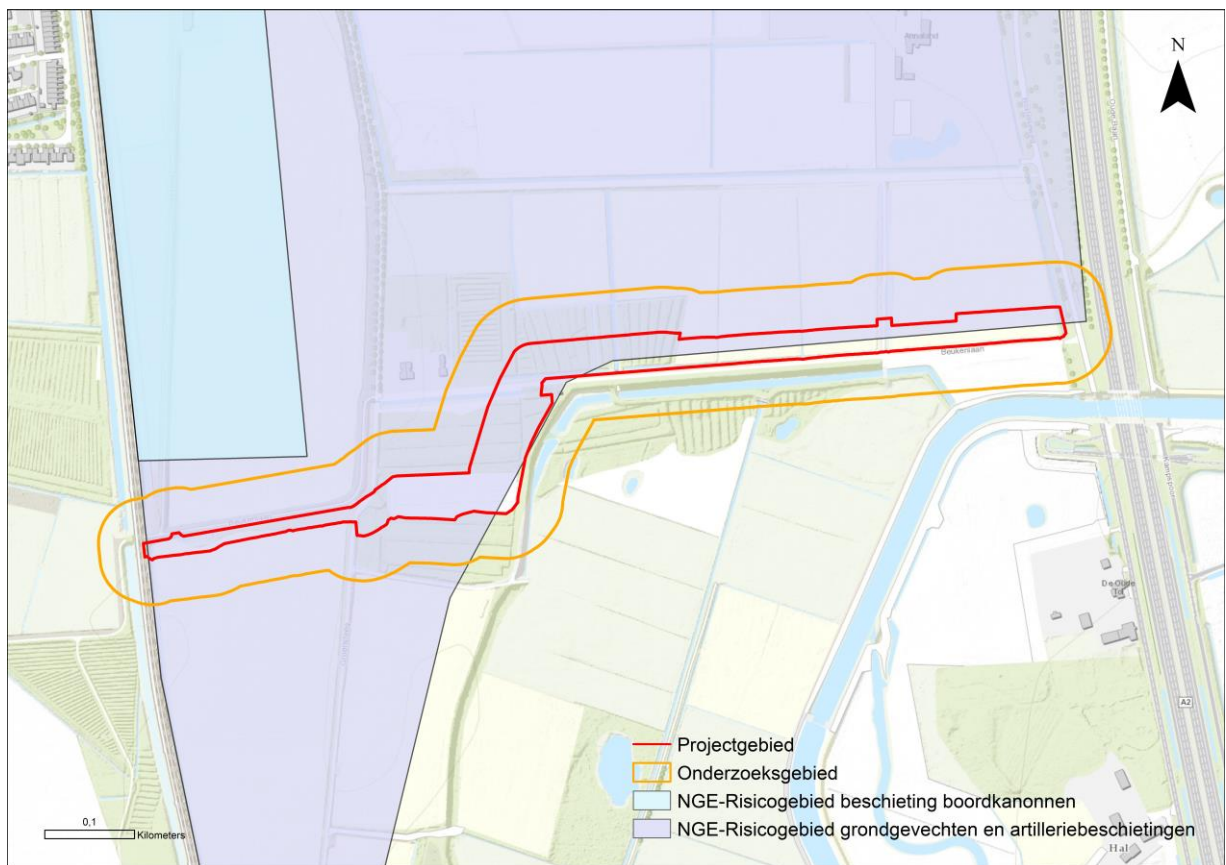
De resultaten van de PRA zijn in dit rapport omschreven.

1.7 ONDERZOEKSGBIED

Het projectgebied betreft een werkgebied gelegen nabij de Beukenlaan en de Groenesteeg in de gemeente Vught.

Rondom het werkgebied heeft Expload een gebied met een straal van 50 meter getrokken dat hiermee het onderzoeksgebied voor de PRA vormt (verder onderzoeksgebied). De 50 meter straal is de maximale afstand tot waar volgens de vigerende richtlijnen voor opruimen en ruimen van explosieven⁵, als gevolg van b.v. heiwerkzaamheden effecten kunnen ontstaan die invloed kunnen hebben op eventueel achtergebleven CE.

Voor bepaalde indicaties voor eventueel achtergebleven CE is een groter gebied beschouwd in het kader van beeldvorming, om zodoende een goed beeld te krijgen van de gebeurtenissen die tijdens WOII in en om het projectgebied hebben afgespeeld. De verschillende gebieden worden weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Weergave gebieden inclusief NGE-risicogebieden zoals afgebakend in het HVO van REASeuro.

1.8 UITGANGSPUNTEN

De PRA is gebaseerd op de volgende informatie:

⁵ Defensie voorschrift VS-9861

Richtlijnen:

- Arbeidsomstandighedenwet;
- WSCS-OCE;
- VS 9-861 (Opruimen en ruimen explosieven) 2011.

Rapporten:

- Historisch vooronderzoek NGE met kenmerk RO-150078 versie 1.0, d.d. 15 juni 2015;
- Overzichtskaart ontgravingen Essche Stroom met kenmerk INPA140793 170519 1C.

1.9 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 zijn de analyseresultaten van de voor dit onderzoek geraadpleegde vooronderzoek en het door Expload uitgevoerde aanvullend vooronderzoek omschreven. Op basis hiervan is bepaald of er sprake is van verdacht gebied. Hierna hebben we de risico's in relatie tot CE in hoofdstuk 3 beschreven. In hoofdstuk 4 is een advies opgenomen welke beheersmaatregelen worden geadviseerd om de geplande grondroerende werkzaamheden met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van CE veilig en verantwoord uitgevoerd kunnen worden. Het plan van aanpak is beschreven in hoofdstuk 6. In hoofdstuk 7 zijn de bijlagen opgenomen.

2 ANALYSE VOORONDERZOEK

2.1 ALGEMEEN

Het uitvoeren van een vooronderzoek conform de richtlijnen zoals omschreven in het WSCS-OCE bestaat zowel uit het inventariseren als het beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Eindresultaat is een rapportage en een bijbehorende CE bodembelastingkaart.

De inventarisatie van bronnenmateriaal bestaat normaliter uit 3 onderdelen:

- **Literatuuronderzoek:**

Het literatuuronderzoek is gericht op de grote lijnen van de explosieven gerelateerde geschiedenis van het onderzoeksgebied. Het literatuuronderzoek resulteert in een chronologisch overzicht van gebeurtenissen.

- **Archiefonderzoek:**

Het archiefonderzoek volgt op het literatuuronderzoek. Het is gericht op het verzamelen van nadere, meer gedetailleerde gegevens betreffende explosieven gerelateerde gebeurtenissen in het onderzoeksgebied. In deze fase worden in hoofdzaak primaire bronnen geraadpleegd. De archieven waaruit deze historische informatie wordt betrokken, bevinden zich zowel in Nederland als in het buitenland.

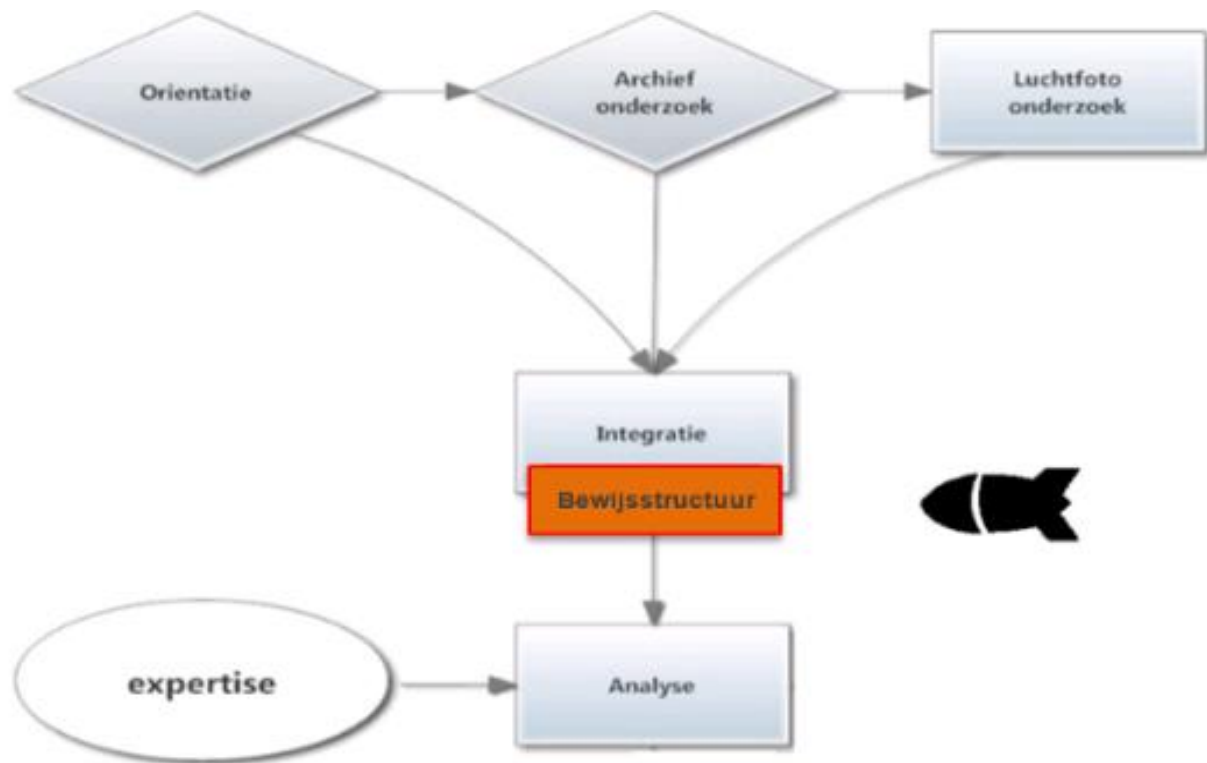
- **Luchtfoto-onderzoek:**

Het luchtfoto-onderzoek heeft tot doel de schade aan het landschap als gevolg van oorlogshandelingen en de posities van militaire werken te inventariseren en door middel van een geografisch informatie systeem (GIS) in kaart te brengen.

Het beoordelen/analyseren van het geraadpleegde bronnenmateriaal is een uitermate belangrijk onderdeel, waarbij de volgende aspecten van essentieel belang zijn:

- Grondig archiefonderzoek (bronnenkritiek);
- Nauwkeurig omgaan met locatieverwijzingen;
- Eenduidige relatie tussen verdacht gebied en onderbouwning in het rapport;
- Kritische insteek van de analyse;
- Kennis en kunde van zowel oorlogsgebeurtenissen, de mogelijk gebruikte CE en wijze waarop deze werden verschoten of op andere wijze in de bodem terecht gekomen kunnen zijn en de uitwerking van CE;
- Gezond verstand.

De te volgen werkwijze is gevisualiseerd in het processchema analyse bronnen materiaal dat is afgebeeld als figuur 2.



Figuur 2 Processchema analyseren bronnenmateriaal

2.2 ANALYSE VOORONDERZOEK

In 2015 is in het kader van de planstudie door REASeuro in opdracht van IV-Infra een vooronderzoek uitgevoerd naar mogelijk achtergebleven CE uit de Tweede Wereldoorlog.

REASeuro gebruikt in hun rapporten de afkorting NGE die staat voor de term Niet Gesprongen Explosieven deze term komt overeen met de term Conventionele Explosieven zoals bedoeld in de WSCS-OCE.

Het vooronderzoek Vught Waterkering is uitgevoerd conform de vigerende richtlijnen zoals omschreven in het WSCS-OCE. De onderzoeksresultaten van het historisch vooronderzoek zijn omschreven in rapport historisch vooronderzoek NGE Vught Waterkering met kenmerk RO-150078 versie 1.0, d.d. 15 juni 2015.

Op basis van de omschreven indicaties is men met het historisch vooronderzoek Vught Waterkering tot de volgende conclusie gekomen:

Op basis van de inventarisatie, beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal is het werkgebied verdacht op mogelijk achtergebleven NGE.. Het gaat om de volgende NGE-Risicogebieden:

- *Risicogebied naar aanleiding van een geallieerde treinbeschieting op 10 september 1944. Dit Risicogebied is verdacht op mogelijk achtergebleven NGE van geschutmunitie met kaliber 20 mm.*
- *In het kader van operatie Colin hebben eind oktober 1944 in en nabij het werkgebied grondgevechten en artilleriebeschietingen plaatsgevonden. Er heeft ook een Duitse 8,8 cm luchtafweergeschutopstelling in het werkgebied gestaan. Naar aanleiding van deze oorlogshandelingen zijn mogelijk NGE achtergebleven*

in het werkgebied. Het NGE-Risicogebied betreft een groter gebied dan het werkgebied. Omdat het Risicogebied van een conflictzone niet nauwkeurig kan worden afgebakend, is alleen het werkgebied als NGE-Risicogebied afgebakend. Als gevolg van grondgevechten kunnen KKM, hand- en geweergranaten en munitie voor granaatwerpers zijn achtergebleven. Naar aanleiding van artilleriebeschietingen kunnen mogelijk NGE van (niet)verschoten geschutmunitie zijn achtergebleven. Op basis van munitieruimingen en de CE-Bodembelastingkaart gemeente Vught zijn kalibers vastgesteld van 2 inch (mortier) t/m 8,8 cm.

Soort	Verschijningsvorm
KKM	Verschoten
Hand- en geweergranaten	Geworpen en verschoten
Munitie voor granaatwerpers	Verschoten
Geschutmunitie van boordkanonnen 20 mm	Verschoten
Geschutmunitie van 2 inch (mortier) t/m 8,8 cm	(niet) Verschoten

Tabel 1: Soort en verschijningsvorm vermoede NGE zoals vermeld in HVO

De ligging van de op basis van het historisch vooronderzoek Vught Waterkering als verdacht aangemerkte gebieden is weergegeven in figuur 1.

Nadat de contouren van de verdachte gebieden door REASeuro verstrekt zijn, blijkt dat het onderzoeksgebied van REASeuro niet het gehele aankoop gebied van het waterschap dekt. Na analyse is vastgesteld dat de afbakening aangaande de mogelijk achtergebleven CE voor het gehele werkgebied gebruikt kan worden.

2.3 VERTICAAL AFBAKENEN PRIMAIR VERDACHT GEBIED CONFORM WSCS-OCE

De verticale afbakening van verdacht gebied wordt bepaald door de diepte tot waar CE maximaal ingedrongen kunnen zijn. Deze diepte is afhankelijk van:

- Soort, diameter en gewicht CE;
- Snelheid en de hoek waarmee een CE de bodem penetreert;
- Bodemweerstand;
- Maaiveldhoogte WOII.

De verticale afbakening voor de soorten munitie waarvan in het vooronderzoek is aangegeven dat deze kunnen zijn achtergebleven, is bepaald op basis van de uitgebreide ervaringen van meerdere adviseurs van Expload tijdens onderzoeken naar CE in binnen- en buitenland.

De verticale afbakening voor klein kaliber munitie (KKM), hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers is gezien de bodemgesteldheid die voornamelijk uit zand bestaat, vastgesteld op maximaal 0,5 m¹-mv en voor blindgangers van geschutmunitie op maximaal 1,5 m¹-mv.

2.4 CONTRA-INDICATIES

Om te bepalen of de primair als verdacht aangemerkte gebieden kunnen worden ingeperkt, is verder aanvullend vooronderzoek uitgevoerd. Hiervoor zijn de volgende onderwerpen nader onderzocht:

1. Eerdere opsporingsonderzoeken naar CE;
2. Fysieke gesteldheid van het aardoppervlak ten tijde van WOII;

3. Naorlogs uitgevoerde bodemroerende werkzaamheden, mede in relatie tot naorlogs aangetroffen CE.

In de volgende sub paragrafen zijn de onderzoeksresultaten beknopt omschreven.

2.4.1 Eerdere opsporingsonderzoeken naar CE

In het historisch vooronderzoek Vught CE-bodembelastingkaart⁶ is onderzoek gedaan naar eerder uitgevoerde CE-opsporingsonderzoeken. Er zijn in de gemeente Vught een aantal opsporingsonderzoeken uitgevoerd maar geen enkele in de omgeving van het huidige onderzoeksgebied.

2.4.2 Fysieke gesteldheid van het aardoppervlak ten tijde van WOII

Het onderzoeksgebied bestond ten tijde van WOII voornamelijk uit akkerland en enkele bospercelen. De kans dat eventuele blindgangers onopgemerkt in bodem zijn ingedrongen is reëel. De uitgangspunten voor de verticale afbakening van het verdachte gebied zoals omschreven in paragraaf 2.3 blijft gehandhaafd.

2.4.3 Naorlogs uitgevoerde bodemroerende werkzaamheden

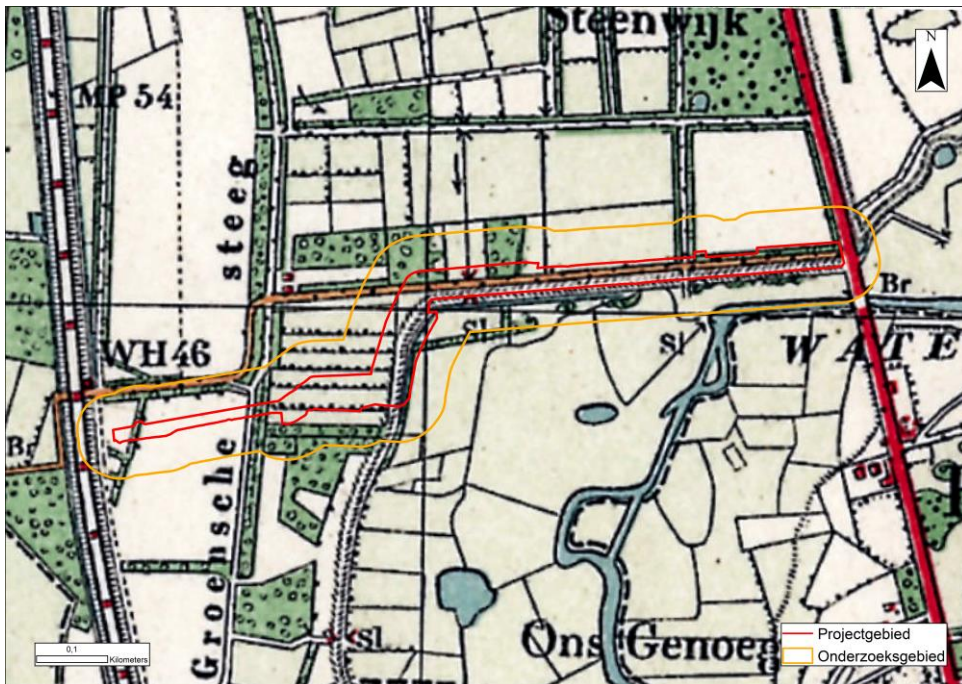
Vervolgens is beoordeeld of en zo ja, welke grondroerende werkzaamheden er al eerder na WOII in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. Door naorlogs grondroerende werkzaamheden in kaart te brengen, bestaat de mogelijkheid bepaalde delen (of bodemlagen) binnen een primair als verdacht aangemerkt projectgebied, niet langer meer als verdacht aan te merken. Hierbij wordt als uitgangspunt genomen dat aangetroffen CE tijdens deze werkzaamheden zijn opgemerkt en bij de politie zijn gemeld, waarna deze door de EOD zijn geruimd.

Als is vastgesteld dat in een bepaald gebied na 1971 op uitgebreide schaal graafwerkzaamheden zijn uitgevoerd, zonder dat hierbij CE zijn aangetroffen, kan dit in bepaalde situaties of voor bepaalde soorten CE resulteren in de conclusie dat er geen sprake (meer) is van een aantoonbare bovenmatige kans op het aantreffen van CE. Het jaar 1971 wordt aangehouden, omdat vanaf dat jaar alle meldingen van spontaan aangetroffen CE zijn bijgehouden.

Om te bepalen welke grondroerende werkzaamheden na WOII in het onderzoeksgebied zijn uitgevoerd, zijn diverse historische kaarten en luchtfoto's geraadpleegd. Op basis hiervan is vastgesteld dat het onderzoek na WOII nagenoeg onveranderd is.

Met betrekking tot naorlogs uitgevoerde grondroerende werkzaamheden in het onderzoeksgebied is bij navraag bij het waterschap gebleken dat het huidige gemaal in 1964 is aangelegd.

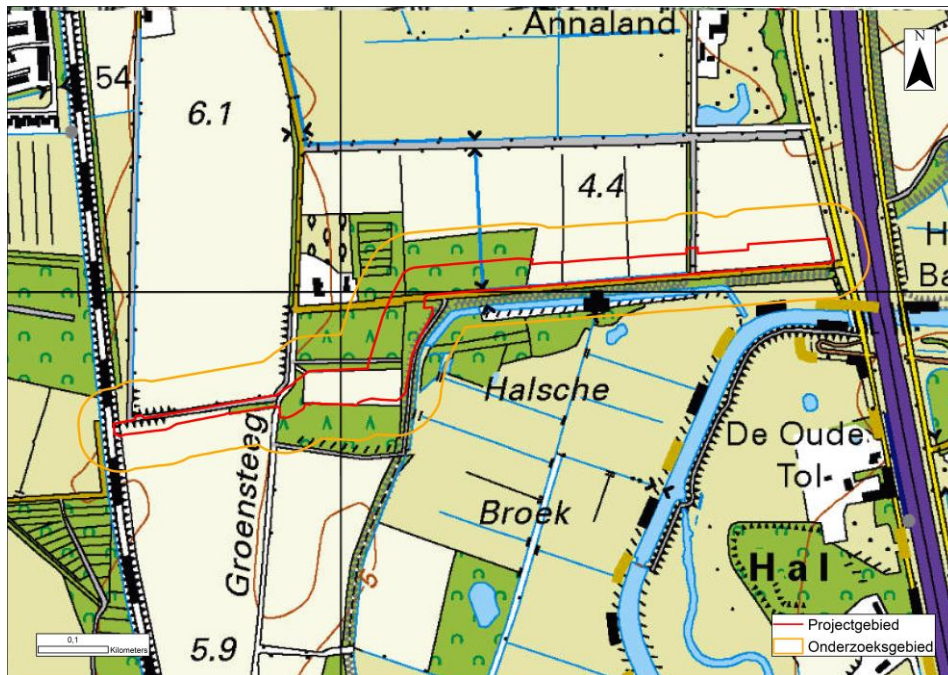
⁶ Definitief rapport Historisch Vooronderzoek Vught CE-Bodembelastingkaart kenmerk 71399/RO-120038



Figuur 3 Situatie onderzoeksgebied 1945



Figuur 4 Situatie onderzoeksgebied 1981



Figuur 5 Situatie onderzoeksgebied 2017

Ter plaatse van het gemaal dat in 1964 is gebouwd, is het aannemelijk dat de grond tot minimaal 2 m-mv. is ontgraven. Gezien de zandgrond is heeft men ten tijde van de aanleg kunnen werken met een open ontgraving. Hiervoor is het gebruikelijk om een veilig talud te hanteren van ten minste één op één, startende op 0,5 m vanuit de onderzijde van het kunstwerk.

2.5 DEFINITIEVE AFBAKENING VERDACHT GEBIEDEN

De naoorlogse werkzaamheden met betrekking tot de aanleg van het gemaal resulteert tot het inperken van het als primair aangemerkte verdachte gebied rondom het gemaal. Op het moment van opstellen van het rapport is het onbekend tot welke diepte en breedte grondroering heeft plaatsgevonden. Tijdens de uitvoering van de opsporingswerkzaamheden zal de grondroering moeten worden vastgesteld.

Voor het resterende als primair verdacht aangemerkte gebied geldt dat de verticale afbakening zoals in paragraaf 2.3 is weergegeven, blijft gehandhaafd.

Noot: *Het afbakenen van verdachte gebieden op basis van historisch feitenmateriaal is geen 'exacte wetenschap'. Bij een vooronderzoek wordt in een beperkte tijd en met een afgebakend budget getracht voldoende feitelijk bronmateriaal te raadplegen, op basis waarvan het gerede vermoeden op het aantreffen van CE al of niet kan worden onderbouwd. Gezien de reikwijdte en diepgang van een dergelijk onderzoek, kan nooit 100 procent garantie worden gegeven met betrekking tot de afbakening van verdachte gebieden en de soorten CE die hierbinnen kunnen zijn achtergebleven. Anderzijds is nooit met 100 procent zekerheid te bepalen tot waar na WOII al eerder werd gegraven en/of baggerwerkzaamheden zijn uitgevoerd. Op grond van het geraadpleegde feitenmateriaal, aangeleverde tekeningen en 'expert judgement' is getracht het verdachte gebied, zo goed mogelijk af te bakenen.*

In hoofdstuk 3 is omschreven welke de invloeden het optreden van een ongecontroleerde explosie van CE kunnen veroorzaken en de effecten die hierbij kunnen ontstaan.



3 BESCHRIJVING RISICO'S CE

In dit hoofdstuk wordt uitleg gegeven over de invloeden die het optreden van een ongecontroleerde uitwerking/explosie (denk aan fosfor) van CE kunnen veroorzaken en de effecten die hierbij kunnen ontstaan. Voor de algemene werking van CE verwijzen wij naar **bijlage 2**. De mogelijke aanwezigheid van CE vormt een risico in de uitvoeringsfase van het project. Er is een kans dat toekomstige grondroerende werkzaamheden effecten veroorzaken die kunnen leiden tot een ongecontroleerde uitwerking van een CE.

3.1 INVLOEDEN DIE KUNNEN LEIDEN TOT EEN ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE

Door de geplande werkzaamheden in beeld te brengen, kunnen de daarbij optredende effecten worden bepaald. Vervolgens kan de mogelijke invloed van deze effecten op eventueel aanwezige CE worden geanalyseerd. Effecten die over het algemeen invloed kunnen hebben op CE zijn voornamelijk:

- **Toucheren en/of bewegen van het CE:**

Toucheren en/of bewegen van een CE kan een ongecontroleerde explosie van CE veroorzaken, bijvoorbeeld door graafwerkzaamheden, het maken van sonderingen of het plaatsen van verticale drainage of damwandplanken;

- **Vrij graven van het CE:**

Het vrij graven van een CE gevuld met witte fosfor kan brand veroorzaken als de witte fosfor in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht. Dit kan uiteindelijk zelfs een ongecontroleerde explosie van CE tot gevolg hebben.

3.2 KANS OP EEN ONGECONTROLEERDE UITWERKING

Voor de kans dat een ongecontroleerde uitwerking optreedt door effecten die kunnen ontstaan tijdens de voorgenomen werkzaamheden, is het volgende vastgesteld:

- Als trillingen ontstaan is de kans op het optreden van een ongecontroleerde explosie van CE ten gevolge van trillingen nihil;
- Bij grondactiviteiten zoals graven, het plaatsen van funderingspalen, boringen of sonderingen is de kans op een ongecontroleerde explosie van CE door beroering, toucheren of beweging van een CE reëel, indien daadwerkelijk één of meerdere CE zijn achtergebleven;
- De kans dat CE gevuld met witte fosfor worden bloot gegraven is zeer klein.

3.3 EFFECT ONGECONTROLEERDE UITWERKING

Het 'worst case'-scenario wordt gevormd door de ongecontroleerde uitwerking van een brisantbom of een brisantgranaat. Beide soorten zijn gevuld met een springstof. Het tot uitwerking komen van CE kan dodelijk letsel en aanzienlijke schade veroorzaken. Of dodelijk letsel ontstaat, is onder meer afhankelijk van beschermende omgevingsfactoren, de soort, grootte en diepteligging van het CE.

Directe schade aan de omgeving zal voornamelijk worden veroorzaakt door een krater die kan ontstaan, luchtdruk-, schokgolf- en scherfwerking. De verschillende uitwerkingsfactoren zijn hierna beknopt omschreven:

- **Luchtdrukwerking:**

Dit is een direct gevolg van de snelle uitzetting van de hete, gasvormige reactieproducten die worden gevormd tijdens de explosie. Luchtdruk heeft effect op het menselijk lichaam en kan tot op grote afstand dakpannen van daken blazen, ruiten laten springen en lichte constructies omverblazen. Door druktoename bij een explosie kan glasschade ontstaan tot honderden meters vanaf een explosiepunt.

- **Schokgolfwerking:**

Dit is de heftige trilling die ontstaat bij de explosie en zich voortplant door de omringende materie. Hoe dichter de omringende materie, hoe verder de schokgolf zich kan voortplanten en daardoor op grotere afstand leidingen, fundamenteen et cetera kan vernielen of beschadigen. Wanneer een explosief onder het aardoppervlak detoneert, ontstaat een schokgolf, die zich in de vorm van een aardschok voortplant door de grond en door alle daarin aanwezige voorwerpen. Wanneer een explosief in de lucht detoneert ontstaan vanuit het springpunt schokgolven, die in concentrische cirkels uitdijen. Zij hebben dezelfde aard als geluidsgolven en verplaatsen de lucht dus niet, maar geven de schok door aan de naastliggende luchtmoleculen. De eerste golf is het sterkst en zal dus de meeste schade aanrichten. Ook weersomstandigheden kunnen van invloed zijn op het gedrag van de schokgolven. Een dik wolkendek zorgt ervoor dat de schokgolf teruggekaatst wordt.

- **Scherfwerking:**

Scherfwerking (fragmentatie) ontstaat doordat bij een explosie de omhulling van een explosieve stof zal verscherven (primaire). Scherven afkomstig van het omringende medium zoals puin, glasscherven (secundaire). Al deze scherven kunnen tot grote afstand (honderden meters) worden rondgeslingerd.

Behalve deze effecten komen bij een explosie plaatselijk zeer hoge temperaturen vrij (tot 8.000 graden Celsius) en tijdelijk giftige dampen.

3.3.1 Veiligheidsafstanden

Het bepalen van veiligheidsafstanden vindt plaats op basis van de vermoedelijke soort en diepteligging van CE. Bepalend hierbij is het soort CE in relatie tot de diepte ten opzichte van het maaiveld.

Onderscheid wordt gemaakt tussen ingedrongen en niet ingedrongen CE. Onder ingedrongen CE verstaan we CE met een bovendekking van minimaal 15 maal de diameter van het explosief

Veiligheidsafstanden worden bepaald op basis van de grootst mogelijke soort achtergebleven CE en de maximale hoeveelheid explosieve stof (NEG) die hierin kan zijn opgenomen. Uitgangspunt is dat binnen het projectgebied de grootste mogelijke CE een anti-tank brisantgranaat van Panzerfaust 100 kan zijn. Deze heeft een explosieve inhoud van ca. 1,6 kilogram. De diameter bedraagt circa 150 millimeter, het onderscheidt tussen ingedrongen en niet ingedrongen ligt derhalve op circa 2,25 meter. Uitgangspunt voor de te hanteren veiligheidsafstand is dat de mogelijk achtergebleven CE niet zijn ingedrongen.

In de bestaande Arbowetgeving zijn voor het vaststellen van veiligheidsstralen nog geen richtlijnen opgegeven. Om veiligheidsstralen vast te stellen, hebben we gebruik gemaakt van een door de EODD gehanteerd (defensie)voorschrift (met het kenmerk VS 9-861). Hierin is een tabel met

veiligheidsstralen opgenomen die de EODD aan het werkveld belast met het opsporen van CE beschikbaar heeft gesteld. De tabel is hieronder afgebeeld.

Netto explosief gewicht NEG (kg)	Schervengevarezone fragmenten (m)	Schervengevarezone overige fragmenten (m)	Schervengevarezone met beveiligingsconstructie (m)
0 - 0,5	200	-	n.v.t.
0,5 - 1,0	250	-	n.v.t.
1,0 - 1,5	310	-	n.v.t.
1,5 - 2,0	360	-	n.v.t.
2,0 - 2,5	410	-	n.v.t.
2,5 - 3,0	460	-	n.v.t.
3,0 - 3,5	510	-	n.v.t.
3,5 - 4,0	560	-	n.v.t.
4,0 - 4,5	610	-	n.v.t.
4,5 - 5,0	670	1140	n.v.t.
5,0 - 10	700	1420	n.v.t.
10 - 15	800	1660	n.v.t.
15 - 20	860	1720	n.v.t.
20 - 25	880	1780	n.v.t.
25 - 50	970	1940	250
50 - 75	1020	2040	250
75 - 125	1130	2260	250
125 - 250	1320	2630	500
250 - 500	1540	3050	
500 - 750	1690	3050	
NEG > 750	2000	3050	

Tabel 2: Veiligheidsstralen: gemarkeerd- worst case Panzerfaust 100. (Bron: VS-9-861)

Hieruit volgt dat ingeval van een anti-tank brisantgranaat van Panzerfaust 100 rekening gehouden dient te worden met een veiligheidsstraal van 360 meter. Deze stralen worden geadviseerd als beheersmaatregel tegen scherfwerking tijdens eventuele demontagehandelingen ter plaatse of een zogenaamde 'niet-afgedekte' vernietiging.

Omgevingsaspect externe veiligheid bij een ongecontroleerde explosie van een CE

Wanneer een CE in het onderzoeksgebied wordt aangetroffen zal de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) bepalen of het explosief verplaatst kan worden of ter plaatse moet worden geruimd of gesprongen. In dit proces kan het van belang zijn om te weten welke inrichtingen, contouren, leidingen en kwetsbare objecten zich binnen de invloedssfeer van te nemen acties bevinden. Voor het omgevingsaspect externe veiligheid is de Risicokaart Nederland geraadpleegd.

Op basis van de Risicokaart is vastgesteld dat binnen een scherven gevarezone van 360 meter geen kwetsbare objecten, transportleidingen of anderszins aanwezig zijn. Wel overlappen de schervengevarezones woongebied, de snelweg A2 en het spoor Eindhoven – 's Hertogenbosch.

Anderzijds is het omgevingsaspect externe veiligheid van belang om te bepalen welke effecten een ongecontroleerde explosie van CE op de omgeving kan hebben. Wanneer grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd zonder dat vooraf onderzoek is gedaan naar CE, vormt het optreden van een ongecontroleerde explosie van een CE risico de omgeving.

Ondergrondse explosie

Afhankelijk van de diepteligging zullen de scherfwerking en luchtdrukwerking op het maaiveld wijzigen. Hoe dieper de ligging van CE, des te minder scherfwerking en luchtdruk aan het oppervlak ontstaat. In dit geval plant de door de explosie ontstane schokgolf zich voort door de bodem en kan schade toebrengen aan bestaande ondergrondse infrastructuur zoals kabels, leidingen, heipalen, et cetera.

Bij een ongecontroleerde explosie van een brisantbom met een kaliber van 500 lb. dient ten gevolge van de aardschok rekening te worden gehouden met schade tot de afstanden zoals weergegeven in tabel 2. Voor alle andere soorten CE kan worden uitgegaan van een NEG < 25 kilogram.

Netto explosief gewicht NEG (kg)	Afstand tot CE in meters			
	Stalen pijpen	Gietijzeren en betonnen buizen	Gemetselde riolering	Fundamenten
0-25	7	9	14	17
25-125	7	14	14	17
125-250	12	17	27	50
250-500	17	22	40	84

Tabel 3: Effecten ongecontroleerde explosie gevechtsskop Panzerfaust 100 ten gevolge van de aardschok.⁷

3.4 CONCLUSIE RISICO EN EFFECT ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE CE

Tijdens grondroerende werkzaamheden in het verdachte gebied waarbij CE kunnen worden bewogen of getoucheerd, geldt kans op het optreden van een ongecontroleerde explosie van CE.

Met betrekking tot het effect van een ongecontroleerde explosie van CE door invloeden van buitenaf, zijn de volgende scenario's te onderscheiden:

1. Geen uitwerking (omdat het CE niet tot werking komt vanwege projectmaatregelen);
2. Wel uitwerking, maar de effecten zijn voor het project aanvaardbaar;
3. Wel uitwerking, maar de effecten zijn door andere effectgerichte maatregelen dan opsporing van CE beheersbaar;
4. Wel uitwerking en de effecten zijn niet beheersbaar. Het project wordt (gedeeltelijk) aangepast;
5. Wel uitwerking en de effecten zijn niet beheersbaar, de enige oplossing is opsporen.

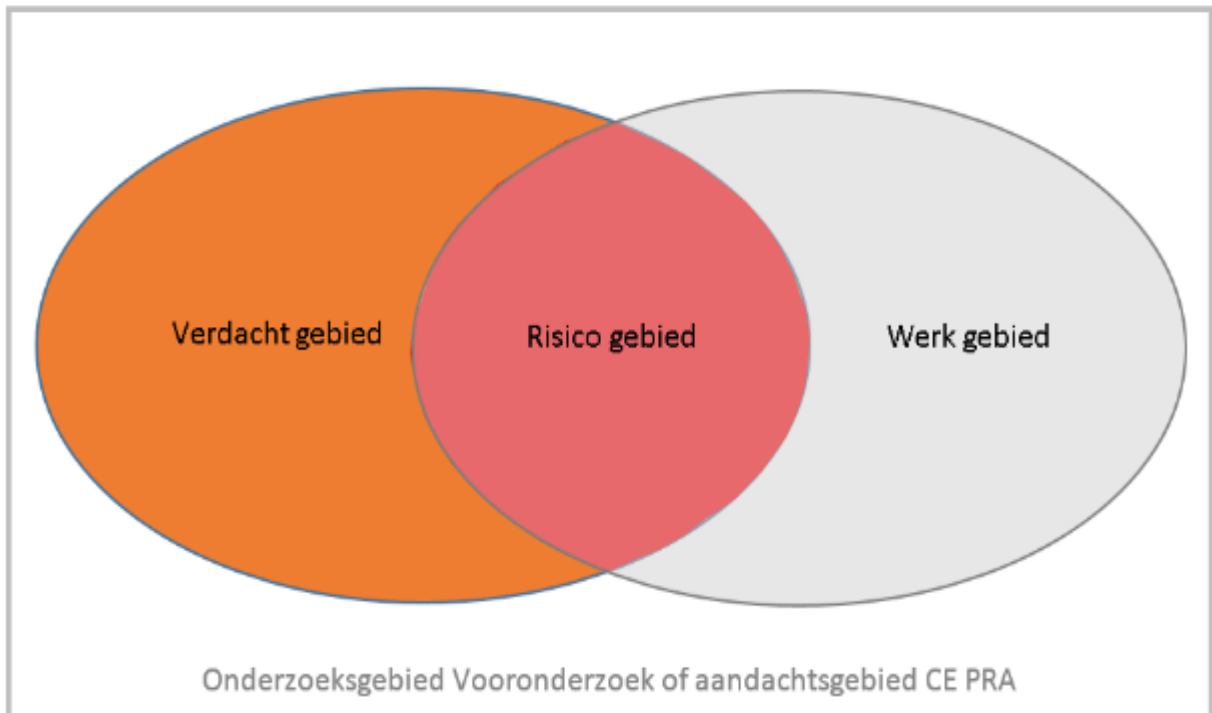
⁷ Bron: VS-9-861

Met betrekking tot het effect van een ongecontroleerde uitwerking is bepaald dat bijbehorende uitwerking en de effecten niet beheersbaar zijn. Voor zowel Arbo- en openbare veiligheid geldt een risico.



4 GEBIEDEN WAAR BEHEERSMAATREGELEN NODIG ZIJN

Gebied waar mogelijk CE in achtergebleven is, heet verdacht gebied. Gebieden waar werkzaamheden worden uitgevoerd of waar hierdoor invloeden kunnen ontstaan die invloed hebben op CE, noemen we werkgebied. Waar verdacht gebied en werkgebied elkaar overlappen ontstaat opsporingsgebied, ofwel het risicogebied met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van CE tijdens de uitvoering van het project. Figuur 6 is een illustratie om dit te verduidelijken.



Figuur 6 Gebiedsindeling

Hoe het verdacht gebied is bepaald, is uitgebreid omschreven in hoofdstuk 2 van dit rapport.

4.1 WERKGEBIED

Binnen het project zijn de volgende werkzaamheden voorzien:

- Handboringen ten behoeve van milieukundig onderzoek
- Aanleg watergangen (0,70 m¹-mv)
- Ontgraving ten behoeve aanleg duiker (1,0 m¹-mv)
- Het afromen van de toplaag ten behoeve van het aanbrengen van de waterkering (0,20 m¹-mv)
- Verwijderen van stobben in het werkgebied (0,60 m¹-mv)

De werkzaamheden worden in grote lijnen weergegeven op de werktekening die als **bijlage 3** is opgenomen.

4.2 RISICOGEBIED

Bij alle voorgenomen grondroerende werkzaamheden wordt de bodem met de bak van een graafmachine geroerd of stobben gefreesd en/of getrokken alleen de werkdiepte varieert voor de verschillende werkzaamheden. Tijdens het graven en frezen kunnen eventueel achtergebleven CE ongecontroleerd worden bewogen of getoucheerd, waarbij risico geldt op het optreden op een ongecontroleerde explosie van een CE. De effecten van het ongecontroleerd tot uitwerkingen komen van een CE zijn niet beheersbaar, de enige oplossing is opsporen.

Noot: Alhoewel er geen concrete aanwijzingen voor zijn gevonden, kan het gebruik van mortier- en handgranaten die waren voorzien van een witte fosforlading in combinatie met een verspreidings-springlading bestaande uit springstof, niet worden uitgesloten. De Schotse eenheden die in belangrijke mate de bevrijding van Vught voor hun rekening hebben genomen maakte namelijk regelmatig gebruik van 2 en 3 inch mortieren en springrookhandgranaten. Zowel 2 en 3 inch springrookmortiergranaten en springrookhandgranaten bevatten een lading witte fosfor in combinatie met een springstoflading (zie figuur 7). Indien dergelijke CE worden vrij gegraven bestaat de kans dat de witte fosfor tot ontbranding komt met uiteindelijk een explosie van de springstoflading tot gevolg, dit geldt men name voor dunwandige CE. De resterende witte fosfor wordt in voorkomend geval rondgeslingerd tot tientallen meters. Dit kan ernstige brandwonden veroorzaken.



Figuur 7 Voorbeelden springrookmunitie gebruikt door o.a. Schotse eenheden.

In hoofdstuk 5 worden de onderzoeksvragen voor dit onderzoek beantwoord en worden adviezen gegeven over de volgende stap in het proces OCE, de zogenaamde opsporingsfase CE-bodemonderzoek.

5 CONCLUSIES EN ADVIES

De onderzoeksvragen voor dit onderzoek luiden:

1. Welke delen van het projectgebied dienen conform vigerende wet- en regelgeving te worden gekenmerkt als verdacht?
2. Is het mogelijk de huidige horizontale en verticale afbakening van het primair als verdacht aangemerkt gebied in te perken door de naoorlogse werkzaamheden inzichtelijk te maken?
3. Welke typen en hoeveelheden explosieven kunnen verwacht worden?
4. Welke risico's kunnen ontstaan door de mogelijke aanwezigheid van CE bij de voorgenomen grondroerende activiteiten?
5. Welke technische maatregelen zijn nodig om het project veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren?
6. Welke zones vereisen een nader (detectie) onderzoek voordat veilig en verantwoord kan worden overgaan met bodem gerelateerde werkzaamheden? Hierbij dient aangegeven te worden op welk moment het best gedetecteerd kan worden en welke detectiemethode wordt aanbevolen.

5.1 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

1. Welke delen van het projectgebied dienen conform vigerende wet- en regelgeving zoals omschreven in het WSCS-OCE te worden gekenmerkt als verdacht?

Antwoord onderzoeksvraag 1:

Het gehele werkgebied is als verdacht aangemerkt. Zie bodembelastingkaart die als **bijlage 4** bij dit rapport is opgenomen.

2. Is het mogelijk de huidige horizontale en verticale afbakening van het primair als verdacht aangemerkt gebied in te perken door de naoorlogse werkzaamheden inzichtelijk te maken?

Antwoord onderzoeksvraag 2: Nee, normaliter worden gebieden waar na WOII aantoonbaar al eerder graafwerkzaamheden zijn uitgevoerd conform de richtlijnen zoals omschreven in het WSCS-OCE gedefinieerd als 'niet verdacht'. Uitgangspunt is dat eventueel achtergebleven CE bij eerdere graafwerkzaamheden zijn waargenomen en/of onbewust verwijderd.

Voor het onderzoeksgebied is vastgesteld dat het projectgebied met uitzondering van het in 1964 aangelegde gemaal na WOII niet of nauwelijks is veranderd. Werkzaamheden hebben zich beperkt tot het jaarlijks bewerken van land, onderhoudswerkzaamheden. Het maaiveld is na WOII niet noemenswaardig veranderd.

3. Welke typen en hoeveelheden explosieven kunnen verwacht worden?

Antwoord onderzoeksvraag 3: Binnen verdacht gebied 2 geldt een aantoonbare bovenmatige kans op het voorkomen van blindgangers van Duitse en geallieerde geschutmunitie, kalibers 2 inch en 8,8 centimeter. Klein kaliber munitie, hand- en geweergranaten en munitie voor granaatwerpers .

Alhoewel er geen concrete aanwijzingen voor zijn gevonden, kan het gebruik van springrookmunitie (mortiermunitie en handgranaten) voorzien van een witte fosforlading in combinatie met een verspreidingslading, niet worden uitgesloten. De Schotse eenheden die in belangrijke mate de bevrijding van Vught voor hun rekening hebben genomen maakte regelmatig gebruik van 2 en 3 inch mortieren en springrookhandgranaten.

4. Welke risico's kunnen ontstaan door de mogelijke aanwezigheid van CE bij de voorgenomen grondroerende activiteiten?

Antwoord onderzoeksvraag 4. Bij alle voorgenomen grondroerende werkzaamheden kunnen eventueel achtergebleven CE ongecontroleerd worden bewogen of getoucheerd, waarbij risico geldt op het optreden op een ongecontroleerde explosie van een CE. Een ongecontroleerde explosie van een CE kan ernstig lichamelijk letsel veroorzaken en schade aan omgeving en/of bestaande infrastructuur. Het effect is afhankelijk van de grootte en de explosieve inhoud van het CE. De effecten die hierdoor kunnen ontstaan zijn in hoofdstuk 3 nader omschreven.

Met betrekking tot het effect van een ongecontroleerde explosie is bepaald dat bijbehorende uitwerking en de effecten niet beheersbaar zijn. Voor zowel Arbo- en openbare veiligheid geldt een risico.

Indien onvoorzien een springrookmortiergranaat of een springrookhandgranaat wordt vrij gegraven bestaat hetzelfde risico, maar het CE kan na verloop van tijd (enkele minuten tot zelfs een half uur nadat de ontbranding is gestopt) alsnog tot werking komen. In voorkomend geval wordt de resterende witte fosfor rondgeslingerd tot tientallen meters. Dit kan ernstige brandwonden veroorzaken.

5. Welke technische maatregelen zijn nodig om het project veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren?

Antwoord onderzoeksvraag 5: Voorafgaande aan grondroerende werkzaamheden in verdacht gebied wordt het vooraf opsporen en verwijderen van CE geadviseerd, minimaal tot aan de diepte waar grondroering gaat plaatsvinden, maximaal tot 1,5 m¹-mv. Bij het opsporen van CE wordt geadviseerd een veiligheidsmarge van 0,5 meter te hanteren.

De opsporingsfase CE-Bodemonderzoek is in **bijlage 5** beknopt omschreven.

6. Welke zones vereisen een nader (detectie)opsporingsonderzoek voordat veilig en verantwoord kan worden overgaan met bodem gerelateerde werkzaamheden?

Antwoord onderzoeksvraag 6: Opsporen van CE is in principe alleen nodig op locaties waar daadwerkelijk grondroerende werkzaamheden in verdacht gebied worden uitgevoerd. Derhalve is voor dit project een plan van aanpak (PVA) opgesteld. Zie hoofdstuk 6

6 PLAN VAN AANPAK

6.1 PLAN VAN AANPAK CE

Door het opstellen van een plan van aanpak wordt geborgd dat activiteiten met betrekking tot CE binnen het projectgebied en de verantwoordelijkheid van waterschap De Dommel worden getoetst en daar waar nodig beheersmaatregelen kunnen worden genomen en/of voorgeschreven. Het plan van aanpak is tevens bedoeld om eenieder die van plan is grondroerende werkzaamheden binnen het projectgebied uit te voeren, te verplichten de benodigde acties te ondernemen met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid en risico's van CE op de betreffende locatie.

Waterschap De Dommel heeft gekozen voor een redelijk en proportioneel wijze van opsporing van CE. Belangrijkste uitgangspunten voor de wijze van opsporing zijn:

- Redelijke, maatschappelijk verantwoorde en proportionele omgang.
Redelijk betekent onder andere op basis van realistische inschattingen van risico's. Dit vraagt om onafhankelijke deskundigheid. Ook betekent dit dat erkend wordt dat risico's nooit tot nul te reduceren zijn, en er per definitie een 'restrisico' bestaat. Men moet zich realiseren dat zelfs met detectieonderzoek niet alle CE zullen worden gevonden, maar dat kwaliteit hier wel een belangrijke factor in speelt. Proportioneel betekent dat de kosten van het beleid in verhouding moeten staan tot de opbrengsten.
- Waterschap De Dommel hanteert een passief CE beleid. Dit houdt in dat er niet actief naar CE wordt gezocht maar dat er pas wordt opgespoord indien de CE een aantoonbaar risico vormen b.v. bij grondroerende werkzaamheden. Waterschap De Dommel hanteert hierbij het motto: "*Wat er ligt, ligt er goed*".

Om tijdens het project invulling te kunnen geven aan een redelijk en proportionele omgang is door Expload voor waterschap De Dommel een proces opgesteld voor de opsporing van CE. In dit proces staat beschreven op welke wijze verdacht aangemerkte gebieden weer de status van onverdacht kunnen krijgen dit Schema Opsporing CE is als **bijlage 6** toegevoegd.

In overleg met het waterschap is besloten om Klein Kaliber Munitie (KKM) als zoekdoel te laten vervallen. Dit omdat KKM geen risico vormt bij de uit te voeren werkzaamheden. De hier mogelijk achtergebleven KKM bevat geen brisante lading. Deze kan wel een brand of voortdrijvende lading bevatten, de uitwerking hiervan is echter dusdanig gering dat hiervoor geen extra beheersmaatregelen hoeven te worden getroffen.

6.2 DE UITVOERING

Het werkgebied kan ten behoeve van het opsporen van CE in grote lijnen worden onderverdeeld in vier soorten gebiedslocaties:

- A. Ontgravingen ten behoeve aanleg watergangen
- B. Ontgravingen ten behoeve aanleg duiker
- C. Stobben frezen/verwijderen
- D. Afroten toplaag ten behoeve aanleg waterkering

6.2.1 Geadviseerde opsporingsmethode

Voor het project wordt non realtime oppervlakedetectie geadviseerd. Het is niet zondermeer mogelijk om het volledige gebied waar grondroerende werkzaamheden in landbodem worden uitgevoerd vooraf te onderzoeken. Het gebied dient eerst detectiegereed te worden gemaakt.

Detectiegereed maken is het geschikt maken van het opsporingsgebied voor het uitvoeren van detectiewerkzaamheden, met een minimum aan risico's voor het uitvoerende personeel en een optimaal detectieresultaat. Een opsporingsgebied dient hiervoor:

- goed beloopbaar, vlak en toegankelijk te zijn;
- bij passieve oppervlakedetectie (zoveel mogelijk) vrij te zijn van ferromagnetische verstoringen.

Afhankelijk van het moment dat de opsporingswerkzaamheden worden uitgevoerd, zal het gebied vooraf moeten worden gemaaid en/of dienen de bomen te zijn gekapt. Het maaien en kappen kan regulier worden uitgevoerd voor zover er hierbij geen grondroering plaatsvindt.

Nadat het gebied detectiegereed is kan non realtime oppervlakedetectie worden uitgevoerd. Op basis van de detectieresultaten kan het opsporingsgebied worden opgedeeld in drie terreintypen:

- **Categorie A-terreinen:**

Dit zijn gebieden waarvan is vastgesteld dat er geen significante verstoringen zijn gedetecteerd. In deze gebieden kunnen werkzaamheden tot aan de bepaalde onderzoekdiepte veilig en verantwoord worden uitgevoerd.

- **Categorie B-terreinen:**

Dit zijn gebieden met individueel te onderscheiden significante verstoringen. Wij adviseren om objecten die deze verstoringen veroorzaken (mogelijke CE) en die binnen de ontgravingscontouren vallen, laagsgewijs te ontgraven en te identificeren om vast te stellen of er daadwerkelijk CE aanwezig zijn.

- **Categorie C-terreinen:**

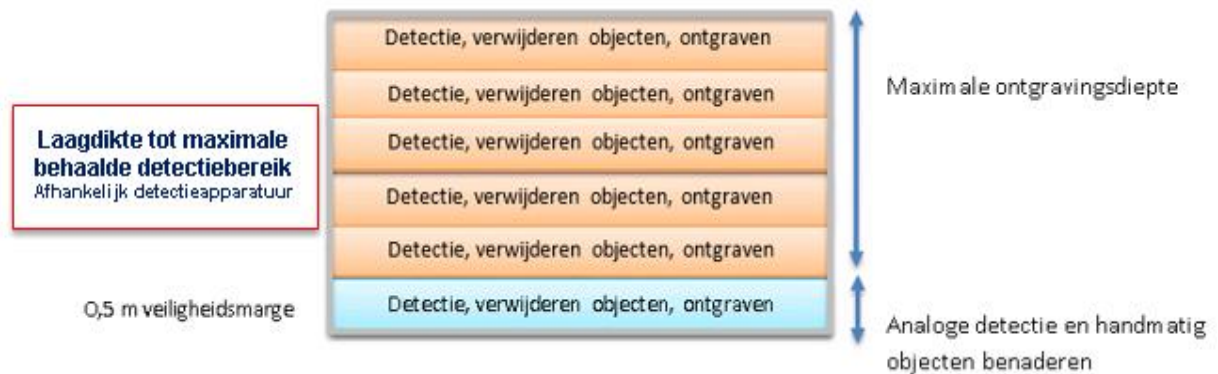
Dit zijn gebieden waarin gedetecteerde verstoringen niet individueel te onderscheiden zijn. Verstoringen beïnvloeden de detectieresultaten dusdanig, dat er op basis van de detectieresultaten geen uitspraak kan worden gedaan over de aanwezigheid van CE. De verstoringen kunnen zowel in de omgeving als in de bodem aanwezig zijn.

- **Categorie D-terreinen:**

Dit zijn gebieden waar detectie niet mogelijk is door aanwezige infrastructuur (b.v. locatie gemaal etc.)

Conform het beoordelingsschema opsporing CE zal de wijze waarop met deze gebieden wordt omgegaan, worden bepaald. Uitgangspunt voor het benaderen van significante verstoringen is dat enkel die verstoringen worden benaderd waarvan na interpretatie blijkt dat de indicatieve diepte (berekende diepte) binnen de diepte valt waarin de grondroerende werkzaamheden plaatsvinden. Inclusief een veiligheidsmarge van 50 cm.

Indien na het doorlopen van het beoordelingsschema opsporing CE blijkt dat categorie C-terreinen moeten worden onderzocht, kan laagsgewijze detectie met een actieve detector worden toegepast. Een actieve detector is weinig gevoelig voor omgevingsfactoren maar heeft daardoor slechts een beperkt detectiebereik. Bij deze onderzoeksmethode wordt het te ontgraven gebied laagsgewijs onderzocht. Nadat een deel van het te ontgraven gebied is onderzocht, kan tot een bepaalde diepte veilig en verantwoord worden gegraven. Deze werkmethode wordt in figuur 8 schematisch weergegeven.



Figuur 8: Schematische weergave werkmethode laagsgewijze oppervlakedetectie

Vertraging kan ontstaan door het benaderen en identificeren van verdachte objecten, als verdachte objecten worden gedetecteerd en na het aantreffen van CE.

6.2.2 Milieukundig onderzoek

Binnen het onderzoeksgebied dient nog milieukundig onderzoek uitgevoerd te worden. Voor het veilig uitvoeren van deze werkzaamheden verwijzen wij naar de algemene 'Veiligheidsinstructie t.b.v. bodemonderzoek in CE verdacht gebied' die als **bijlage 7** is opgenomen bij dit rapport. Deze instructie kan ook worden toegepast voor het eventueel plaatsen van bronbemaling.

6.2.3 De vernietigingslocatie

Met betrekking tot de ruiming van aangetroffen CE is voor aanvang van een project waar explosievenopsporing plaatsvindt moet door het bevoegd gezag in overleg met het opsporingsbedrijf een locatie worden gekozen die de EOD kan gebruiken als vernietigingslocatie. Als de gevaarstoestand van de aangetroffen CE het toelaat zullen de aangetroffen CE de daarvoor aangewezen terrein worden vernietigd.

De vernietigingslocatie voor CE moet voldoen aan de volgende eisen van de EOD voldoen die zijn opgenomen in het Defensievoorschrift VS 9-861:

- Geen bebouwing of verkeer binnen de uitwerkingsfeer van het CE;
- Voor het publiek af te sluiten c.q. controleerbaar dat er geen publiek ongemerkt het terrein betreedt;
- Overzichtelijk zijn (voor grotere of meerdere geschutprojectielen een straal van 100 meter rond het springpunt);
- Geen brandbare vegetatie rondom het vernietigingspunt;

- Geen kabels en/of leidingen in de ondergrond binnen de uitwerkings sfeer van het CE;
- Bij voorkeur zandgrond waar men tot ca. 1,5 m¹-mv kan ingraven zonder invloed van grondwater;
- Indien ingraven niet mogelijk is dient de locatie te worden voorzien van een zanddepot met een hoeveelheid zand die het mogelijk maakt het CE tot 15x zijn eigen kaliber (doorsnede) af te dekken met zand in alle richtingen.

Als extra moet rekening gehouden worden met locatie specifieke omstandigheden zoals:

- Archeologisch interesse gebied
- Milieuverontreinigingen
- Kabels en leidingen
- Ecologie
- Toetsing aan de Risicokaart.nl

De daadwerkelijke toepasbaarheid van de aangewezen vernietigingslocatie zal door de ploegcommandant van de EOD ruimploeg worden bepaald. Dit is afhankelijk van de te vernietigen CE in relatie tot de bodemstructuur en omgeving.

6.2.4 Overdracht CE

De aangetroffen CE worden namens het bevoegd gezag door de Senior OCE-deskundige van het opsporingsbedrijf via een schriftelijk protocol overgedragen aan de ruimploeg van EOD. Het bevoegd gezag zorgt in samenwerking met de Senior OCE-deskundige van het opsporingsbedrijf voor de aanwezigheid van de politie tijdens de overdracht en ruiming van de aangetroffen CE.

6.2.5 De ruiming

De werkzaamheden en verantwoordelijkheden van het opsporingsbedrijf betreffende de CE zijn na de overdracht van de CE beëindigd en overgedragen aan het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag wordt in het kader van de ruiming geadviseerd en geassisteerd door de EOD. Voor deze werkzaamheden worden door de EOD geen kosten doorberekend aan het bevoegd gezag.

De EOD verleent technische assistentie aan het bevoegd gezag. Dit houdt in dat de verantwoordelijkheid voor de ruiming bij het bevoegd gezag ligt. Het bevoegd gezag kan de mogelijke risico's met betrekking tot de ruiming onder verzekering brengen. Veelal bestaat de mogelijkheid om de verzekering van het opsporingsbedrijf uit te breiden met een dekking voor de ruiming van het CE.

Indien de gevaarstoestand van het CE met ontstekers het toelaat, zal de EOD het CE vervoeren naar het vernietigingsterrein en het CE op deze locatie vernietigen. De meest gebruikelijke wijze is dat het CE gecontroleerd tot ontploffing wordt gebracht door het aanbrengen van een secundaire springlading (gecontroleerde vernietiging). Indien de gevaarstoestand van het CE dusdanig is dat het CE niet kan worden getransporteerd, zal de EOD na overleg met het bevoegd gezag de vernietiging ter plaatse uitvoeren.

6.3 VERANTWOORDELIJKHEDEN

De verantwoordelijkheid voor acceptatie van risico's in het kader van de Openbare veiligheid kan alleen het Bevoegd Gezag vaststellen en opleggen. De Gemeentewet bepaalt dat de handhaving van de openbare orde en veiligheid een primaire verantwoordelijkheid is van de gemeenten. De beslissingsbevoegdheid ten aanzien van het al dan niet laten uitvoeren van onderzoek, opsporing of ruiming van explosieven, ligt dan ook bij het gemeentebestuur.

Die beslissingsbevoegdheid is primair gebaseerd op de verantwoordelijkheid van de burgemeester voor de openbare orde en veiligheid in zijn gemeente. Naast het feit dat de burgemeester het beste in staat is om de lokale situatie, omstandigheden en overige betrokken belangen bij zijn beslissing te betrekken. Op grond van de artikelen 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester bij bergingen, opsporingen en ruiming - indien daartoe aanleiding bestaat - bevelen of algemeen bindende voorschriften geven die hij voor de handhaving van de openbare orde of voor de beperking van gevaar nodig acht.

Alle betrokken partijen hebben binnen het wettelijke kader (Arbo) een eigen verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid in relatie tot het vaststellen van de (aanvaardbare) risico's.

6.4 FINANCIEEL

Expload heeft op basis van marktconforme tarieven een directieraming opgesteld voor de voorziene werkzaamheden zoals beschreven in het plan van aanpak. Deze is als **bijlage 11** toegevoegd.

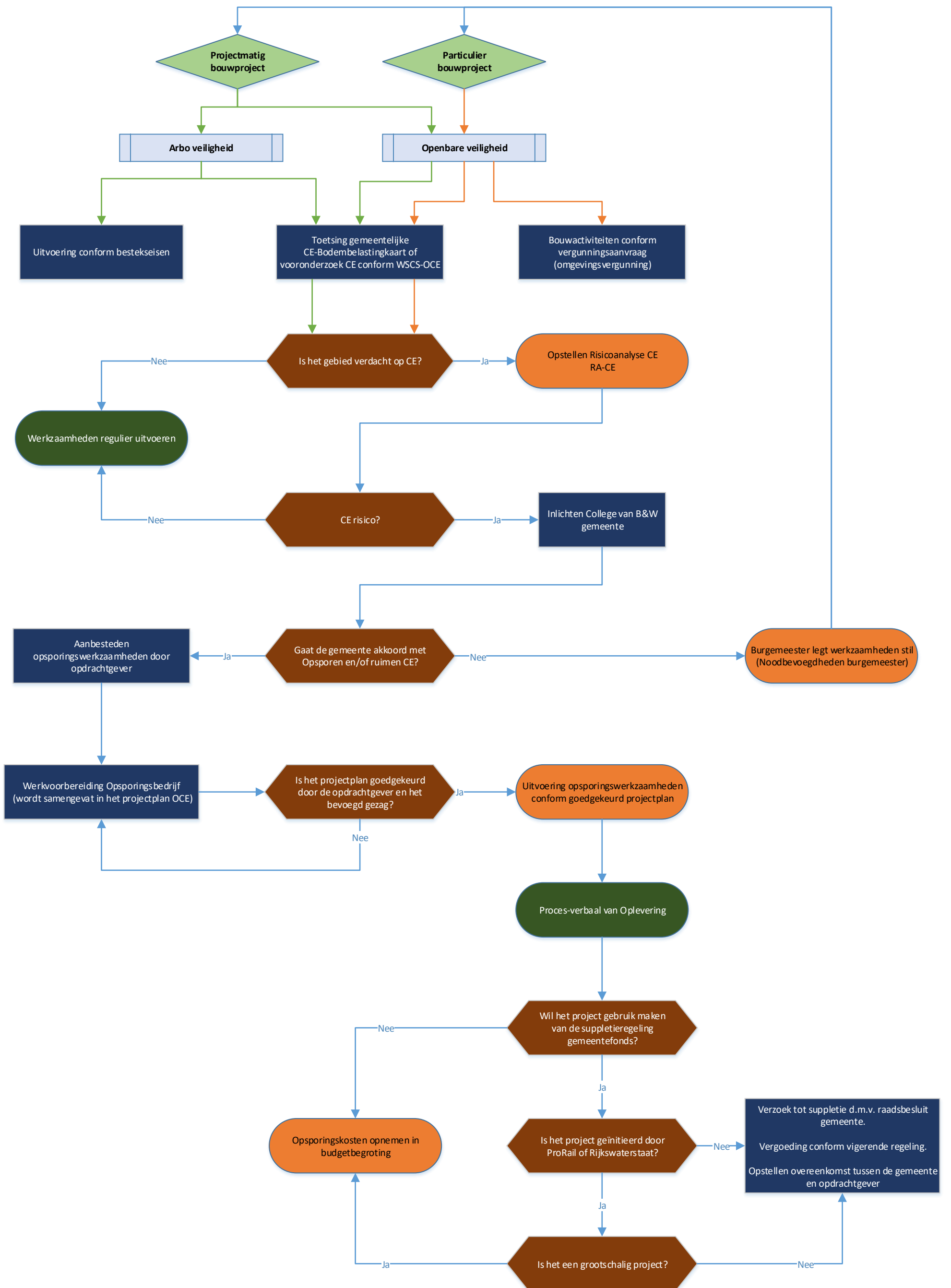
7 BIJLAGEN



BIJLAGE 1 PROCESSEMA OCE



Processchema OCE



BIJLAGE 2 ALGEMENE WERKING CE

CE worden ingezet voor het uitschakelen van doelen, zowel mens en materiaal of het verkrijgen van speciale effecten. Denk hierbij aan het opwerpen van een rookgordijn, het tijdelijk maken van licht, het veroorzaken van brand etc.

Op of in een CE is meestal één (of meerdere) ontsteker(s) geplaatst. De functie van een ontsteker is om het CE op de gewenste plaats of het juiste tijdstip tot uitwerking te laten komen. Dit is nodig om het beoogde effect van het CE te bereiken. In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat de ontstekers die gebruikt zijn op de CE, bepalend zijn voor het risico dat kan optreden bij de voorgenomen werkzaamheden. Een belangrijk aspect vormt de wapeningstoestand van een ontsteker.

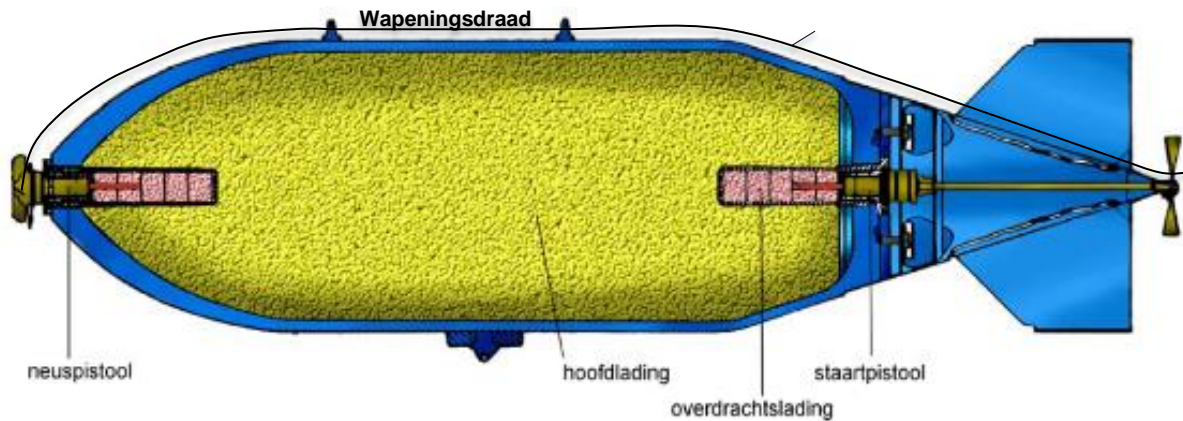
Vrijwel alle ontstekers worden bij normale werking, ergens tussen het moment van (af)werpen of verschieten van het CE en het moment dat het CE het doel bereikt, gewapend. Dit wil zeggen dat er in de ontsteker iets gebeurt, waardoor het CE door invloeden van buitenaf of het verlopen van tijd tot uitwerking kan komen. Dit kan bijvoorbeeld zijn het in lijn brengen van explosieve ladingen en/of het opheffen van een blokkering. We noemen dit *'het op scherp stellen van een CE'*.

Bij bepaalde soorten ontstekers dient de gebruiker voor het (af)werpen of verschieten van een CE één of meerdere veiligheidsvoorzieningen te verwijderen, bijvoorbeeld het verwijderen van een veiligheidspin, -kap of -draad. Voordat een ontsteker gewapend is, is het voor de gebruiker mogelijk het CE veilig op te slaan, te behandelen, te vervoeren, te verschieten of (af) te werpen.

Tijdens WOII zijn vele verschillende soorten ontstekers gebruikt, zowel ontstekers die in gewapende toestand gevoelig zijn voor effecten die kunnen ontstaan bij grondroerende werkzaamheden en ontstekers die in gewapende toestand niet of nauwelijks gevoelig zijn voor invloeden van buitenaf.

Om het wapenen van een ontsteker te verduidelijken nemen we het afwerpen van een geallieerde vliegtuigbom als voorbeeld. Het wapeningsproces voor andere hoofdsoorten CE is in grote lijnen vergelijkbaar.

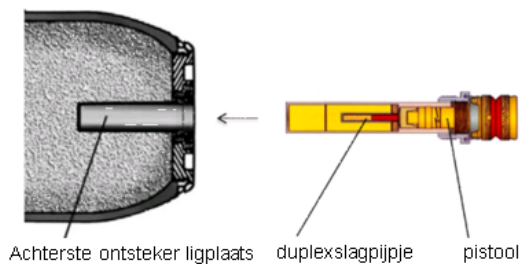
Een vliegtuigbom is meestal voorzien van één of meerdere ontstekers. Bij een geallieerde vliegtuigbom kunnen ontstekers zowel in de neus en/of staart van de bom worden geplaatst (zie figuur 1).



Figuur 1: Algemene opbouw afwerpmunitie

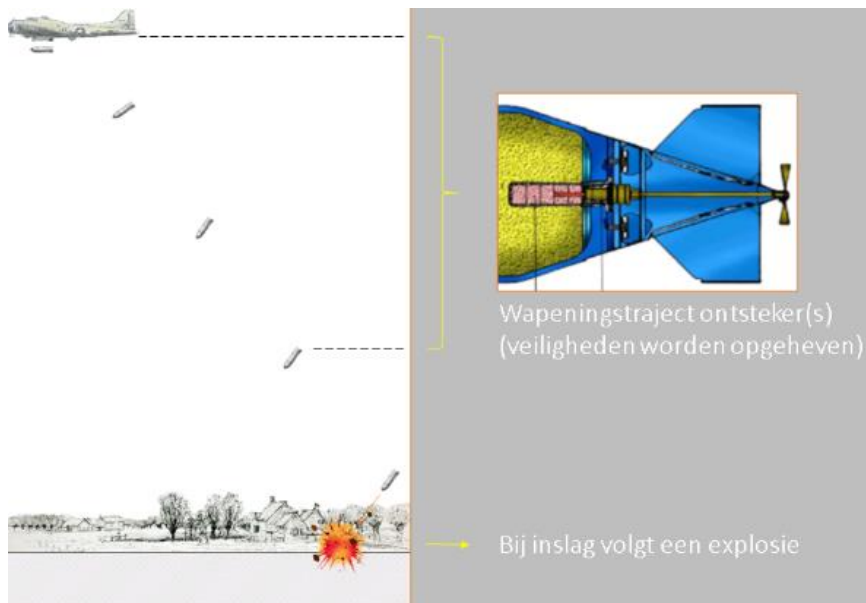
De Engelse luchtmacht maakte voor de ontsteking van vliegtuigbommen gebruik van zowel buizen (fuzes) en pistolen (pistols):

- Een buis is een ontstekingsinrichting/mechanisme waarin een deel van de explosielading al opgenomen is. Een kleine zeer gevoelige lading moet de explosieve trein initiëren om vervolgens een iets grotere minder gevoelige overdrachtslading en uiteindelijk de hoofdlading tot explosie te brengen.
- Een pistool is een ontstekingsmechanisme dat geen explosieve stof, maar alleen een mechanisme bevat. Achter het pistool werd een duplexslagpijpje (detonator) geplaatst dat door de slagpin die in het pistool aanwezig is aangeprikt moet worden. Door het toepassen van verschillende typen slagpijpjes (in combinatie met een pistool) kon een andere uitwerking van de bom worden verkregen.



Figuur 2: Plaatsing ontsteker

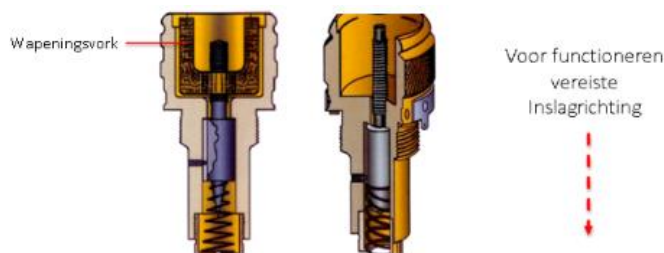
Nadat een geallieerde vliegtuigbom wordt afgeworpen, zal door luchtstroming meestal een impeller gaan draaien die in verbinding staat met de ontsteker. Bij veel ontstekers wordt het draaien van de impeller gebruikt voor wapenen van de ontsteker. De periode waarin dit gebeurt wordt het wapeningstraject genoemd (zie figuur 3). Het draaien van de impeller tijdens de vlucht van het vliegtuig wordt voorkomen door een wapeningsdraad die gelijktijdig met het afwerpen van de bom wordt verwijderd (zie figuur 1).



Figuur 3: Wapeningstraject ontsteker

Met het draaien van de impeller kon bijvoorbeeld een wapeningsvork van een slagpinconstructie worden afgedraaid. In figuur 4 wordt een eenvoudig staartpistool (bomontsteker) weergegeven die tijdens WOII veel op Engelse vliegtuigbommen is gebruikt. Links is de wapeningsvork nog aanwezig en blokkeert de slagpin in zijn beweging naar voren. Rechts is de wapeningsvork afgedraaid en is sprake van een gewapende ontsteker.

In deze zogenaamde gewapende toestand kan de slagpin bij inslag tegen de werking van de ophoudveer naar voren bewegen en inslaan in het duplexslagpijpje dat voor de ontsteker werd geplaatst. De bom komt hierdoor bij inslag tot explosie, mits deze in de juiste richting op het doel terecht komt. Verreweg de meeste vliegtuigbommen waren voorzien van een schokontsteker gebaseerd op dit werkingsprincipe.



Figuur 4: Werking schokontsteker

Wanneer een bom voorzien van een dergelijke schokontsteker om wat voor reden dan ook verkeerd op het doel terecht komt, of bij inslag onvoldoende remmende werking ondervindt om de slagpin tegen de werking van de slagpin ophoudveer naar voren te bewegen (bijvoorbeeld als een bom in het water terecht komt), zal de slagpin niet of met onvoldoende kracht in het duplexslagpijpje slaan. De bom functioneert dan niet en komt als blindganger in de (water)bodem terecht. Het verkeerd neerkomen, kan bijvoorbeeld voorkomen als bommen elkaar tijdens de val fase raken, of vlak voordat ze de grond bereiken een ander object raken zoals bijvoorbeeld een boom of hoogspanningskabel. Wanneer de wapeningsdraad bij het afwerpen niet volledig vrijkomt, zal de impeller niet gaan draaien en wapent de bom niet en komt ook niet tot uitwerking.

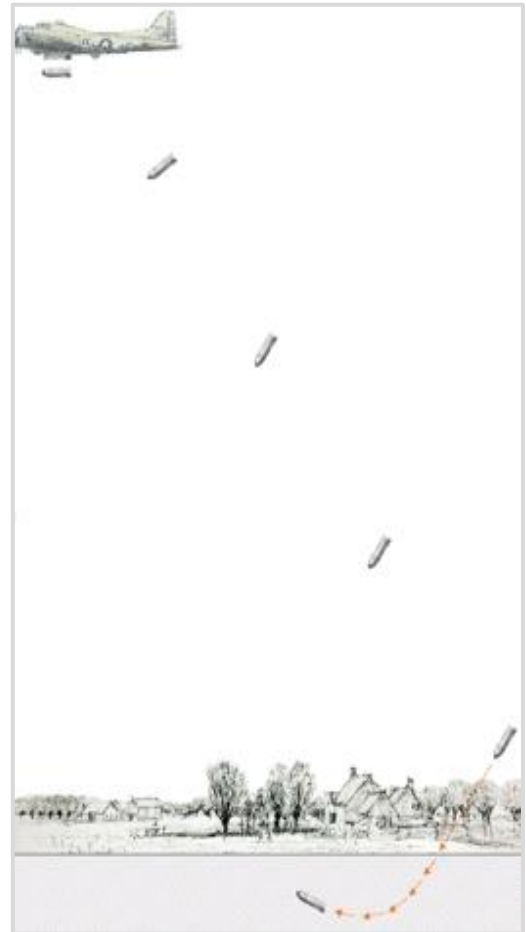
Bij een blindganger verkeerd de toestand van de ontsteker (meestal) in gewapende toestand, waardoor energie van buitenaf het CE alsnog tot explosie kan brengen. Door het over het algemeen zware gewicht van een bom en de voorwaartse snelheid die een bom mee krijgt vanuit het vliegtuig, kan een bom diep in een (water)bodem indringen.

Tijdens WOII zijn in Nederland zeer veel verschillende ontstekers gebruikt. Dit komt in belangrijke mate omdat de geallieerde troepenmacht uit diverse nationaliteiten bestond, die veelal gebruik maakten van eigen wapens en CE. De meest gebruikte ontstekers zijn ontstekers waarvan het werkingsprincipe berust op schok, het verlopen van tijd (zowel pyrotechnische en mechanische vertraging), druk etc.

Iedere ontsteker kent zijn eigen specifieke gevaar factoren. Hierbij speelt vooral de wapeningstoestand van de ontsteker een grote rol. Over het algemeen kan worden gesteld dat gewapende ontstekers gevaarlijker zijn dan niet gewapende ontstekers. Ontstekers waarvan de werking berust op een voorgespannen slagpin zijn het gevaarlijkst. In de volgende paragraaf gaan wij hier verder op in.

Ontstekers van achtergelaten en/of gedumpte CE zijn meestal niet gewapend, maar kunnen daarentegen door veroudering alsnog gevoelig geworden zijn, doordat de veiligheidsvoorzieningen in de loop der jaren zijn aangetast of zelfs volledig verdwenen. Het zou te ver gaan om alle voorkomende ontstekers te beschrijven.

Indien de daadwerkelijk binnen het onderzoeksgebied gebruikte ontstekers en wapeningstoestanden niet bekend zijn, dient bij het uitvoeren van een risicoanalyse te worden uitgegaan van de gevaarlijkste soorten die gebruikt kunnen zijn.



Figuur 5: Ondergrondse baan blindganger

Invloeden die kunnen leiden tot een ongecontroleerde explosie

Door de geplande werkzaamheden in beeld te brengen, kunnen de daarbij optredende effecten worden bepaald. Vervolgens kan de mogelijke invloed van deze effecten op eventueel aanwezige CE worden geanalyseerd. Effecten die over het algemeen invloed kunnen hebben op CE zijn voornamelijk:

- **Trillingen in de omgeving van een CE:**

Als een trilling plaatsvindt met een versnelling van $1,0 \text{ m/s}^2$ of groter, dan bestaat de mogelijkheid dat dit effect leidt tot een ongecontroleerde explosie van bepaalde soorten CE. Vooralsnog wordt in Nederland alleen voor afwerpmunitie (vliegtuigbommen) rekening gehouden met dit effect;

- **Toucheren en/of bewegen van het CE:**

Toucheren en/of bewegen van een CE kan een ongecontroleerde explosie van CE veroorzaken, bijvoorbeeld door graafwerkzaamheden, het maken van sonderingen of het plaatsen van verticale drainage of damwandplanken;

- **Vrij graven van het CE:**

Het vrij graven van een CE gevuld met witte fosfor kan brand veroorzaken als de witte fosfor in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht. Dit kan uiteindelijk zelfs een ongecontroleerde explosie van CE tot gevolg hebben. Zoals eerder genoemd heeft een dergelijke situatie zich in 1974 voorgedaan in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

Het hierboven genoemde effecten toucheren en/of bewegen van een CE worden in de volgende sub paragraaf nader toegelicht.

Toucheren en/of bewegen

Over het algemeen vormt het ongecontroleerd bewegen of toucheren van een CE het grootste risico, e.e.a. afhankelijk van het soort CE en de hierop geplaatste ontsteker. Verreweg de meest tijdens WOII gebruikte ontstekers zijn schokontsteker. Het werkingsprincipe van dit type ontstekers berust veelal op een slagpin die bij inlag in een (duplex)slagpijpje moet slaan, of andersom. Er bestaan ook principes waarbij geen slagpin wordt gebruikt, bijvoorbeeld een explosie die wordt geïnitieerd door het samenpersen van lucht in een afgesloten ruimte, zogenaamde compressieontstekers.

Twee voorbeelden van veel door Britse eenheden gebruikte schokontstekers zijn afgebeeld in figuur 9. Links de schokbuis No. 161 die op 2 inch mortiergranaten werd gebruikt en rechts een schokbuis No 117 die op diverse grotere kalibers is gebruikt, o.a. 25 ponder granaten. Alhoewel beide ontstekers worden gebruikt op geschutprojectielen en niet op vliegtuigbommen, is het werkingsprincipe van bomontstekers waarvan de werking berust op schok vergelijkbaar.

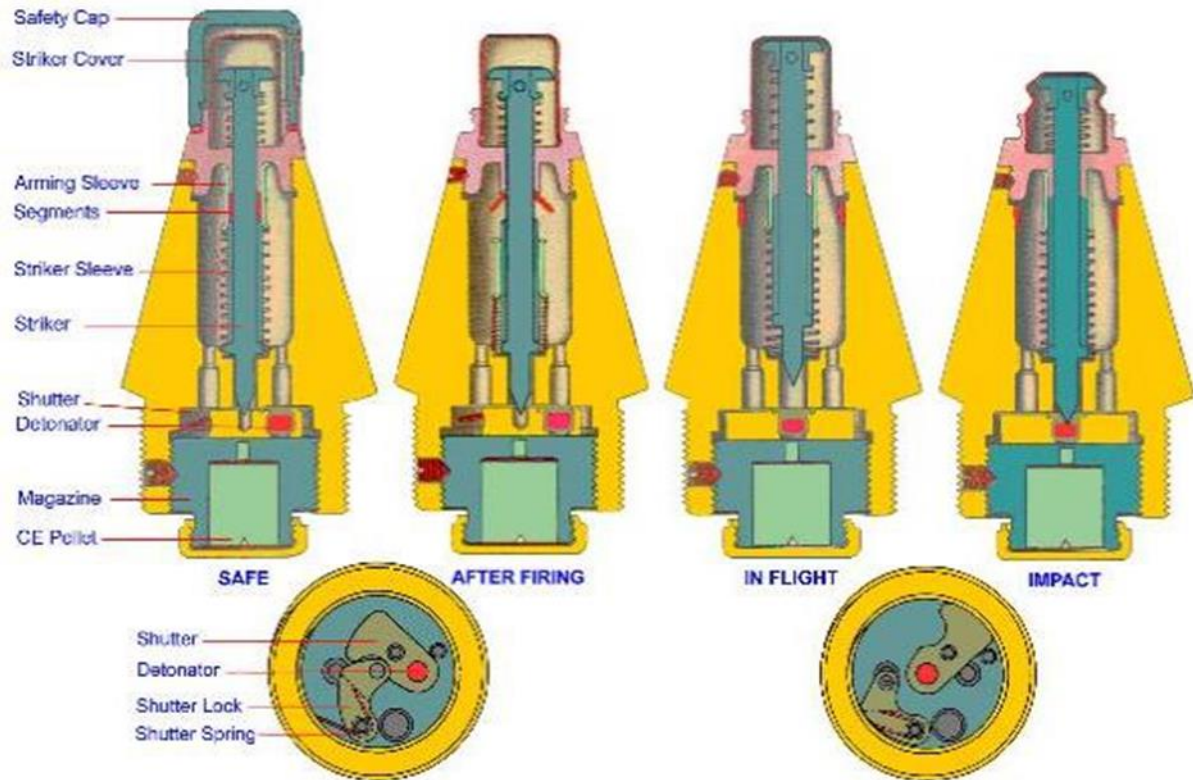


Figuur 6: Voorbeelden schokontstekers

In beide ontstekers is een slagpin opgenomen die in de niet gewapende toestand wordt geblokkeerd. In beide ontstekers is een element aanwezig dat een slagpijpje bevat, de zogenaamde sluiters. Tijdens het wapeningstraject dient de sluiters te verdraaien, waardoor het slagpijpje onder de slagpin wordt bewogen.

Bij normale werking zal de slagpin bij inslag in het slagpijpje slaan en komt de granaat tot explosie. Voor een goede werking diende de schutter voor het vuren een veiligheidskap te verwijderen. De ervaring leert dat dit soms werd vergeten of bewust niet werd gedaan. De kans op blindgangers neemt hierdoor aanzienlijk toe.

Na het wapenen van een dergelijke ontsteker bevindt de slagpin zich direct onder een zeer dunwandig metalen kapje. Bij normale werking deformeert het kapje bij inslag en komt de granaat tot explosie. Raakt een granaat het doel niet met de voorzijde, verkeerd en met onvoldoende kracht, zal het CE niet functioneren en blijft het CE als blindganger achter. Dit werkingsprincipe is in figuur 10 weergegeven a.d.h.v. de Engelse schokbuis No. 117.



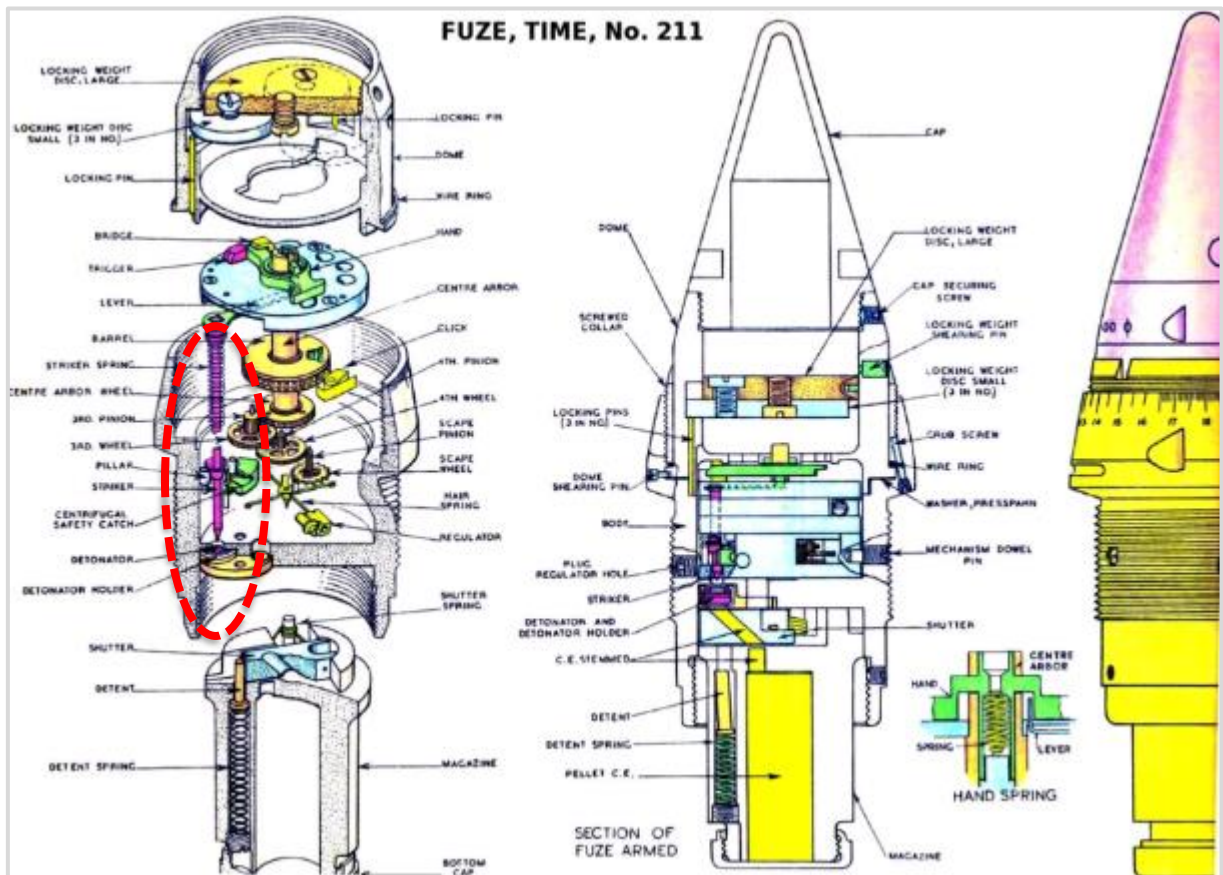
Figuur 7: Werkingsprincipe Engelse schokbuis No.117

Bij een blindganger met hierop een dergelijke schokontsteker kan het dunwandig metalen kapje door graaf- of andere grondroerende werkzaamheden eenvoudig worden gedeformeerd, waardoor de granaat alsnog tot explosie kan komen. Wanneer de veiligheidskap nog geplaatst is, dit is veelal het geval bij gedumpte CE, is dit risico minder groot maar kan desondanks niet worden uitgesloten.

Het grootste risico vormen CE die zijn voorzien van een ontsteker waarin een voorgespannen slagpin is opgenomen. Dit zien we bijvoorbeeld bij handgranaten, maar ook regelmatig bij geschutmunitie in de vorm van luchtafweermunitie. In de directe omgeving van het projectgebied zijn meerdere CE gevonden die waren of kunnen worden voorzien van ontstekers met een voorgespannen slagpinveer, o.a. brisantgranaat van 8,8 cm, Duitse brisantpantsergranaten en handgranaten.

Doordat het raken van een vliegtuig uitermate moeilijk is, werden veelal granaten ingezet met hierop een ontsteker geplaatst die na verloop van een vooraf ingestelde tijd tot explosie moest komen, een zogenaamde mechanische tijd (schok) ontsteker. Het was voor de schutter zaak dat de tijdsvertraging dusdanig werd ingesteld dat de granaat op de juiste hoogte en daarmee in de buurt van een vliegtuig tot explosie kwam.

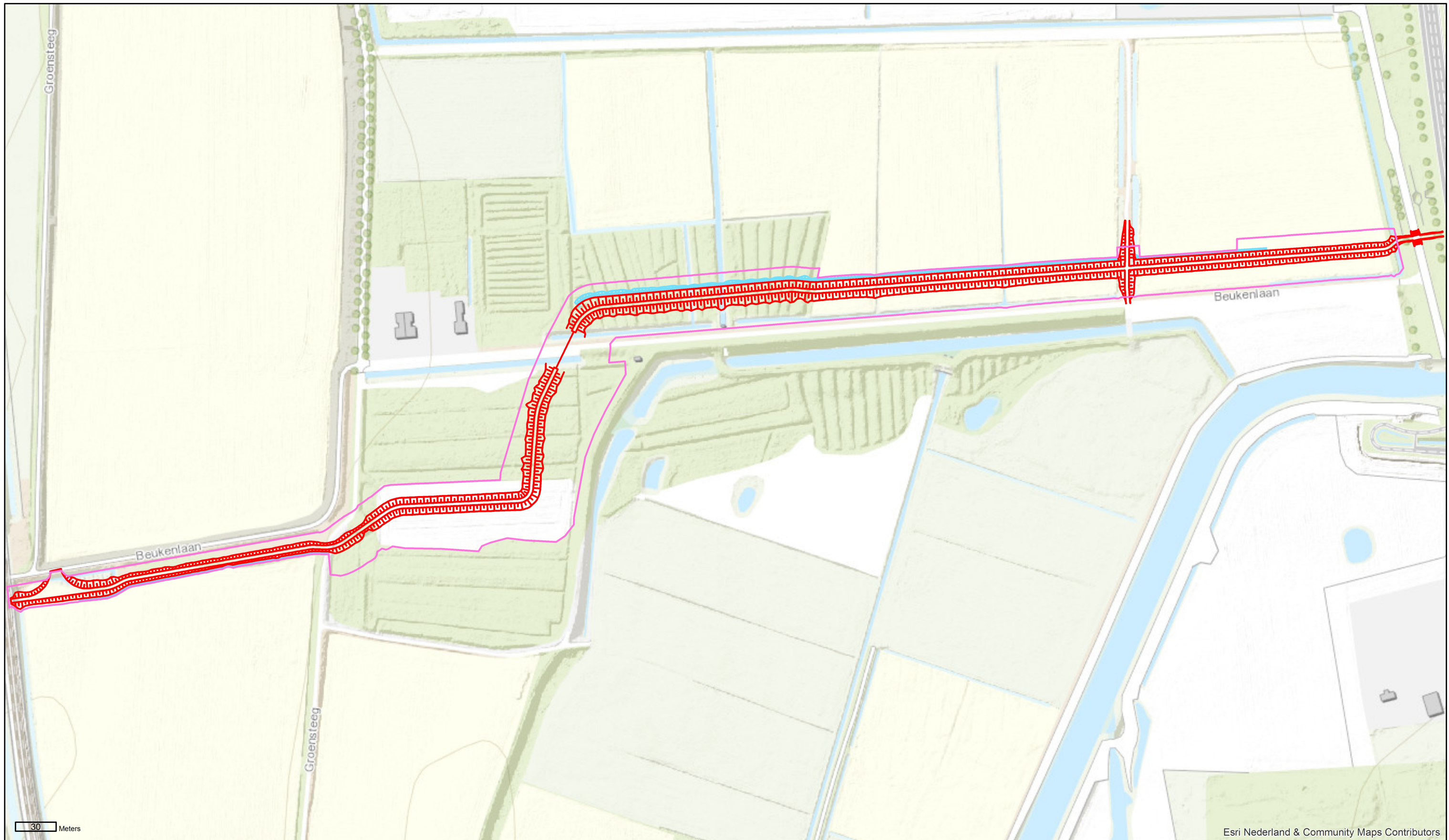
Een voorbeeld is een mechanische tijd (schok) ontsteker. Hierin is een uurwerk opgenomen, dat na verloop van tijd een onder veerdruk staande slagpin dient vrij te geven. Door de vaak ingewikkelde constructie zijn er tal van oorzaken waarom dit soort ontstekers niet functioneerde. Een minimale beweging kan een uurwerk alsnog weer starten en vervolgens de slagpin vrijlaten. Een voorbeeld van een dergelijke ontsteker is afgebeeld in figuur 11. In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn meerdere granaten met dit soort ontstekers aangetroffen.



Figuur 8: Voorbeeld mechanische tijdbuis met voorgespannen slagpin

BIJLAGE 3 WERKTEKENING





- Aankoopgrens definitief
- Werkzaamheden definitief
- Teensloten definitief

EXPLOAD
EXPLOSIONADVISEURS

Opdrachtgever
Waterschap De Dommel

Project
Vught - Waterkering Esschestraam

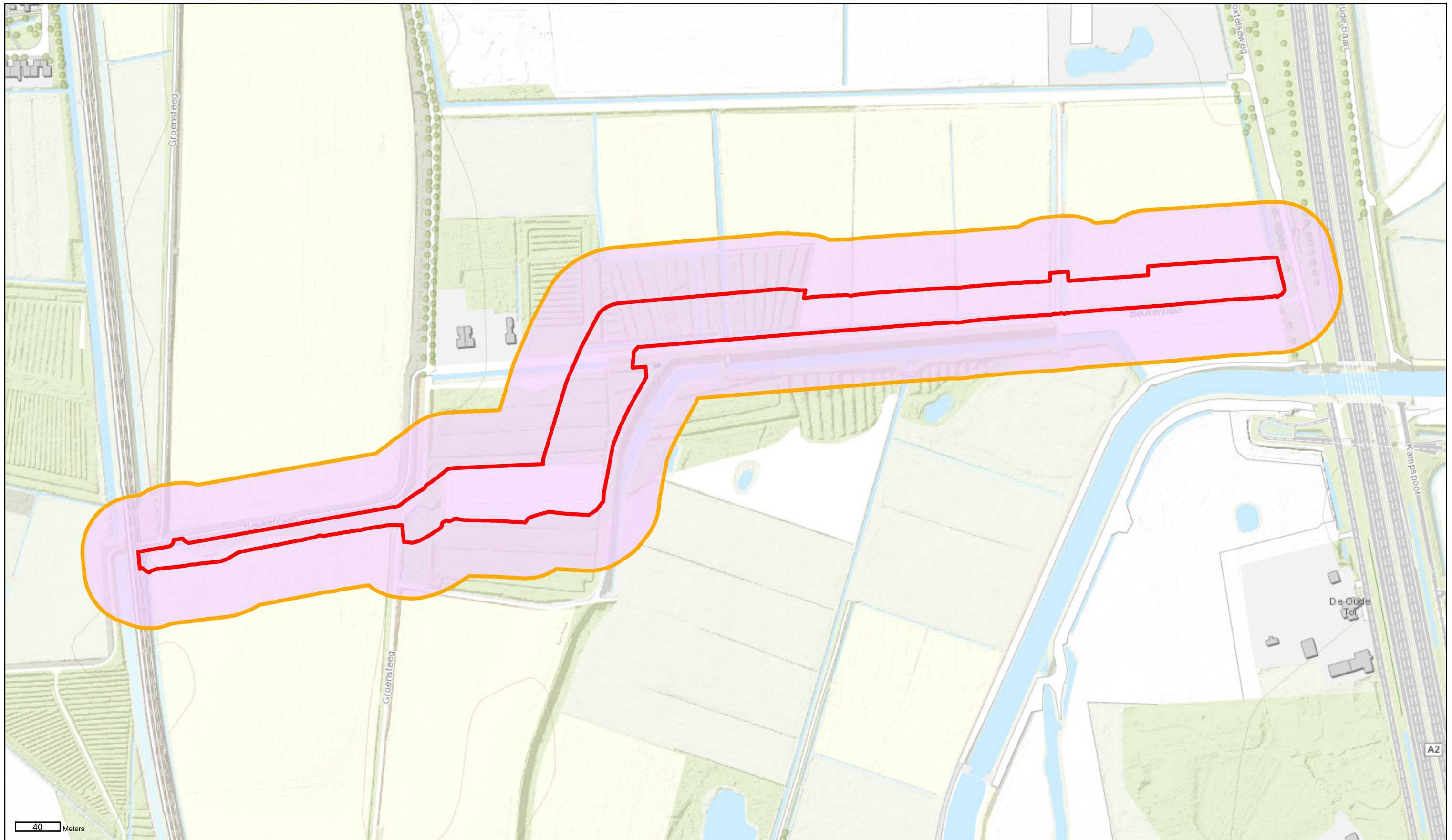
Onderdeel
Werkzaamheden

Datum Get. Gec.	28-12-2017 MB JDG	Schaal	n.v.t.
Projectnummer	Tekeningnummer	Status	Formaat
17094	1	DEFINITIEF	A3



BIJLAGE 4 CE-BODEMBELASTINGKAART





- Projectgebied
- Onderzoekgebied
- Verdacht op geschutmunitie

EXPLOAD
EXPLOSIEVENADVISEURS

Uitvoerd door: Project nr.: Tek. nr.: Ondernemer: Adres: Telefoon: E-mail:	Opdrachtgever: Waterschap De Dommel Project: Vught - Waterkering Esschestraam Ondernemer: Bijlage 4 - CE Bodembelastingkaart	Datum: Get.: Gec.:	Schaal: n.v.t.
Projectnummer: 17094	Tekeningnummer: 1	Status: DEFINITIEF	Formaat: A3



BIJLAGE 5 OPSPORINGSFASE CE-BODEMONDERZOEK

De opsporingsfase omvat het geheel van organisatie en uitvoering binnen het opsporingsgebied van achtereenvolgens:

- werkvoorbereiding;
- detecteren, lokaliseren en interpreteren;
- laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven;
- tijdelijk veiligstellen van de situatie;
- de overdracht aan de EODD;
- proces-verbaal van oplevering.

Werkvoorbereiding

CE opsporen is uiteraard niet zonder risico. Dat dit zorgvuldig en veilig gebeurt, is in het belang van zowel de opdrachtgever, het civiele opsporingsbedrijf, de personen op de projectlocatie als de omgeving. Daarom moet een gecertificeerd opsporingsbedrijf aan strenge eisen voldoen. Deze eisen zijn geformuleerd in de WSCS –OCE (Werkveld Specifiek Certificering Schema Opsporing Conventionele Explosieven).

Het WSCS-OCE is vastgesteld door het College van Deskundigen OCE. Dit college is samengesteld uit vertegenwoordigers van opdrachtgevers, opdrachtnemers, rijksoverheid en diverse adviserende partijen. Gelet op de grote gevaren voor veiligheid en gezondheid van bij het opsporen van CE betrokken werknemers en andere personen, is in het Arbeidsomstandighedenbesluit (art.4.10 lid 2) voorgeschreven dat deze werkzaamheden alleen door WSCS-OCE gecertificeerde bedrijven mogen worden uitgevoerd.

Eén van de eisen die de WSCS-OCE stelt, is dat het explosievenopsporingsbedrijf de processen die nodig zijn voor een veilige, deskundige en juiste uitvoering van het project moet identificeren en plannen. Dit houdt in dat de werkvoorbereiding schriftelijk wordt vastgelegd in een projectplan. Dit projectplan omschrijft de werkvoorbereiding van het onderzoek naar CE. Hierin wordt aandacht besteed aan:

- projectorganisatie;
- taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden;
- communicatie;
- wijze van uitvoeren;
- planning;
- veiligheid, gezondheid en milieuplan (VGM-plan);
- verzekeringen, certificaten en vergunningen.

Het projectplan moet worden opgesteld voor de opdrachtgever en alle bij de uitvoering van een CE-bodemonderzoek betrokken partijen. Het projectplan moet worden goedgekeurd door het bevoegde gezag (gemeente) in het kader van de verantwoordelijkheden op het gebied van openbare veiligheid.

Detecteren, interpreteren en lokaliseren

Detecteren is vaststellen van de aanwezigheid van (mogelijke) CE met behulp van detectieapparatuur, uitvoeren van een meting en de beoordeling van de meetgegevens. Lokaliseren betekent het driedimensionaal vaststellen van de ligplaats van gedetecteerde objecten.

Laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven

Door het laagsgewijs ontgraven wordt het object voor het oog blootgelegd.

Identificeren is vaststellen of men al dan niet met een explosief te maken heeft en daarna bepalen van de soort, subsoort, wapeningstoestand, kaliber en nationaliteit van het explosief en eventueel geplaatste ontstekers.

Tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de EODD

Alle activiteiten na benadering en identificatie die nodig zijn om de uitwerkingsrisico's van het explosief in relatie tot de omgeving te beheersen, tot aan het tijdstip van overdracht van het explosief aan de EODD. Er worden bij het tijdelijk veiligstellen van de situatie geen handelingen aan het explosief zelf verricht anders dan het eventueel verplaatsen naar een tijdelijke opslagplaats.

Proces-verbaal van oplevering

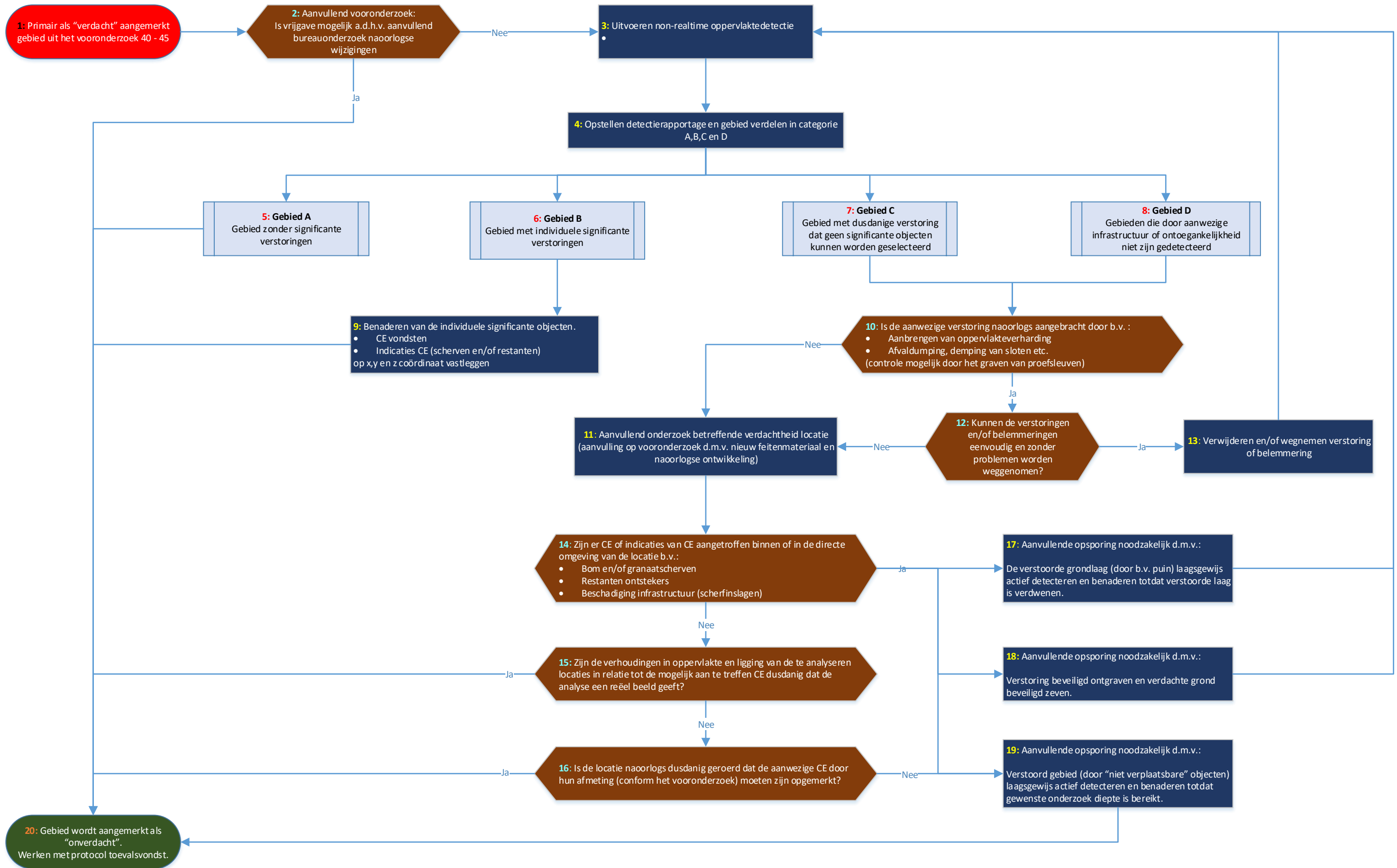
Na uitvoering van het project moet het terrein conform afspraak worden opgeleverd. De wijze van opleveren is omschreven in het projectplan. Als daarin desondanks niets is vermeld, dient het terrein in de oorspronkelijke staat te zijn teruggebracht. Deze oorspronkelijke staat dient in dat geval te zijn beschreven en opgenomen in het projectdossier.

Als na oordeel van de senior OCE-deskundige de locatie voldoet aan de vastgelegde afspraak, vraagt de organisatie opname van het werk aan bij de opdrachtgever.

BIJLAGE 6 SCHEMA OPSPORING CE



Beoordelingschema Opsporing CE



BIJLAGE 7 VEILIGHEIDSINSTRUCTIE T.B.V. BODEMONDERZOEK

VEILIGHEIDSINSTRUCTIE T.B.V. BODEMONDERZOEK

in CE verdacht gebied
Algemeen



INHOUDSOPGAVE:

1	INLEIDING	3
2	RISICOVOLLE INVLOED WERKZAAMHEDEN	4
2.1	TOUCHEREN VAN HET CE	4
2.2	BEWEGEN/KANTELEN VAN HET CE	4
2.3	CE IN CONTACT BRENGEN MET ZUURSTOF UIT DE BUITENLUCHT:	4
2.4	TRILLINGEN	5
3	ALGEMENE WERKMETHODEN EN RISICO'S BODEMONDERZOEK.....	6
3.1	EDELMANBOOR	6
3.2	STOOTIJZER	7
3.3	RAMGUTS	8
3.4	PEILBUIZEN PLAATSEN	9
3.5	ZUIGERBOOR	10
3.6	SONDERINGEN	11
3.7	PULSBOOR	12
3.8	GRAVEN PROEFSLEUVEN	14
4	ANALYSE WERKZAAMHEDEN	15
5	BIJLAGEN.....	17
5.1	RISICOTABEL	17
5.2	PROTOCOL TOEVALSTREFFER	21

1 INLEIDING

Vooraf aan een bouwproject dienen meestal bodemonderzoeken te worden uitgevoerd. Het betreft dan een onderzoek om kabels en leidingen op te sporen, de kwaliteit van de bodem te bepalen, de milieutechnische verontreinigingen op te sporen en/of de bodemopbouw in beeld te brengen. Deze werkzaamheden worden uitgevoerd door het graven van proefsleuven, het nemen van grondmonsters of het plaatsen van een sondering. Ook het zetten van b.v. bomenpalen (het voorboren) valt onder dezelfde handelingen als een bodemonderzoek. Bij deze werkzaamheden wordt de bodem geroerd. In sommige gevallen is de locatie waar deze werkzaamheden dienen plaats te vinden verdacht op de mogelijke aanwezigheid van achtergebleven conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog. Bij het roeren van de ondergrond bestaat de mogelijkheid dat men ongewild in aanraking komt met deze ondergrondse CE.

De meest voorkomende werkmethoden en bijkomende effecten, risico's en beheersmaatregelen zijn in een overzichtelijke tabel samengevat en opgenomen als bijlage 5.1.

Doel van de rapportage

Het doel van deze veiligheidsinstructie is om het mogelijk te maken op eenvoudige wijze te beoordelen op welke wijze bodemonderzoeken zonder risico's kunnen plaatsvinden binnen CE verdachte gebieden.

Alle bekende werkmethoden voor bodemonderzoek zijn in deze veiligheidsinstructie beoordeeld. Dit betekent niet dat al deze werkmethoden worden ingezet binnen het project. Deze keuze wordt gemaakt door de opdrachtnemer, hierbij kan hij de veiligheidsinstructie als leidraad gebruiken.

Deze veiligheidsinstructie dient niet te worden verward met een projectgebonden risicoanalyse (PRA). De PRA richt zich op **alle** werkzaamheden die in het verdachte gebied gaan plaatsvinden. Deze algemene veiligheidsinstructie kan wel als onderdeel van een PRA worden geaccepteerd voor de werkzaamheden die betrekking hebben op bodemonderzoeken. De acceptatie dient te worden gedaan door zowel de opdrachtgever, opdrachtnemer als het bevoegd gezag.

Onverwacht aantreffen CE

Mocht er buiten verwachting een vermoedelijk CE worden aangetroffen tijdens de werkzaamheden, dan dient het protocol toevalstreffer te worden gevolgd. Deze is opgenomen als bijlage 5.2.

2 RISICOVOLLE INVLOED WERKZAAMHEDEN

De volgende zaken kunnen leiden tot een ongecontroleerde explosie van een achtergebleven CE uit de Tweede Wereldoorlog:

2.1 TOUCHEREN VAN HET CE

Kan worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden of contact van het CE met een funderingspaal of damwandplank tijdens drukken, intrillen of heien. Het risico is afhankelijk van de mate van impact.

- **Geen invloed op CE**

Indien de impact van toucheren geen schok of klap of vervorming veroorzaakt van/op het CE heeft dit geen invloed op een eventuele uitwerking.

Risico: geen

- **Wel invloed op CE**

De impact van toucheren is dusdanig dat dit een schok of klap veroorzaakt op het CE. De mogelijkheid bestaat dat dit een beweging veroorzaakt van (losse) onderdelen in het ontstekingsmechanisme (b.v. de slagpin).

Risico: het CE kan ongecontroleerd tot werking komen.

2.2 BEWEGEN/KANTELEN VAN HET CE

Kan op verschillende manieren worden veroorzaakt. Dit kan gebeuren door:

- **Directe beïnvloeding**

Door graafwerkzaamheden of contact van het CE met een funderingspaal of damwandplank, sondeerstang etc. tijdens drukken, intrillen of heien.

- **Zetting**

De mogelijkheid bestaat dat deze wordt veroorzaakt door trillingen in de ondergrond met een trillingsversnelling van $1,0 \text{ m/s}^2$ of groter. Door deze trillingen bestaat de mogelijkheid dat aardlagen ten opzichte van elkaar, door verdichting (zetting), gaan schuiven. Ook door het aanbrengen van een voorbelasting kan zetting in de ondergrond ontstaan. Door deze zetting kan aanwezige CE in deze grondlaag mee verschuiven en daardoor bewegen c.q. kantelen.

Risico: Het bewegen/kantelen van CE met een chemisch lange vertragingsonsteker kan leiden tot een ongecontroleerde explosie van het CE.

2.3 CE IN CONTACT BRENGEN MET ZUURSTOF UIT DE BUITENLUCHT:

Kan worden veroorzaakt door algemeen grondverzet (graaf / baggerwerkzaamheden).

Risico: CE waarin witte fosfor is opgenomen, kan spontaan tot ontbranding komen als de witte fosfor in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht. Dit kan resulteren in een ongewenste explosie van de springlading die in de meeste gevallen in het CE is opgenomen.

2.4 TRILLINGEN

Trillingen in de ondergrond kunnen, ten aanzien van CE, op twee manieren effecten veroorzaken die een negatieve uitwerking kunnen hebben op CE.

- Trillingen > 1 msec² kunnen zetting van grondlagen tot gevolg hebben door dat de aanwezige grondstructuur zijn samenhang verliest (verdicht), daardoor kunnen grondlagen ten opzichte van elkaar gaan verschuiven. Het gevolg van zetting is beschreven in hst. 2 pt.2.
- Het veroorzaken van trillingen in de ondergrond heeft mogelijk ook invloed op de (mechanische) werking van de ontsteker. Hierover zijn geen waarden/normen bekend. Deze mogelijke risico's zijn in overleg met de opdrachtgever en het bevoegd gezag niet meegenomen in deze veiligheidsinstructie.

Kleinere kalibers CE

Klein kaliber munitie (geweerpatronen) worden in Nederland primair niet als risico beoordeeld door de zeer geringe uitwerking. In sommige gevallen wordt Klein Kaliber Munitie (KKM) als risico meegenomen. Dit heeft voornamelijk te maken met het eventueel hergebruik van KKM verdachte grond. Binnen de projecten waar alleen bodemonderzoek wordt uitgevoerd is dit niet het geval. Dit is de reden dat de analyse niet heeft plaatsgevonden met betrekking tot KKM.

De analyse heeft betrekking op (brisante) CE vanaf een kaliber groter of gelijk aan 20mm / 2cm.



Klein Kaliber Munitie (KKM)

3 ALGEMENE WERKMETHODEN EN RISICO'S BODEMONDERZOEK

3.1 EDELMANBOOR

Een edelmanhandboor is een grondboor voor het nemen van grondmonsters bij een bodemonderzoek. Dit is het meest gebruikte type boor bij handboringen voor bodemonderzoek. Het boorlichaam van de edelmanboor wordt door gelijktijdig duwen en draaien, met de klok mee, de grond ingebracht. De schroefachtige punt dringt in de bodem waarna het bodemonster tussen twee verticale schoepen wordt verzameld en vastgehouden. De vorm en de afmetingen van de schoepen variëren naargelang de bodemsoort. De lengte van de steel is variabel zodat tot op relatief grote diepte handmatige boringen kunnen worden uitgevoerd.



Risico t.a.v. CE bij gebruik van de edelmanboor:

- De boringen worden handmatig uitgevoerd. Hierbij voelt de persoon die de boring uitvoert of hij op een hard voorwerp boort zonder daarbij kracht uit te oefenen op het onderliggende object. De mogelijkheid bestaat dat een CE wordt "aangeboord".
- De impact op het mogelijke CE is hierbij onvoldoende om een ontstekingsmechanisme in werking te stellen door de ontstane aanraking. Het object dat nog is omringd door grond zal hierdoor ook niet bewegen of kantelen.
- Het blootstellen aan de buitenlucht is tijdelijk omdat na de boring het boorgat wordt afgevuld met grond of grondwater.

Aanvullende werkinstructie

Indien een object in de ondergrond wordt aangeboord dient de boring te worden gestaakt en wordt de boring op een andere locatie uitgevoerd op een minimale afstand van 2,5 meter.



3.2 STOOTIJZER

Indien men bij een boring op verontreinigingen in de bodem stuit (b.v. puinlagen), dan wordt het stootijzer vaak gebruikt om deze



ondiepe, harde lagen los te maken. Dit gebeurt door middel van het handmatig rammen, stoten met een zware ijzeren staaf. Hierbij wordt veelal fors geweld toegepast. Het betreft een werkmethode die niet vooraf wordt gepland maar wordt ingezet indien nodig.

Risico t.a.v. CE stootijzer:

- Bij het gebruik van het stootijzer worden grote ongecontroleerde krachten uitgeoefend op het onderliggende object. De mogelijkheid bestaat dat dit een CE betreft.
- Het rechtstreekse contact met het mogelijke CE kan een impact veroorzaken die een beweging veroorzaakt van (losse) onderdelen (b.v. de slagpin) in het ontstekingsmechanisme.
- Hierdoor kan het CE ongecontroleerd tot werking komen.

3.3 RAMGUTS

De ramguts is een mechanische combinatie van de handboor en het stootijzer. De ramguts is uitermate geschikt voor het doorboren van verhardingslagen. Bij verhardingslagen moet u denken aan b.v. puinhoudende lagen etc. in de bodem.

Tijdens het bodemonderzoek wordt de ramguts de grond in gedreven met een elektrische, pneumatische of hydraulische hamer. Dit kan vanuit de hand gedaan worden of vanuit een statief. Verlengstangen worden ingezet om de gewenste diepte te bereiken. Na het terughalen van de ramguts kan een beschrijving worden gemaakt of een proefmonster genomen worden van de grond die zich in de guts bevindt.



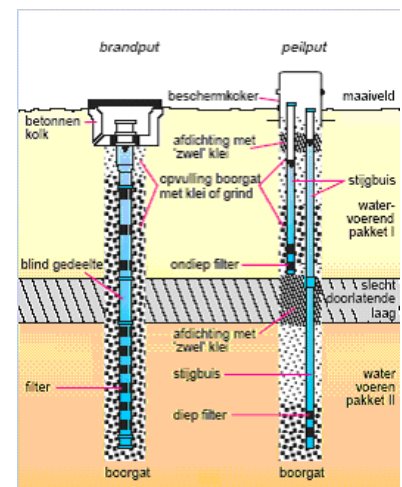
Risico t.b.v. CE ramguts

- Bij het gebruik van de ramguts merkt de persoon die de ramguts gebruikt niet of minder snel dat hij op een hard object stuit. Dit komt doordat het een machinale bewerking is.
- De hamerbewegingen die door de ramguts worden veroorzaakt kunnen een enorme impact veroorzaken op het onderliggende object.
- Het rechtstreekse contact met het mogelijke CE kan een impact veroorzaken die een beweging veroorzaakt van (losse) onderdelen (b.v. de slagpin) in het ontstekingsmechanisme.
- Door de extreme hamerbewegingen in combinatie met het rechtstreekse contact bestaat de mogelijkheid dat het CE in de ondergrond wordt bewogen / gekanteld.
- Hierdoor kan het CE ongecontroleerd tot werking komen.

3.4 PEILBUIZEN PLAATSEN

In de grond wordt met de hand (of machinaal), binnen een mantelbuis, tot de gewenste diepte een gat geboord. Vervolgens wordt de peilbuis in het gat gehangen. Rond het filterdeel wordt doorgaans een kous aangebracht en grof zand "grind" gestort om dichtslibben tegen te gaan. Als bij het boren afsluitende kleilagen worden doorboord, wordt op het filtergrind bentoniet aangebracht om de doorboorde kleilaag te herstellen en verticale toestroming uit een bovenliggend watervoerend pakket te voorkomen.

De grondroerende werkzaamheden bestaan uit het handmatig of machinaal boren binnen een mantelbuis. De verschillen tussen deze twee werkmethodes t.a.v. CE zijn hieronder verder uitgewerkt.



Risico t.a.v. CE plaatsen peilbuizen handmatig:

- De boringen worden handmatig uitgevoerd.
- Hierbij voelt de persoon die de boring uitvoert of hij op een hard voorwerp boort zonder daarbij kracht uit te oefenen op het onderliggende object. De mogelijkheid bestaat dat een CE wordt "aangeboord".
- De impact op het mogelijke CE is hierbij onvoldoende om een ontstekingsmechanisme in werking te stellen door de ontstane aanraking.
- Het object dat nog is omringd door grond zal hierdoor ook niet bewegen of kantelen.
- Het blootstellen aan de buitenlucht is tijdelijk omdat na de boring het boorgat wordt afgevuld met grond of grondwater.

Aanvullende werkinstructie

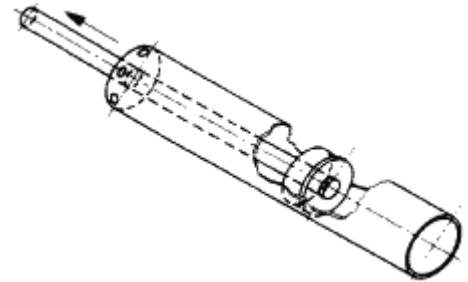
Indien een object in de ondergrond wordt aangeboord dient de boring te worden gestaakt en kan de boring op een andere locatie worden uitgevoerd op een minimale afstand van 2,5 meter.

Risico t.a.v. CE plaatsen peilbuizen machinaal:

- De boringen worden machinaal uitgevoerd. Hierbij voelt de persoon die de boring uitvoert niet of minder snel of hij op een hard voorwerp boort. Bij het machinaal boren wordt veel kracht uitgeoefend op het onderliggende object.
- De mogelijkheid bestaat dat een CE wordt "aangeboord".
- De impact op het mogelijke CE is hierbij voldoende om een ontstekingsmechanisme in werking te stellen door de ontstane aanraking.
- Afhankelijk van de methode van machinaal boren bestaat ook de mogelijkheid dat door de enorme krachten het CE in de ondergrond wordt bewogen (gekanteld).
- De mogelijkheid bestaat dat het CE ongecontroleerd tot uitwerking komt.

3.5 ZUIGERBOOR

De zuigerboor bestaat uit een roestvrijstalen of kunststof steekbuis waaraan verlengstangen kunnen worden bevestigd. De steekbuis wordt door middel van het stangenstelsel in de bodem gedrukt. De zuiger, die omhoog getrokken wordt in de steekbuis zorgt voor een onderdruk, waardoor het bodemonster gemakkelijker in de buis wordt opgenomen. Hierbij worden verder geen krachten uitgeoefend op de ondergrond. De steekbuis zakt onder zijn eigen gewicht naar beneden. De lengte van de steekbuis varieert naar behoefte. Er zijn er vele types in gebruik. De types verschillen voornamelijk in diameter en lengte van de steekbuis. De zuigerboor is goed inzetbaar bij bemonstering van de waterbodems bestaande uit vast slib en/of zand. Bij landbodemboringen wordt de zuigerboor veel gebruikt om tot onder de grondwaterspiegel te boren.



Risico t.a.v. CE bij de zuigerboor:

- De "boring" wordt handmatig uitgevoerd.
- Hierbij voelt de persoon die de boring uitvoert of hij op een hard voorwerp boort zonder daarbij kracht uit te oefenen op het onderliggende object.
- De mogelijkheid bestaat dat een CE wordt "aangeboord".
- De impact op het mogelijke CE is hierbij onvoldoende om een ontstekingsmechanisme in werking te stellen door de ontstane aanraking.
- Het mogelijke CE dat nog is omringd door grond zal hierdoor niet bewegen of kantelen.
- Het blootstellen aan de buitenlucht is tijdelijk omdat na de boring het boorgat wordt afgevuld met grond of grondwater.

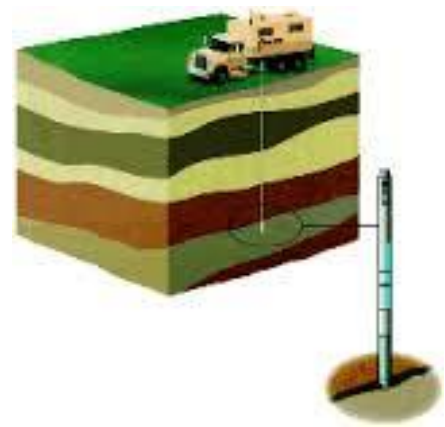
Aanvullende werkinstructie

Indien een object in de ondergrond wordt aangeboord dient de boring te worden gestaakt en wordt de boring op een andere locatie uitgevoerd op een minimale afstand van 2,5 meter.

3.6 SONDERINGEN

Het uitvoeren van een sondering, als begrip uit de grondmechanica is het bepalen van het draagvermogen van de grond door een staaf met kegelvormige punt met een tophoek van 60°, de sondeerconus, in de grond te drukken en daarbij de mechanische weerstand van de grond te meten.

Sonderingen worden meestal uitgevoerd door een sondeerwagen, doorgaans een zware 6x6 vrachtwagen of een voertuig op rupsbanden. In de sondeerwagen bevindt zich een hydraulische pers welke de sondeerstaven de grond in drukt. De snelheid waarmee de conus de grond wordt ingedrukt bedraagt 20 mm per seconde. Het gewicht van de sondeerwagen levert hierbij de reactiekracht.



Risico t.a.v. CE bij sonderingen:

- Bij het zetten van een sondering bestaat de mogelijkheid dat de sondeerpen objecten in de ondergrond raakt.
- Hierbij kunnen krachten van 20 ton worden veroorzaakt op een onderliggend object.
- De mogelijkheid bestaat dat dit een CE betreft.
- Door het toucheren van een onderliggend CE bestaat de mogelijkheid dat door de enorme druk het CE in de ondergrond wordt bewogen/gekanteld.
- Het bewegen/kantelen van CE met, in het bijzonder chemisch lange vertragingststekers, kan leiden tot een ongecontroleerde werking van het CE.

3.7 PULSBOOR

Als eerste wordt een mantelbuis geplaatst. Het zetten van de mantelbuis om een puls boring te kunnen uitvoeren kan met de hand worden uitgevoerd maar tegenwoordig wordt dit vaak mechanisch gedaan.

De puls, een ijzeren buis van één à anderhalve meter lengte met aan de onderkant een klep die alleen naar binnen (= naar boven) open kan (een zogenoemde terugslagklep), wordt aan een kabel de mantelbuis in gelaten. Met de kabel wordt de puls in het water enkele decimeters opgetrokken en daarna losgelaten waardoor deze op de bodem valt. Door de val op de bodem raakt sediment daaruit los. Tijdens de val staat de klep door de waterstroom omhoog open en kan sediment de puls binnen. Tijdens het optrekken sluit de klep zich weer door de omgekeerde waterstroom waardoor het verzamelde sediment binnen de puls blijft. Het optrekken zuigt ook sediment uit de bodem wat in suspensie gaat. Op deze wijze wordt een bodemonster verzameld. Het op- en neer bewegen van de puls wordt pulsen genoemd.



Risico t.a.v. CE plaatsen pulsboor handmatig:

- De "boring" wordt handmatig uitgevoerd.
- Hierbij voelt de persoon die de boring uitvoert of hij op een hard voorwerp boort zonder daarbij kracht uit te oefenen op het onderliggende object.
- De mogelijkheid bestaat dat een CE wordt "aangeboord".
- De impact op het mogelijke CE is hierbij onvoldoende om een ontstekingsmechanisme in werking te stellen door de ontstane aanraking.
- Het mogelijke CE dat nog is omringd door grond zal hierdoor niet bewegen of kantelen.
- Het blootstellen aan de buitenlucht is tijdelijk omdat na de boring het boorgat wordt afgevuld met grond of grondwater.

Aanvullende werkinstructie

Indien een object in de ondergrond wordt aangeboord dient de boring te worden gestaakt en wordt de boring op een andere locatie uitgevoerd op een minimale afstand van 2,5 meter.

Risico t.a.v. CE plaatsen pulsboor machinaal:

- De boringen worden machinaal uitgevoerd.
- Hierbij voelt de persoon die de boring uitvoert niet of minder snel of hij op een hard voorwerp boort.
- Bij het machinaal boren wordt veel kracht uitgeoefend op het onderliggende object.
- De mogelijkheid bestaat dat een CE wordt "aangeboord".
- De impact op het mogelijke CE is hierbij voldoende om een ontstekingsmechanisme in werking te stellen door de ontstane aanraking.
- Afhankelijk van de methode van machinaal boren bestaat ook de mogelijkheid dat door de enorme krachten het CE in de ondergrond wordt bewogen (gekanteld).
- De mogelijkheid bestaat dat het CE ongecontroleerd tot uitwerking komt.



3.8 GRAVEN PROEFSLEUVEN

Het graven van proefsleuven wordt gebruikt voor het opsporen van kabels en leidingen en bij asbestonderzoek om te voorkomen dat deze bij groot grondverzet worden beschadigd of dat een asbestvervuiling ongewild wordt verspreid. Deze werkzaamheden worden voornamelijk in de bovengrond uitgevoerd.

Het graven van de proefsleuven kan zowel handmatig als machinaal worden uitgevoerd.



Het graven van proefsleuven t.b.v. kabels en leidingen wordt veelal haaks op het verwachte K&L tracé uitgevoerd. Hierdoor kan er niet standaard vanuit gegaan worden dat de locatie van de proefsleuven naorlogs geroerde grond betreft, ook niet als de kabels en leidingen naorlogs zijn aangelegd. Het ontgraven van de kabelsleuf zelf kan wel aan deze eis voldoen indien deze naorlogs is aangelegd.

Risico t.a.v. CE bij graven proefsleuven:

- Bij het graven van proefsleuven vindt er grondverzet plaats.
- Hierbij bestaat de mogelijkheid dat er CE worden getoucheerd, bewogen en aan de buitenlucht worden blootgesteld doordat ze ongemerkt met de ontgraven grond worden verplaatst.
- Dit kan gebeuren bij zowel het handmatig als bij het machinaal graven van proefsleuven.
- Deze handelingen kunnen door de bijkomende effecten leiden tot een ongecontroleerde uitwerking van het CE.

4 ANALYSE WERKZAAMHEDEN

Aan de hand van de uit te voeren werkzaamheden en de daarbij optredende effecten, is het mogelijk een analyse te maken van de invloed van de uit te voeren werkzaamheden op eventueel aanwezige CE. In onderstaand schema zijn de **algemene risicovolle invloeden** zoals omschreven in hoofdstuk 2 per werkmethode opgenomen en in hoofdstuk 3 toegelicht.

Werkmethode	Toucheren	Bewegen / kantelen		Blootstellen aan CO2
	Wel invloed op CE	Zetting grondlagen (ZG)	Directe beïnvloeding (DB)	Grondverzet (GV)
Edelmanboor handmatig	-	-	-	-
Stootijzer	X	-	-	-
Ramguts machinaal	X	-	X	-
Plaatsen peilbuizen handmatig	-	-	-	-
Plaatsen peilbuizen machinaal	X	-	X	-
Zuigerboor	-	-	-	-
Sonderingen	X	-	X	-
Pulsboor handmatig	-	-	-	-
Pulsboor machinaal	X	-	X	-
Proefsleuven handmatig	-	-	X	X
Proefsleuven machinaal	X	-	X	X

Overzichtstabel effecten in relatie met werkmethode

Of bovenstaande werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd is tevens afhankelijk van de mate van verdachtheid van de locatie en welke specifieke CE hier worden verwacht aan te treffen. Van groot belang hierbij is het type ontsteker welke geplaatst kan zijn op het CE. Daarnaast wordt gekeken naar de krachten die vrijkomen bij de specifieke werkzaamheden en welke invloed dit heeft op het CE.

Algemeen wordt aangenomen dat handelingen die handmatig worden uitgevoerd (met uitzondering van ontgravingen) geen dusdanige invloed hebben op het CE dat deze ongecontroleerd tot uitwerking

komt. Degene die de handelingen uitvoert dient hiervoor wel een extra werkinstructie te ontvangen en zich te houden aan deze werkinstructie.

Dit dient per project te worden vastgelegd en getoetst aan de resultaten van het vooronderzoek. Indien de werkzaamheden worden uitgevoerd in naoorlogs geroerde grond of in een naoorlogs opgebrachte grondlaag wordt als uitgangspunt gehanteerd dat deze grond(laag) als niet verdacht wordt aangemerkt en dat de werkzaamheden op reguliere wijze kunnen worden uitgevoerd. Wel dient er rekening te worden gehouden met eventuele (ondergrondse) trillingen die worden veroorzaakt in de directe omgeving.

In de analyse wordt tevens gekeken of de toegepaste werkmethode dusdanig is dat het CE gelijktijdig wordt “opgeboord” met het bodemonmonster en/of residu. Indien dit mogelijk is zal het specifiek worden benoemd. De analyse zal voornamelijk zijn gebaseerd op de afmetingen van de mogelijk aan te treffen CE in combinatie met de in te zetten apparatuur en werkmethode.

5 BIJLAGEN

5.1 RISICOTABEL

Werkmethode

Edelmanboor handmatig

Analyse resultaat

Aanvullend CE onderzoek?

Aanvullende werkinstructie

Toelichting

Algemeen risico:

- **toucheren (geen invloed op CE)**

Bij handmatige boringen worden geen krachten uitgeoefend die voldoende impact geven om het mogelijk aanwezige CE ongecontroleerd tot werking te brengen.

Nee

- Indien een hard object in het als verdacht aangemerkte gebied wordt aangeboord dient de boring te worden gestaakt.
- Er dient een nieuwe locatie te worden gekozen op minimaal 2,5 m afstand (max. lengte mogelijk aan te treffen CE).
- Indien CE met een kaliber van 20mm / 2 cm wordt opgeboord wordt het Protocol toevalstreffer (bijlage 5.2) gevolgd.

Stootijzer

Analyse resultaat

Aanvullend CE onderzoek?

Aanvullende werkinstructie

Algemeen risico:

- **toucheren (wel invloed op CE)**

Bij het gebruik van een stootijzer worden krachten uitgeoefend die voldoende impact geven om het mogelijk aanwezige CE ongecontroleerd tot werking te brengen. Het stootijzer kan wel gebruikt worden in onverdacht gebied en grondlagen.

Ja, de locatie dient te worden vrijgegeven door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf.

Volgens vrijgaverapport opsporingsbedrijf.

Ramguts

Analyse resultaat

Aanvullend CE onderzoek?

Aanvullende werkinstructie

Algemeen risico:

- **toucheren (wel invloed op CE)**
- **bewegen (directe beïnvloeding)**

Bij het gebruik van een ramguts worden krachten uitgeoefend die voldoende impact geven om het mogelijk aanwezige CE ongecontroleerd tot werking te brengen.

Ja, de locatie dient te worden vrijgegeven door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf.

Ja, volgens vrijgaverapport opsporingsbedrijf.

Peilbuizen handmatig

Algemeen risico:

- **toucheren (geen invloed op CE)**

Analyse resultaat

Bij het handmatig plaatsen van peilbuizen worden geen krachten uitgeoefend die voldoende impact geven om het mogelijk aanwezige CE ongecontroleerd tot werking te brengen.

Aanvullend CE onderzoek?

Nee

Aanvullende werkinstructie

- Indien een hard object in het als verdacht aangemerkte gebied wordt aangeboord dient de boring te worden gestaakt.
- Er dient een nieuwe locatie te worden gekozen op minimaal 2,5 m afstand (max. lengte mogelijk aan te treffen CE).
- In het niet als verdacht aangemerkte gebied kan eventueel een stootijzer worden gebruikt.
- Indien CE met een kaliber van 20mm / 2 cm wordt opgeboord wordt het Protocol toevalstreffer (bijlage 5.2) gevolgd.

Plaatsen peilbuizen machinaal

Algemeen risico:

- **toucheren (wel invloed op CE)**
- **bewegen (directe beïnvloeding)**

Analyse resultaat

Door de krachten die vrijkomen bij het mechanisch plaatsen van peilbuizen bestaat de mogelijkheid dat deze leiden tot een ongecontroleerde explosie van het CE.

Aanvullend CE onderzoek?

Ja, vooraf laten vrijgeven door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf.

Aanvullende werkinstructie

Volgens vrijgaverapport opsporingsbedrijf.

Zuigerboor

Algemeen risico:

- **toucheren (geen invloed op CE)**

Analyse resultaat

Bij het gebruik van de zuigerboor worden geen krachten uitgeoefend die voldoende impact geven om de mogelijk aanwezige CE ongecontroleerd tot werking te brengen.

Aanvullend CE onderzoek?

Nee

Aanvullende werkinstructie

- Indien een hard object in het als verdacht aangemerkte gebied wordt aangeboord dient de boring te worden gestaakt.
- Er dient een nieuwe locatie te worden gekozen op minimaal 2,5 m afstand (max. lengte mogelijk aan te treffen CE).
- In het niet als verdacht aangemerkte gebied (laag) kan eventueel een stootijzer worden gebruikt.

	<ul style="list-style-type: none"> – Indien CE met een kaliber van 20mm / 2 cm wordt opgeboord wordt het Protocol toevalstreffer (bijlage 5.2) gevolgd.
Sonderingen	<p>Algemeen risico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • toucheren (wel invloed op CE) • bewegen (directe beïnvloeding)
Analyse resultaat	Door de krachten die vrijkomen bij het plaatsen van sonderingen bestaat de mogelijkheid dat deze leiden tot een ongecontroleerde explosie van het CE.
Aanvullend CE onderzoek?	Ja, vooraf laten vrijgeven door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf.
Aanvullende werkinstructie	Volgens vrijgaverapport opsporingsbedrijf.
Pulsboor handmatig	<p>Algemeen risico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • toucheren (geen invloed op CE)
Analyse resultaat	Bij het handmatig gebruik van de pulsboor worden geen krachten uitgeoefend die voldoende impact geven om de mogelijk aanwezige CE ongecontroleerd tot werking te brengen.
Aanvullend CE onderzoek?	Nee
Aanvullende werkinstructie	<ul style="list-style-type: none"> – Indien een hard object in het als verdacht aangemerkte gebied wordt aangeboord dient de boring te worden gestaakt. – Er dient een nieuwe locatie te worden gekozen op minimaal 2,5 m afstand (max. lengte mogelijk aan te treffen CE) . – In het niet als verdacht aangemerkte gebied (laag) kan eventueel een stootijzer worden gebruikt. – Indien CE met een kaliber van 20mm / 2 cm wordt opgeboord wordt het Protocol toevalstreffer (bijlage 5.2) gevolgd.
Pulsboor machinaal	<p>Algemeen risico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • toucheren (wel invloed op CE) • bewegen (directe beïnvloeding)
Analyse resultaat	Door de krachten die vrijkomen bij het mechanisch plaatsen van de pulsboor bestaat de mogelijkheid dat deze leiden tot een ongecontroleerde explosie van het CE.
Aanvullend CE onderzoek?	Ja, vooraf laten vrijgeven door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf.
Aanvullende werkinstructie	Volgens vrijgaverapport opsporingsbedrijf.

Proefsleuven handmatig

Algemeen risico:

- toucheren (wel invloed op CE)
- bewegen (directe beïnvloeding)
- blootstellen aan buitenlucht (grondverzet)

Analyse resultaat

Bij het handmatig graven van proefsleuven vindt er grondverzet plaats. Hierbij bestaat de mogelijkheid dat er CE worden getoucheed, bewogen en aan de buitenlucht worden blootgesteld doordat ze ongemerkt met de ontgraven grond worden verplaatst. Als de ontgravingen plaatsvinden in naorlogs geroerde grond vervalt dit risico en kunnen de werkzaamheden regulier worden uitgevoerd.

Aanvullend CE onderzoek?

Naorlogs geroerde grond: nee

Niet naorlogs geroerde grond: ja, vooraf laten vrijgegeven door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf.

Aanvullende werkinstructie

Volgens vrijgaverapport opsporingsbedrijf.

Proefsleuven machinaal

Algemeen risico:

- toucheren (wel invloed op CE)
- bewegen (directe beïnvloeding)
- blootstellen aan buitenlucht (grondverzet)

Analyse resultaat

Bij het handmatig graven van proefsleuven vindt er grondverzet plaats. Hierbij bestaat de mogelijkheid dat er CE worden getoucheed, bewogen en aan de buitenlucht worden blootgesteld doordat ze ongemerkt met de ontgraven grond worden verplaatst. Als de ontgravingen plaatsvinden in naorlogs geroerde grond vervalt dit risico en kunnen de werkzaamheden regulier worden uitgevoerd.

Aanvullend CE onderzoek?

Naorlogs geroerde grond: nee

Niet naorlogs geroerde grond: ja, vooraf laten vrijgegeven door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf.

Aanvullende werkinstructie

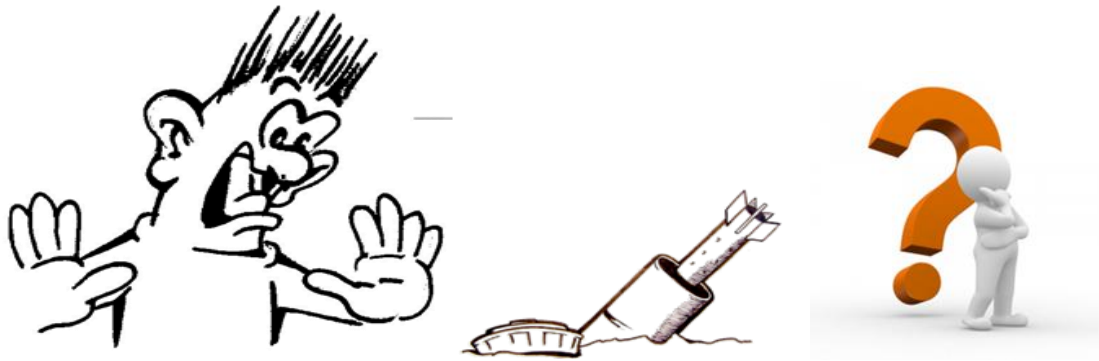
Volgens vrijgaverapport opsporingsbedrijf.

Indien wordt afgeweken van de vooraf bepaalde werkmethode of onderzoeksdiepte dient deze bijlage te worden gehanteerd om de risico's te bepalen in relatie tot de gekozen werkmethode.

5.2 PROTOCOL TOEVALSTREFFER

Het afbakenen van verdachte gebieden op basis van historisch feitenmateriaal is geen 'exacte wetenschap'. Bij een vooronderzoek wordt in een beperkte tijd en met een afgebakend budget getracht voldoende feitelijk bronmateriaal te raadplegen, op basis waarvan het gerede vermoeden op het aantreffen van CE al of niet onderbouwd kan worden. Gezien de reikwijdte en diepgang van een dergelijk onderzoek, kan nooit 100 procent garantie worden gegeven met betrekking tot de afbakening van verdachte gebieden en de soorten CE die hierbinnen kunnen zijn achtergebleven. Op grond van het geraadpleegde feitenmateriaal en 'expert Judgement' wordt getracht het verdachte gebied zo goed mogelijk af te bakenen.

De kans bestaat dat ondanks uitgebreid onderzoek (zowel de voorbereidings- en uitvoeringsfase van het project) toch spontaan een CE wordt aangetroffen.



Wat te doen bij het aantreffen van een vermoedelijk CE:

- Vermoedelijk CE gevonden
- Raak het object niet aan (werknemers, omstanders informeren en locatie afzetten)
- aannemer legt het werk in directe omgeving stil
- aannemer informeert de politie en opdrachtgever
- de politie geeft een melding door aan EODD (opvolgen advies EODD)
- de ruimploeg van de EODD komt vervolgens om het CE onschadelijk te maken
- indien een CE onschadelijk moet worden gemaakt waarbij risico kan ontstaan voor de Openbare veiligheid, informeert de politie de burgemeester en de ambtenaar openbare orde en veiligheid.

Indien voor de ruiming van een CE een woongebied moet worden ontruimd, dan zal de burgemeester de nodige (nood)maatregelen treffen.

Noot: Na het spontaan aantreffen wordt geëvalueerd of beheersmaatregelen aangepast dienen te worden.

BIJLAGE 8 OPSPOREN VAN CE DOOR MIDDEL VAN DETECTIEONDERZOEK

Vanaf WOII is metaaldetectie de standaard opsporingsmethode voor CE, hoewel er tegenwoordig ook andere detectiemethoden zijn. Metaaldetectie kan op basis van het werkingsprincipe worden ingedeeld in twee hoofdgroepen:

- Passieve detectietechniek;
- Actieve detectietechniek.

Bij *passieve detectietechniek* worden verstoringen in het aardmagnetisch veld gedetecteerd. De eigenschappen van een passieve detector zijn:

- Relatief groot detectiebereik (bij ideale omstandigheden van circa 4,5 tot 8 meter vanaf de onderzijde van de detectiesonde);
- Gevoelig voor omgevingsfactoren (ferromagnetische verstoringen);
- Detecteert uitsluitend ferromagnetische verstoringen waardoor klein kaliber munitie niet wordt gedetecteerd, uitzonderingen daargelaten.

Bij *actieve detectietechniek* wordt met de detectieapparatuur een magnetisch veld opgewekt, waarin verstoringen worden gedetecteerd. De eigenschappen van een actieve metaaldetector zijn:

- Relatief beperkt detectiebereik (bij ideale omstandigheden van circa 0,3 tot maximaal 2,5 meter voor afwerpmunitie, afhankelijk van het type detectieapparatuur);
- Minder gevoelig voor omgevingsfactoren;
- Detecteert zowel ferro- als non-ferrometalen (wel klein kaliber munitie).

Een derde steeds vaker toegepaste detectietechniek is *grondradaronderzoek*. Bij deze techniek worden gestuurde radarsignalen in de ondergrond gezonden, die door (non-)metallische objecten en laagovergangen worden gereflecteerd, als er voldoende elektromagnetisch contrast bestaat tussen de omgeving en het object of bodemlaag. De gereflecteerde signalen worden opgevangen en geïnterpreteerd.

Bij radaronderzoek is het belangrijk dat de antenne waarmee signalen in de bodem worden gestuurd, goed contact maakt met de bodem. Er kunnen antennes worden gebruikt, die via verschillende frequenties uitzenden. Kleibodem en (brak)grondwater beïnvloeden het detectiebereik nadelig. Het dieptebereik van grondradardetectie is meestal niet vooraf te bepalen. Grondradaronderzoek is minder geschikt om kleinere soorten CE op te sporen van (ter indicatie: kleiner dan projectielen met een diameter van 75 mm). Als kleinere soorten CE moeten worden opgespoord, neemt het detectiebereik aanzienlijk af. Hierdoor wegen de voordelen meestal niet meer op tegen de nadelen. Bij grondradaronderzoek is de beoordeling van de detectieresultaten arbeidsintensief, waardoor deze onderzoeksmethode relatief duur is.

Uitvoeringsmethoden

De verschillende opsporingstechnieken kunnen op verschillende manieren worden toegepast.

Realtime of non realtime oppervlakedetectie

Detectie kan zowel analoog of computerondersteund worden uitgevoerd:

- Bij realtime oppervlakedetectie worden gedetecteerde verdachte objecten direct benaderd. Een verstoring wordt waargenomen door een akoestisch signaal, soms in combinatie met een visuele weergave op de detectieapparatuur. Deze uitvoeringsmethode is geschikt voor het onderzoeken van kleinere en/of moeilijk toegankelijke gebieden. Het voordeel is dat kleinere oppervlakte snel kunnen worden onderzocht zodat die direct daarna veilig kunnen worden ontgraven. Het nadeel is dat de uitvoeringsduur meestal niet vooraf kan worden bepaald;
- Bij *computerondersteunde oppervlakedetectie* worden alle gedetecteerde afwijkingen geregistreerd en opgeslagen in een datalogger. De detectieresultaten worden op een later moment geïnterpreteerd. Tijdens het interpreteren wordt beoordeeld of de gedetecteerde verstoringen mogelijk worden veroorzaakt door CE. Het is belangrijk dat de koppeling tussen de gedetecteerde meetwaarden en de posities waar deze zijn gedetecteerd nauwkeurig worden vastgelegd. Hoe nauwkeuriger de positie van de gedetecteerde verstoring wordt gekoppeld aan de ene positie, hoe beter de kwaliteit van de metingen. Voordeel van deze uitvoeringsmethode is dat de uitvoeringsduur van de detectie en in een latere fase ook de benaderfase, vooraf vrij nauwkeurig bepaald kan worden. Hierdoor heeft de opdrachtgever inzicht in de detectieresultaten en de onderzoekskosten voor de benaderfase binnen de opsporingsfase CE-bodemonderzoek.

Oppervlakte- of dieptedetectie

Zowel passieve als actieve detectietechnieken kunnen vanaf de oppervlakte worden toegepast maar zijn ook geschikt voor dieptedetectie:

- Bij *oppervlakedetectie* wordt er vanaf de oppervlakte gedetecteerd. Het meetbereik is hierdoor enigszins beperkt;
- *Dieptedetectie* wordt toegepast wanneer oppervlakedetectie niet mogelijk is. Bijvoorbeeld omdat de toplaag is vervuild. Maar ook als het vermoeden bestaat dat CE zich op grotere diepte bevindt dan tot waar het beperkte detectiebereik van oppervlakedetectie reikt. Bij dieptedetectie wordt de detectiesonde in de (water)bodem gebracht. Dit is uitsluitend geschikt voor het opsporen voor grotere soorten conventionele explosieven. Dieptedetectie resulteert over het algemeen in aanzienlijke meerkosten.

Onderzoek vooraf of gecombineerd met reguliere werkzaamheden

Er bestaan diverse mogelijkheden om een CE-bodemonderzoek uit te voeren. Dit onderzoek vindt plaats voordat de geplande werkzaamheden van start gaan of gelijktijdig in combinatie met de reguliere werkzaamheden. Het is verstandiger om een CE-bodemonderzoek vooraf te doen omdat zo stagnatie tijdens de realisatie wordt voorkomen.

Voordelen van vooraf onderzoek:

- Aannemer heeft geen beperkingen meer voor de uitvoering;
- Geen stagnatie in bouwproces bij aantreffen CE.

Moeilijkheid is dat het CE-bodemonderzoek wordt bemoeilijkt, of zelfs onmogelijk wordt gemaakt door de bestaande infrastructuur. Het opsporingsgebied moet soms eerst detectiegereed worden gemaakt om het detectieonderzoek veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren en er met enige mate van zekerheid bruikbare detectieresultaten worden verzameld, waardoor onderzoekskosten kunnen toenemen.

Waar opsporingsgebieden overlappen met eventuele archeologische opgravingsputten, dienen benaderwerkzaamheden binnen het proces OCE eerst te worden voorgelegd aan een archeologisch deskundige, teneinde tot een beoordeling te komen of de archeologische waarden niet (te veel) worden aangetast. Indien de kans aanwezig is dat de archeologische waarden onevenredig zullen worden aangetast, dan moeten de benaderwerkzaamheden worden uitgevoerd onder archeologische begeleiding.

Verstorende factoren

De onderzoek diepte die met behulp van detectieonderzoek vanaf de oppervlakte behaald kan worden, kan niet vooraf worden bepaald. Dit is afhankelijk van:

- toegepaste opsporingstechniek;
- detectiebereik van de gebruikte detectieapparatuur;
- grootte en vermoedelijke diepte;
- eventuele verstorende factoren die in de bodem en/of de omgeving aanwezig kunnen zijn.

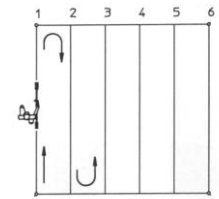
BIJLAGE 9 NADERE UITLEG COMPUTERONDERSTEUNDE PASSIEVE OPPERVLAKTEDETECTIE

Computerondersteunde oppervlakedetectie bestaat uit de fasen detecteren en interpreteren.

Detecteren

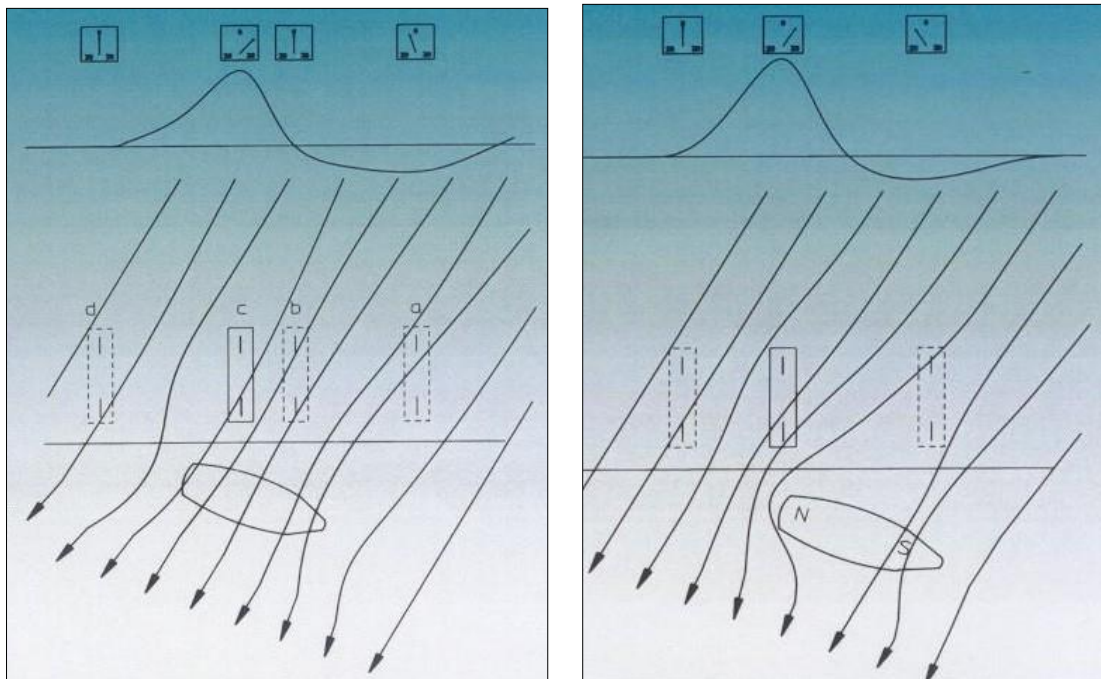
Bij passieve detectie worden verstoringen in het aardmagnetisch veld gedetecteerd met behulp van 1 of meerdere gradiometers. Een gradiometer is een detector waarin 2 magnetometers boven elkaar gepositioneerd zijn, die afzonderlijk van elkaar het verschil in het aardmagnetisch veld van de aarde meten. Verstoring worden veelal veroorzaakt door ijzerhoudende objecten in de bodem of de directe omgeving.

Terreinen worden volgens een vast patroon (in banen met gelijke onderlinge tussenafstand) gedetecteerd, terwijl een ingebouwde computer-unit de gemeten waarde van de afwijkingen in het aardmagnetisch veld koppelt aan de positie in het veld en deze opslaat.



Interpreteren

Na het inmeten van het terrein wordt de detector verbonden aan een computer waar met behulp van speciaal ontwikkelde software de verkregen meetgegevens worden geïnterpreteerd. Na het interpreteren worden de als verdacht gekenmerkte objecten weergegeven in een objectenlijst. Op basis van de objectlijst worden de als verdacht gekenmerkte verstoringen benaderd. Afhankelijk van de magnetische polarisatie van een object zal een object - bijvoorbeeld een blindganger - de krachlijnen van het aardmagnetisch veld op een andere manier verstoren.



Het afbuigen van aardmagnetische krachtlijnen

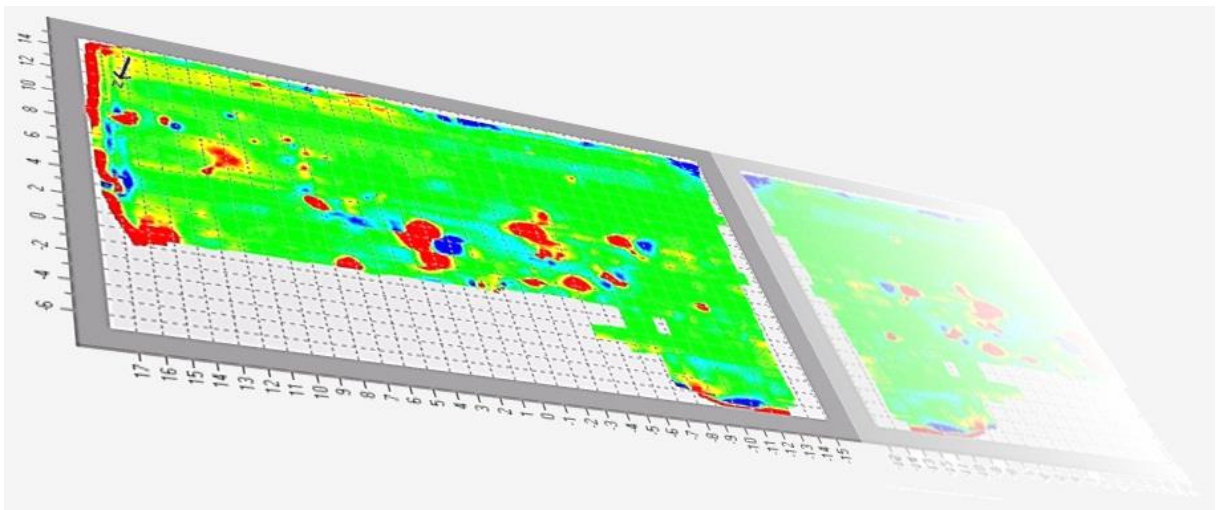
Op de twee afbeeldingen is te zien hoe de krachtlijnen worden afgebogen en welk effect dit heeft op de gemeten uitslag, wanneer de sonde in een rechte lijn over het aardoppervlak voortbeweegt.

De afmeting van een voorwerp heeft invloed op de gedetecteerde verstoring:

- een ondiep klein voorwerp zal over het algemeen een snel op- en aflopende verstoring veroorzaken
- een ondiep groot voorwerp zal over het algemeen een geleidelijk op- en aflopende verstoring met een hoge maximale meetwaarde veroorzaken
- een dieperliggend groot voorwerp zal een geleidelijk op- en aflopende verstoring met een lage maximale meetwaarde (nT) veroorzaken
- de afstand tussen de maximale positieve en negatieve waarden geeft inzicht in de grootte en vorm van de gedetecteerde ferromagnetische verstoring

Deze uitgangspunten worden gebruikt om te bepalen of een gedetecteerde verstoring mogelijk door een CE wordt veroorzaakt.

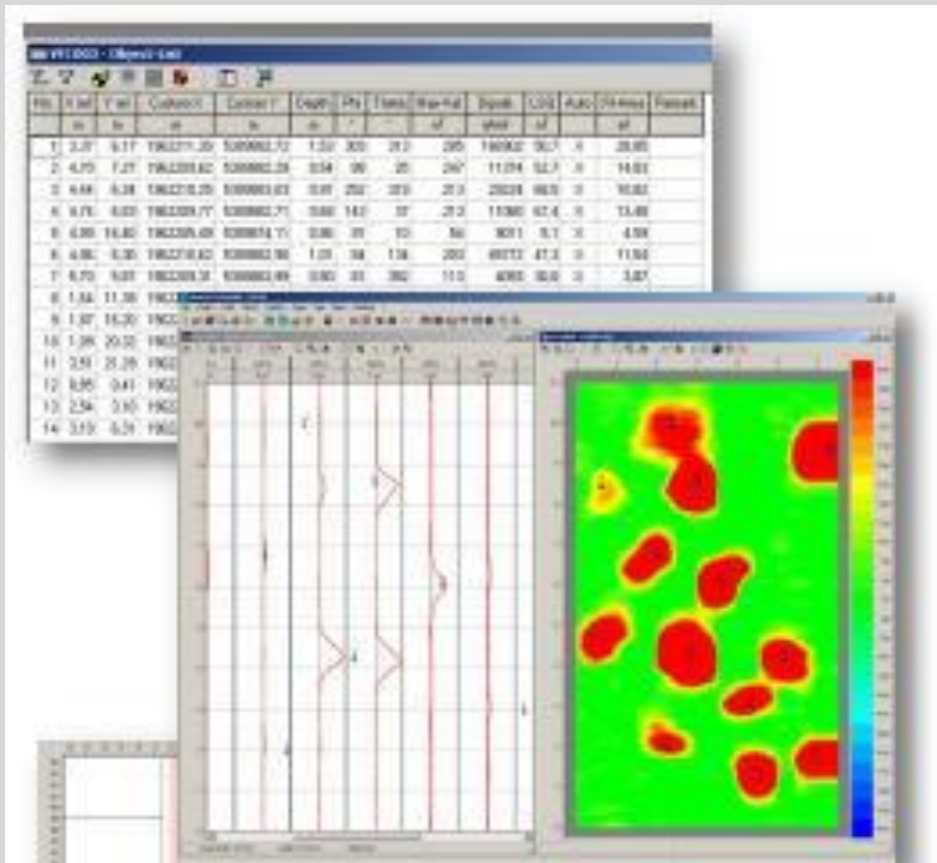
De meetwaarden voor de verstoring van het magnetisch veld van de aarde worden bij computerondersteunde detectie gekoppeld aan de positie. Door de evaluatiesoftware wordt aan elk gegevensgebied een kleur toegekend. Hierdoor is het mogelijk de detectieresultaten te visualiseren door middel van kleurenkaarten zoals hieronder afgebeeld.



Kleurenkaart detectieresultaten oppervlakedetectie

De waarde die aan een kleur wordt toegekend is variabel. Bij de meest gebruikte softwareprogramma's kan de gebruiker de kleurinstelling eenvoudig veranderen om de uitslag beter in beeld te kunnen brengen. Een kleurenafbilding zonder verdere gegevens zegt dus niet zo veel over een object. Pas wanneer we weten welk kleurenspectrum bij een uitslag hoort, of we kunnen het aantal nT met de muiscursor op de afbeelding aflezen, kan een compleet beeld worden verkregen van deze uitslag.

Een andere veel toegepaste methode om de meetgegevens te visualiseren is door middel van lijngrafieken. Ten opzichte van een nullijn worden de positieve en negatieve uitslagen (in nT) van één meetbaan zichtbaar gemaakt, zoals te zien in onderstaand voorbeeld.



Visualisatiemethoden detectieresultaten passieve detectie

Bij bepaalde softwareprogramma's kan gebruik worden gemaakt van interpretatieprogramma's, die het interpreteren geheel overnemen. Hoewel men op dit gebied al veel heeft bereikt, is voor dit project voorgeschreven dat deze methoden slechts ondersteunend mogen worden gebruikt.

Het interpreteren van meetgegevens is een uiterst secuur werk. Als de interpretatie door deskundigen wordt uitgevoerd en gebruik wordt gemaakt van moderne computerondersteunde technieken is het een uiterst betrouwbare methode om niet gesprongen explosieven die (diep) in de bodem zijn achtergebleven, op te sporen.

Bij het interpreteren van uitslagen wordt overwegend gezocht naar significante positieve en -negatieve uitslagen die 'bij elkaar horen'. Op deze manier kunnen ferro-verstoringen, mogelijk afkomstig van explosieven, het best worden bekeken. De onderlinge afstand tussen de hoogste positieve waarde en de hoogste negatieve waarde geeft inzicht in de grootte en vorm van een object.

De afstand tussen het maaiveld en het hoogstgelegen deel van het mogelijk explosief (de diepte) wordt door het softwareprogramma berekend via de zogenaamde 'halve piek methode'. Vooral bij kleinere objecten is een grote afwijking te verwachten omdat het object uitsluitend door de onderste magnetometerspoel wordt gedetecteerd en niet door de bovenste. Hierdoor ontstaan aanzienlijke afwijkingen. Diepte, doorsnede en volume worden door de software berekend op basis van gedetecteerde meetwaarden en handelingen die de deskundige uitvoert bij het interpreteren van meetresultaten.

De combinatie van de diepteligging, de maximale nT-waarde, het magnetisch moment of volume en de fitting-area (oppervlakte waarbinnen het object is gedetecteerd ook wel bekend als signaalengte en -breedte) is van invloed bij het bepalen of een object als verdacht wordt aangemerkt. Bijvoorbeeld een object met een ondiepe ligging, een hoge nT-waarde en lage fitting-area kan duiden op een niet-verdacht object.

Er bestaat echter geen 'perfecte' combinatie tussen deze waarden. Inzicht voor iedere specifieke omgeving kan worden verkregen door (proef)benaderingen. Op basis van voortschrijdend inzicht kunnen uitgangspunten worden bijgesteld.

Objectlijsten

In de objectlijsten worden alle als verdacht gekenmerkte objecten weergegeven waarbij over het algemeen de volgende parameters worden getoond:

- objectnummer
- locatie in RD
- maximale positieve en negatieve meetwaarde (nT)
- diepte (m-mv)
- doorsnede (m)
- (magnetisch) volume
- signaalengte en- breedte
- oppervlakte gedetecteerde verstoring

Restrisico's

Er bestaat altijd een kleine kans dat bepaalde objecten niet worden gedetecteerd omdat:

- deze het magnetische veld van de aarde in onvoldoende mate verstoren om te kunnen worden gedetecteerd (te kleine nT waarde)
- de magnetische verstoring wegvalt, als gevolg van de richting waarin de objecten liggen ten opzichte van het magnetische veld van de aarde
- onnauwkeurigheid bij het opnemen van de detectiedata

Hoe vaak dit voorkomt is niet bekend. Als dit al voorkomt, is dit veelal bij dieper gelegen of kleine objecten. Als het maximaal haalbare veiligheidsniveau moet worden gerealiseerd, is het nodig alle verstoringen - hoe klein dan ook - te benaderen.

BIJLAGE 10 PROTOCOL 'TOEVALSVONDST'

Wat is een 'toevalsvondst'?

Bij een toevalsvondst wordt er een CE aangetroffen op een locatie en/of tijdstip dat niet in de risicobeoordeling is voorzien. Een toevalsvondst kan plaatsvinden in gebieden die als "onverdacht" zijn aangemerkt, maar ook binnen gebieden die als "verdacht" zijn aangemerkt, op het moment dat daar geen geplande grondroerende werkzaamheden plaatsvinden.



Wat doet u bij het aantreffen van een vermoedelijk CE uit WOII?

- Het object niet beroeren
- Afzetten / markeren locatie
- Informeer de politie (0900-8844)
- Informeer omgeving / derden
- Evt. werkzaamheden staken en projectleiding informeren

Bevoegd gezag neemt over, en doet het volgende...

- Politie stuurt een explosievenverkenner ter beoordeling; **is het object echt een CE?**
- **Zo ja**, Politie geeft de melding door aan EOD en bepaalt de urgentie voor ruiming
- Ruimploeg van de EOD maakt het CE onschadelijk, ter plekke of op een vernietigingslocatie
- De toevalsvondst wordt geëvalueerd door de gemeente Ede
- Indien noodzakelijk wordt de CE-bodembelastingkaart aangepast.

Als een CE onschadelijk moet worden gemaakt waarbij risico kan ontstaan voor de Openbare veiligheid, informeert de politie de burgemeester en/of de ambtenaar openbare orde en veiligheid. Indien voor de ruiming van een CE een (woon)gebied moet worden ontruimd, dan zal de burgemeester in combinatie met de Veiligheidsregio en de EOD de nodige maatregelen treffen.

BIJLAGE 11 DIRECTIE RAMING

Bijlage 11a Staat van ontleding inschrijvingsprijs

Contractnummer 17094-01, d.d. 27 september 2017: VUGHT Waterkering Esschestroom

Bij niet of niet volledig invullen van het prijzenblad, bij wijzigingen en/of aanvullingen wordt de inschrijving ongeldig verklaard.

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)

STAAT VAN EENHEIDSPRIJZEN MET FICTIEF EENHEDENAANTAL						
BESTEK POST NUMMER	OMSCHRIJVING	EEN HEID	FICTIEVE HOEVEELHEID RESULTAATS-VERPLICHTING	VERREKENBAAR	PRIJS PER EENHEID	TOTAAL BEDRAG
1	Werkvoorbereiding en opmaken projectplan					
1.1	Werkvoorbereiding, inclusief optellen projectplan (detectie- en benaderfase)	st	1		1.500,00	1.500,00
1.2	Afstemming projectplan als bedoeld bij 1.1	st	1		1.000,00	1.000,00
1.3	KLIC	st	1		250,00	250,00
2	Uitzetten opsporingsgebied					
2.1	Uitzetten oopsporingsgebied, incl. inzet (D)GPS	st	1		750,00	750,00
4	Detectie (vaste prijs per m2)					
4.1	Non realtime landbodemdetectie, incl. personeel, detectieapparatuur en overige benodigde middelen	m2	43.000	V	0,07	3.010,00
5	Interpretatie meetgegevens (vaste prijs per m2)					
5.1	Interpreteren detectieresultaten	m2	43.000	V	0,02	860,00
6	Detectierapportage					
6.1	Opstellen detectierapport, inclusief mondeling toelichten en advies benaderfase op locatie	st	1		750,00	750,00
7	Algemeen / opslagunits en keten					
7.1	Aan en afvoerkosten schafteet/verblijfsruimte, stroomvoorziening en toiletvoorziening	rit	2	V	250,00	500,00
	SUBTOTAAL INSCHRIJVER					8.620,00

In de bovenstaande tabel door de inschrijver ingevulde prijzen zijn:

- inclusief uitvoeringskosten, projectleiding, algemene kosten en inclusief winst en risico;
- inclusief, inzet, aan- en afvoerkosten detectieapparatuur en gebruik software;
- inclusief alle reis en verblijfskosten;
- inclusief alle kosten van in te zetten materieel (machinist, brandstof etc.);
- inclusief aansprakelijkheidsverzekering OCE.

Handtekening	Plaats:	Datum:
--------------	---------	--------

Bijlage 11b - Staat verrekenprijzen benaderfase

Contractnummer 17094-01, d.d. 27 september 2017: VUGHT Waterkering Esschestroom

Bij niet of niet volledig invullen van het prijzenblad, bij wijzigingen en/of aanvullingen wordt de inschrijving ongeldig verklaard.

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)

STAAT VAN EENHEIDSPRIJZEN MET FICTIEF EENHEDENAANTAL						
BESTEK POST NUMMER	OMSCHRIJVING	EEN HEID	FICTIEVE HOEVEELHEID RESULTAATS- VERPLICHTING	VERREKENBAAR	PRIJS PER EENHEID	TOTAAL BEDRAG
8	Benaderfase					
8.1	Inzet benaderteam, incl. detectieapparatuur t.b.v. handbenaderen tot ca. 0,6 m-mv.	dag	5	V	1.780,00	8.900,00
	Inzet benaderteam, incl. detectieapparatuur en beveiligde graafmachine, t.b.v. benaderen en/of laagsgewijze oppervlakedetectie	dag	5	V	2.500,00	12.500,00
10	Proces Verbaal Van Oplevering					
10.1	Opstellen Proces Verbaal Van Oplevering	st	1	V	1.000,00	1.000,00
11	Algemeen , opslagunits en keten, aan- en afvoerkosten					
11.1	Huur schaftheet, stroomvoorziening en toiletvoorziening	week	2	V	250,00	500,00
11.2	Huur VTVS	week	2	V	350,00	700,00
11.3						
11.4	Instandhouden stroomvoorziening	dag	10	V	100,00	1.000,00
11.5	Instandhouden werkterrein	week	2	V	100,00	200,00
11.6	Aan/afvoerkosten beveiligde graafmachine	rit	2	V	500,00	1.000,00
11.6	Aan/afvoerkosten VTVS	rit	2	V	500,00	1.000,00
	SUBTOTAAL INSCHRIJVER					26.800,00

- inclusief uitvoeringskosten, projectleiding, algemene kosten en inclusief winst en risico;
- inclusief, inzet, aan- en afvoerkosten detectieapparatuur en gebruik software;
- inclusief alle reis en verblijfskosten;
- inclusief alle kosten van in te zetten materieel (machinist, brandstof etc.);
- inclusief aansprakelijkheidsverzekering OCE.

Handtekening	Plaats:	Datum:
--------------	---------	--------

BIJLAGE 15

Waterschap De Dommel

WS De Dommel, Esschestroom en Vught

Aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling

INPA140793 180507 R06 1D Aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling

Iv-Infra b.v.

Iv-Infra

Opdrachtgever: Waterschap De Dommel
Projectnummer opdrachtgever:
Project: Ontwerp regionale waterkering Esschestroom
Projectnummer: INPA140793
Betreft: Aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling
Referentie: INPA140793 180507 R06 1D Aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling.docx

Auteur(s): S. Versluis, E. Simoons
Gecontroleerd: M. Monden, J. van Grootheest
Goedgekeurd: M. van der Neut

Datum: 07-05-2018
Revisie: 4
Status: Definitief
Aantal pagina's: iii + 21



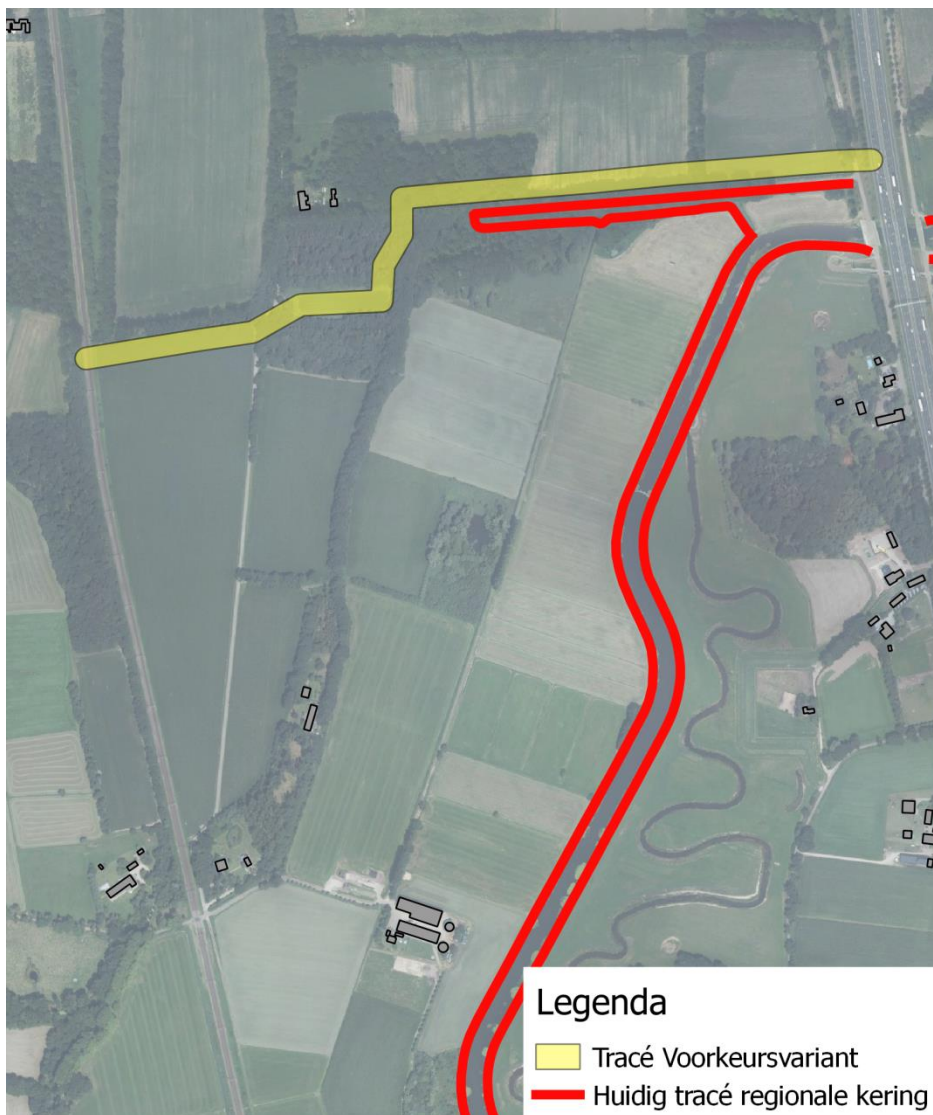
Inhoudsopgave

1	Inleiding en procedurele aspecten	1
1.1	Aanleiding en doel van de aanmeldingsnotitie	1
1.2	De m.e.r.-beoordelingsprocedure	2
1.3	Betrokken partijen	3
1.4	Leeswijzer	3
2	Nieuwe regionale kering Esschestroom	4
2.1	Aanleiding	4
2.2	Kenmerken werkzaamheden	5
3	Milieueffecten aanleg nieuwe regionale kering	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Ruimtebeslag	7
3.3	Verkeer en vervoer	8
3.4	Geluid, trillingen en luchtkwaliteit	9
3.5	Bodemkwaliteit	10
3.6	Water	11
3.7	Natuur	11
3.8	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	13
3.9	Beschrijving mogelijke cumulatie van effecten	16
3.10	Overzicht van mitigerende maatregelen	16
4	Samenvatting en conclusies	17
	Literatuur	20

1 Inleiding en procedurele aspecten

1.1 Aanleiding en doel van de aanmeldingsnotitie

De huidige regionale kering langs de Esschestroom ten zuiden van Vught, tussen de spoorlijn en de A2, voldoet niet aan de eisen. Uit overstromingsberekeningen (HKV Lijn in water, memo Onderzoek nut en noodzaak regionale keringen, 31 oktober 2014) blijkt dat bij een overstroming met een herhalingsstijd van 150 jaar het water uit de Esschestroom de bebouwde kom van Vught kan bereiken. Daarom is Waterschap De Dommel voornemens een nieuwe regionale kering aan te leggen tussen de Esschestroom en de bebouwde kom die voldoet aan de geldende normen en eisen.



Figuur 1-1 Luchtfoto van het projectgebied en huidige ligging van de regionale kering en het tracé van de nieuwe kering.

Om deze nieuwe kering te realiseren zijn (grond)werkzaamheden noodzakelijk. Hiervoor dient een projectplanprocedure doorlopen te worden (artikel 5.4 van de Waterwet). Conform de Waterwet is Waterschap De Dommel formeel initiatiefnemer en de partij die de projectplanprocedure doorloopt. Ook stelt Waterschap De Dommel als beheerder het projectplan vast. De voorgenomen activiteit is m.e.r.-beoordelingsplichtig omdat het de wijziging van een werk ter beperking van overstromingen betreft. Deze activiteit is opgenomen in categorie 3.2 van bijlage D van het Gewijzigde Besluit m.e.r. 1994.

De vaststelling van het projectplan gebeurt conform de projectplanprocedure op grond van de Waterwet. Na het moment van vaststelling van het projectplan door het dagelijks bestuur (hierna DB) van het waterschap volgt terinzagelegging voor inspraak. Zienswijzen op het projectplan worden beoordeeld en eventueel verwerkt. Daarna wordt het projectplan definitief gemaakt. Het definitieve projectplan wordt vastgesteld door het Dagelijks Bestuur (hierna DB) van het waterschap.

Ter voorbereiding op de m.e.r.-aankomstnotitie is een variantenstudie opgesteld [11]. In deze studie zijn verscheidene varianten afgewogen waarbij rekening is gehouden met de volgende aspecten: bomen, robuustheid, draagvlak, ecologische quickscan, cultuurhistorisch- en archeologisch onderzoek en kosten. In deze aankomstnotitie wordt alleen ingegaan op de voorkeursvariant. De afweging voor de selectie van deze variant is omschreven in de variantenstudie [11].

Deze notitie geeft informatie aan de hand waarvan het bevoegd gezag, in dit geval Waterschap De Dommel, voor de m.e.r.-beoordeling kan besluiten of voor de voorgenomen activiteit een MER dient te worden opgesteld. Centraal staat de vraag of een MER moet worden gemaakt gezien “de belangrijke nadelige gevolgen die de activiteit voor het milieu kan hebben”. Is dit niet het geval dan kan het projectplan zonder MER goedgekeurd worden.

1.2 De m.e.r.-beoordelingsprocedure

In de m.e.r.-beoordelingsprocedure wordt de voorgenomen activiteit beoordeeld op het voorkomen van belangrijke nadelige milieugevolgen. Verschillende partijen zijn hierbij betrokken en enkele procedurele stappen dienen te worden doorlopen. Deze aspecten zijn hier toegelicht.

Op grond van Bijlage D van het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) is de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken m.e.r.-beoordelingsplichtig. De nieuw aan te leggen waterkering langs de Esschestroom is een waterstaatswerk in de zin van de Waterwet, meer specifiek is het een regionale waterkering. Op grond van artikel 5.4 van de Waterwet moet voor de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder een projectplan Waterwet worden vastgesteld. Dit vaststellingsbesluit is op grond van Bijlage D van het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) m.e.r.-beoordelingsplichtig. Voor dit waterstaatswerk is Waterschap De Dommel de beheerder. Dit betekent dat het vaststellingsbesluit op het projectplan Waterwet genomen wordt door het DB van het waterschap. Een vaststelling door Gedeputeerde Staten van de Provincie Noord-Brabant is hier niet aan de orde.

Het m.e.r.-beoordelingsbesluit is niet appellabel, maar wordt gevoegd bij het besluit tot vaststelling van het projectplan. Het besluit en de aanmeldingsnotitie worden daarom als bijlage bij het projectplan gevoegd.

Belangrijke nadelige gevolgen

Of er sprake is van belangrijke nadelige gevolgen wordt beoordeeld aan de hand van drie specifieke punten, die hier kort worden toegelicht.

1. De kenmerken van de activiteit. Hierbij gaat het om de omvang en de impact van de aanleg van de nieuwe regionale kering.
2. De plaats waar de activiteit plaatsvindt (bijvoorbeeld: gevoelige gebieden). Indien de activiteit is gepland in of in de nabijheid van een gevoelig gebied en negatieve gevolgen heeft voor dit gebied, is sprake van belangrijke nadelige milieugevolgen. Ook wordt beschouwd of cumulatie van effecten met plannen in de omgeving optreden.
3. De kenmerken van belangrijke nadelige gevolgen die de activiteit kan hebben voor het milieu. Hierbij gaat het om de aard en omvang van nadelige gevolgen voor woon- en leefmilieu, bodem, water, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie en overige aspecten.

1.3 Betrokken partijen

Waterschap De Dommel geldt volgens de Waterwet in dit traject formeel als initiatiefnemer.

Naam:	Waterschap De Dommel
Adres:	Bossheweg 56
Postadres:	Postbus 10.001
Postcode en Plaats:	5280 DA, Boxtel
Telefoon:	0411 618 618

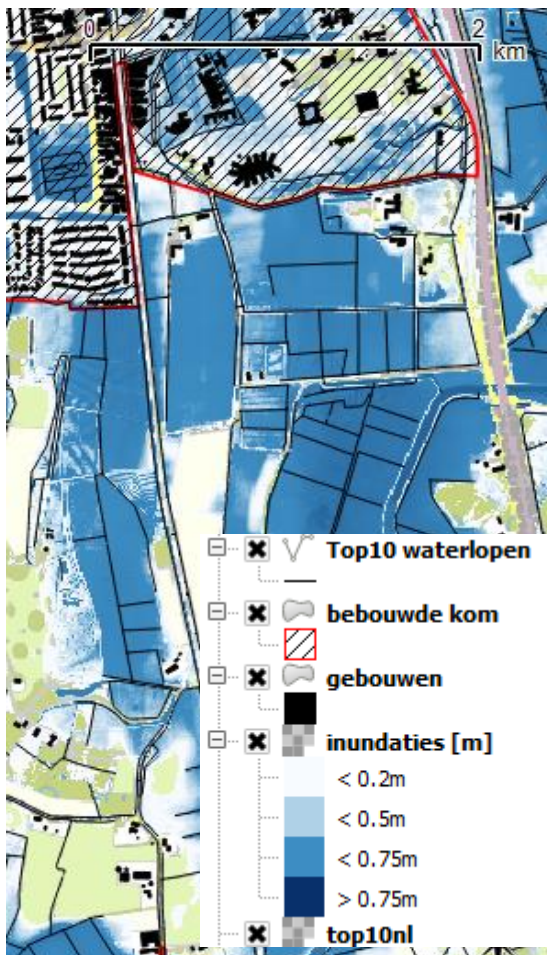
1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de onderbouwing van, de plaats en kenmerken van de voorgenomen activiteit, de aanleg van een nieuwe regionale kering nabij Vught. De effecten van de aanleg worden beschreven in Hoofdstuk 3. Hierbij wordt ingegaan op de actuele en toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen (ruimtelijke context) en de effecten op het milieu. Daarnaast is in dit hoofdstuk aandacht voor risico's als gevolg van bijzondere omstandigheden en mogelijke cumulatieve effecten. Tenslotte geeft Hoofdstuk 4 de samenvatting en conclusies van deze aanmeldingsnotitie.

2 Nieuwe regionale kering Esschestroom

2.1 Aanleiding

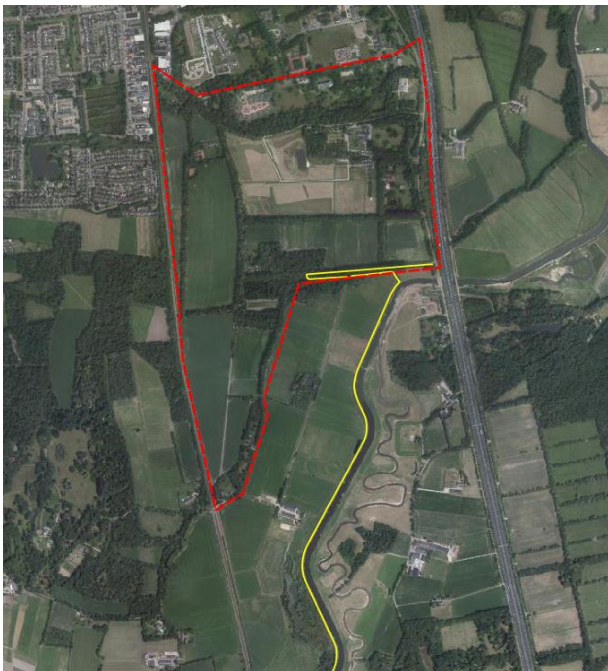
De huidige regionale kering langs de Esschestroom ten zuiden van Vught, tussen de spoorlijn en de A2, voldoet niet aan de eisen. Uit overstromingsberekeningen, uitgevoerd door HKV Lijn in water [1] blijkt dat bij een overstroming met een herhalingsstijd van 150 jaar het water uit de Esschestroom de bebouwde kom van Vught bereikt (zie Figuur 2-1). Het waterschap wil de huidige historische kering behouden en een nieuwe kering ten noorden/westen van de historische kering aanleggen die voldoet aan de geldende normen en eisen. Daarbij is als voorwaarde gesteld dat de oppervlakte die in de huidige situatie zou inunderen bij een T=150 afvoer niet verkleind mag worden. Dit heeft tot gevolg dat de nieuwe kering niet op hetzelfde tracé als de huidige kering kan komen te liggen, aangezien deze overstroomt bij de genoemde afvoer en het achterliggende gebied dan inundeert.



Figuur 2-1: Inundatie bij een overstroming met een herhalingsstijd van 150 jaar met in het noorden de bebouwde kom van Vught [1]

De eis om voldoende ruimte langs de rivier te behouden in combinatie met het moeten beschermen van Vught tegen overstromingen definieert het zoekgebied voor de nieuwe kering, zie Figuur 2-2. Aan de zuidzijde moet de nieuwe kering ver genoeg bij de Esschestroom vandaan liggen om voldoende ruimte voor inundatie mogelijk te laten. Aan de noordzijde moet de kering voor de bebouwde kom van Vught komen te liggen om deze te beschermen tot een herhalingstijd van 150 jaar [1].

Het behouden van ruimte voor overstroming langs de rivier past ook in het kader van het opnieuw inrichten van het gebied rondom de Esschestroom, dat op dit moment plaatsvindt. Zo is ten oosten van de A2, grenzend aan de huidige projectlocatie, ook de kering meer landinwaarts verplaatst om ruimte te creëren, binnen het project Halsche Beemden. Dit is mede gebeurd om een nieuwe meander van de beek te kunnen graven parallel aan de oude loop.



Figuur 2-2: Luchtfoto van het projectgebied. Het zoekgebied voor de nieuwe kering is rood omkaderd, de bestaande kering is met geel weergegeven.

2.2 Kenmerken werkzaamheden

Op basis van een trade-off matrix [11] met diverse criteria (technische inpasbaarheid, omgang met stakeholders, aanvullende onderzoeken) is gekozen voor alternatief B11. Het tracé waarlangs de nieuwe waterkering wordt aangelegd is weergegeven in Figuur 2-3. De totale lengte van de nieuwe kering bedraagt circa 1,2 kilometer



Figuur 2-3: Luchtfoto van het projectgebied, het tracé van de nieuwe waterkering is met geel weergegeven.

De nieuwe waterkering zal bestaan uit een grondlichaam van zand en klei met een hoogte van ongeveer 1 tot maximaal 2 m boven maaiveld. De kruin heeft een breedte van 3 m en de taludhellingen zijn 1:3, waarmee het totale ruimtebeslag in de dwarsrichting ongeveer tussen 9 en 15 m zal bedragen.

Voor deze werkzaamheden worden beperkte ontgravingen uitgevoerd. De toplaag (bovenste 20 cm) van het bestaande maaiveld wordt afgegraven om een goede aansluiting tussen de nieuwe kering en de ondergrond te verkrijgen. Daarnaast worden teensloten langs de kering gegraven om het functioneren van het lokale watersysteem in stand te houden. Hiervoor worden ook enkele duikers aangebracht.

3 Milieueffecten aanleg nieuwe regionale kering

3.1 Inleiding

De effecten van de aanleg van de kering zijn kwalitatief bepaald op de milieuaspecten ruimte, woon- en leefmilieu, verkeer en vervoer, geluid, trillingen en luchtkwaliteit, bodem, water, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, landbouw en recreatie. Het definitieve ontwerp is in beschouwing genomen en de mogelijke optredende belangrijke nadelige milieugevolgen ervan zijn in beeld gebracht. Er wordt per aspect begonnen met een schets van de huidige situatie en indien aanwezig significante autonome ontwikkelingen.

In dit hoofdstuk is stilgestaan bij de effecten van de aanleg van de nieuwe waterkering. In onderstaande tabel is de samengevatte kwalitatieve effectbeoordeling weergegeven, waarbij de volgende scoremethodiek is gebruikt.

Tabel 3-1 Score methodiek

Score	Waardering
Negatief effect / Sterke verslechtering	--
Beperkt negatief effect / Verslechtering	-
Neutraal effect	0
Beperkt positief effect / Verbetering	+
Zeer positief effect	++

3.2 Ruimtebeslag

Huidige situatie

Langs het tracé van de te realiseren waterkering zijn geen woningen aanwezig. De Beukenlaan is een onverharde weg richting de Groensteeg, die deels onverhard en deels een klinkerpad is. De gronden waarop de nieuwe kering moet worden gerealiseerd zijn volledig in privaat eigendom. Deze gronden zijn niet gedefinieerd als agrarische hoofdstructuur (AHS). Het landbouwgebied is wel onderdeel van het agrarisch natuurbeheerplan.

Effecten door voorgenomen activiteit

De nieuwe waterkering wordt gevormd door een nieuw grondlichaam net ten noorden/westen van de historische kering. De afstand tussen de nieuwe kering en de historische kering is bepaald aan de hand van aanvullend onderzoek [12], waarbij onder andere is gekeken naar de invloed van mogelijke erosiekuilen bij bresvorming in de historische kering (om stabiliteit van de kering te kunnen garanderen), en schaduwwerking van de bomen langs de Beukenlaan op de erosiebestendigheid van de grasmat op de nieuwe kering. Na de kruising met Beukenlaan loopt de nieuwe kering tussen de twee bospercelen door richting het pad bij de Groensteeg. Deze locatie van de kering is erop gericht zo min mogelijk monumentale laanbomen van de Beukenlaan en de historische (/bestaande) kering te kappen en ecologisch waardevolle bomen en sloten te behouden.

De nieuwe kering wordt deels aangebracht op een stuk land waar akkerbouw plaatsvindt. In aanvulling hierop dient land te worden ontgraven voor de aanleg van nieuwe sloten om het functioneren van het lokale watersysteem in stand te houden. Dit betekent dat een gedeelte van het huidige landbouwgebied in de eind situatie niet meer kan worden gebruikt voor landbouwdoeleinden. Het totale oppervlak landbouwgebied dat verloren gaat is circa 2 ha.

De nieuwe kering wordt ook deels aangebracht in een bos. Het totale oppervlak bos dat verloren gaat door de aanleg van de kering is ruim 1,3 ha. Dit bos bestaat uit droog bos met productie en nat bos met productie en is onderdeel van het NNN [8].

Het bos kan niet op de locatie van de waterkering worden herplant, omdat de aanwezigheid van de bomen niet verenigbaar is met de functie van de waterkering. Om deze reden wordt het gekapte bos op een andere locatie gecompenseerd. De provincie heeft in overleg ingestemd met een verminderd bosoppervlak binnen de ambitiekaart voor natuurbeheer in NNB. Reden hiervoor is dat de afwijking van het ambitietype bos onder de 20% blijft. Ook worden de gekapte stroken van een kwalitatieve invulling voorzien door het aanleggen van struweel door struikvormers, wat uitstekend past op de rand van een beekdal en daarmee een kwaliteitstoeslag vormt.

De aanleg van de nieuwe kering heeft zoals in paragraaf 3.4 beschreven gedurende de uitvoering invloed op het doorgaande verkeer maar geen effect in de permanente situatie. Dit betekent dat wandel en fietsroutes in de permanente situatie geen invloed ondervinden van de geplande werkzaamheden.

Conclusie

In de permanente situatie is minder ruimte beschikbaar voor landbouw en voor bos. De voorgenomen nieuwe kering verkleint het oppervlak van de beschikbare landbouwgrond met circa 2 ha en het oppervlak van het bos met ruim 1,3 ha in het NNN. Op het totale oppervlak aan landbouwgrond en bos in Nederland is deze verkleining te verwaarlozen. Daarnaast worden de gekapte bomen gecompenseerd en de kapstroken kwalitatief ingevuld. Het realiseren van de nieuwe waterkering wordt daarom als neutraal beoordeeld op het aspect ruimtebeslag.

3.3 Verkeer en vervoer

Huidige situatie

De Beukenlaan is een onverharde weg en afgesloten voor doorgaand verkeer door middel van een poort. De Groensteeg is een klinkerweg en functioneert als verbindingsweg voor een aantal boeren en/of landgoederen in de omgeving ten zuiden van Vught, alsmede bewoners (huurders) van een drietal huizen op het landgoed. De Groensteeg is afgesloten voor doorgaand verkeer. De Beukenlaan bevindt zich op privéterrein. De Groensteeg is ten noorden van het hart van de nieuwe waterkering eigendom van de gemeente en ten zuiden van het hart van de nieuwe waterkering privébezit.

Effecten door voorgenomen activiteit

In de eindsituatie heeft de nieuwe kering geen effect op het verkeer. Voor de uitvoering moet er rekening mee worden gehouden dat bij kruisingen van de nieuwe kering met de Groensteeg, de Beukenlaan en de Boxtelseweg deze wegen tijdelijk moeten worden afgesloten, of dat er voorziening moeten worden getroffen om verkeer de werkzaamheden te laten passeren. De duur van deze afsluiting of tijdelijke voorzieningen zal naar verwachting niet meer dan een week in beslag nemen.

Ter plaatse van de kruising met de Boxtelseweg wordt een verkeersplateau aangebracht. Het snelheidsbeperkende effect hiervan draagt bij aan de verkeersveiligheid op deze weg. Dit nieuwe plateau is gelijk aan de al aanwezige plateaus op andere locaties in deze weg.

Ter plaatse van de kruising met de Groensteeg wordt de weg opgetild tot de hoogte van de kering op die plek. Het maximale hellingspercentage, rekening houdend met fietsverkeer en normale windhinder is 7%. De aanpassingen aan de weg wordt zoveel als mogelijk ingepast in het beeld van de huidige weg. Een en ander is volgens de voorschriften van het CROW.

Conclusie

De nieuwe kering leidt niet tot permanente negatieve verkeerskundige effecten. De werkzaamheden bij uitvoering kunnen leiden tot omleidingsroutes of tijdelijke voorzieningen om doorgaand verkeer mogelijk te maken. De aan te brengen verkeersplateaus hebben een snelheidsbeperkend effect. Het realiseren wordt daarom als neutraal beoordeeld op het aspect verkeer en vervoer.

3.4 Geluid, trillingen en luchtkwaliteit

Huidige situatie

In de huidige situatie is de naastgelegen snelweg A2 de belangrijkste bron van geluidsoverlast, trillingen en vermindering van de luchtkwaliteit. Verder is het beperkte doorgaande verkeer een mogelijke bron van overlast voor de omgeving. Verder zijn geen andere bronnen van geluidsoverlast, trillingen en invloed op de luchtkwaliteit aanwezig in het projectgebied.

De dichtstbijzijnde woningen in het gebied liggen aan de Beukenlaan nabij de kruising met de Groensteeg op circa 700 meter afstand van de snelweg A2.

Effecten door voorgenomen activiteit

Het permanente grondlichaam heeft geen effect op geluid, trilling of luchtkwaliteit. Alleen tijdens de uitvoering kan geluidhinder ontstaan door het gebruik van materieel (shovel, trekkers met kiepkar e.d.). Waar nodig zullen passende maatregelen worden getroffen om geluidshinder te beperken. In de aanbesteding van de uitvoering zullen reguliere werktijden worden voorgeschreven om nachtelijke rust en zondagsrust voor bewoners en natuur te garanderen.

Ook voor luchtkwaliteit geldt dat alleen tijdens de uitvoering van de werkzaamheden minimale effecten (vermindering van de luchtkwaliteit) voor omwonenden optreden door de inzet van materieel.

Conclusie

De dijkversterking leidt niet tot permanente effecten ten aanzien van geluid, trillingen en luchtkwaliteit. Het effect tijdens de uitvoering van de voorgenomen maatregel op deze aspecten valt niet uit te sluiten. Dit is echter van tijdelijke aard, door de inzet van verschillend materieel als shovels en trekkers. Het realiseren van de dijkverbetering wordt daarom als neutraal beoordeeld op de aspecten geluid, trilling en luchtkwaliteit in de permanente situatie. Met de kanttekening dat tijdens de uitvoering een licht negatief oordeel wordt gegeven zolang de werkzaamheden aan de waterkering in uitvoering zijn.

3.5 Bodemkwaliteit

Huidige situatie

Om de risico's op bodemverontreiniging ter plaatse van het projectgebied in kaart te brengen is een verkennend bodemonderzoek [14] en een waterbodemonderzoek [15] uitgevoerd.

Uit het verkennend bodemonderzoek [14] blijkt dat de bodem grotendeels onverdacht voor verontreiniging in de vaste bodem is. Lokaal zijn echter lichte verontreinigingen met kwik en minerale olie vastgesteld, of is zwakke bijmenging van puin en kolengruis vastgesteld. Op basis van de onderzoeksresultaten wordt een nader bodemonderzoek naar de chemische kwaliteit niet noodzakelijk geacht. Op basis van de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal wordt wel geadviseerd nader onderzoek te doen naar de aanwezigheid van asbest. Dit wordt uitgevoerd.

Uit het waterbodemonderzoek [15] blijkt dat tijdens het veldwerk geen bodemvreemde materialen, asbestverdacht materiaal of slib is aangetroffen. Het aanwezige veen valt in kwaliteitsklasse A en de aanwezige klei valt in kwaliteitsklasse AW. Het aanwezig zand valt deels in kwaliteitsklasse AW en deels in kwaliteitsklasse B. De klassebepalende parameter in het zand met kwaliteitsklasse B is PCB. De gehanteerde onderzoekshypothese 'niet verontreinigde onderzoekslocatie' is niet bevestigd. Op enkele locaties zijn lichte verontreinigingen aangetoond. Nader onderzoek wordt niet noodzakelijk geacht.

Effecten door voorgenomen activiteit

De voorgenomen werkzaamheden betreffen voornamelijk grondaanvullingen. De dijkverbetering met grond zal niet leiden tot verslechtering van de bodemkwaliteit of verspreiding van vervuilingen. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat voor de grondwerkzaamheden grond wordt toegepast met een vergelijkbare kwaliteit als de ondergrond. Er wordt beperkt grond afgegraven om nieuwe teensloten aan te leggen zodat het lokale watersysteem blijft functioneren. Na het rooien van het bos en de stronken wordt de rest van de strooisellaag en de venige onderlaag afgegraven. De grond vervalt aan de aannemer en wordt mogelijk afgevoerd. Er wordt dus geen of mogelijk een geringe hoeveelheid grond (minder dan 2000 m³) afgevoerd. Nadelige gevolgen voor het aspect bodem worden daarom niet verwacht.

Conclusie

De dijkverbetering met grond zal niet leiden tot een verslechtering van de bodemkwaliteit. Er worden bodems vergraven en er vindt mogelijk beperkte afvoer van grond plaats. Er worden

daarom geen nadelige gevolgen voor het milieu verwacht ten aanzien van bodem. Het realiseren van de dijkverbetering wordt daarom als neutraal beoordeeld op het aspect bodem.

3.6 Water

Huidige situatie

De waterkwaliteit binnen het projectgebied wordt bepaald door de lokale watergangen binnen het gebied. De waterkwaliteit in het projectgebied wordt bepaald door de landbouw, het water dat op verharde oppervlakken valt en het water dat van bovenstreams wordt aangevoerd. De kwaliteit van het grondwater wordt eveneens beïnvloed door de sloten en gedeeltelijk door de Esschestroom.

Effecten door voorgenomen activiteit

De nieuwe kering met schone grond wordt zodanig aangelegd dat er vrijwel geen effect is op de kwaliteit of de stroming van het grondwater. Alleen zeer lokaal zijn er effecten op de stroming te verwachten. Door de nieuwe kering dienen aanpassingen aan het oppervlaktewatersysteem te worden gemaakt om de werking van het systeem (af- en ontwatering) te kunnen waarborgen. Het gaat daarbij om een aantal lokale dempingen van B-watergangen en één A-watergang daar waar deze de nieuwe waterkering kruisen, zie [13]. Voor het in stand houden van de werking van het watersysteem worden daarom enkele nieuwe watergangen en duikers aangelegd. Daardoor blijft het watersysteem in de eindsituatie hetzelfde functioneren als in de huidige situatie.

Bij de tracékeuze [11] is rekening gehouden met de ecologisch belangrijke sloten zodat de flora en fauna in het water zoveel mogelijk worden ontzien, dit is verder toegelicht en beoordeeld in paragraaf 3.8.

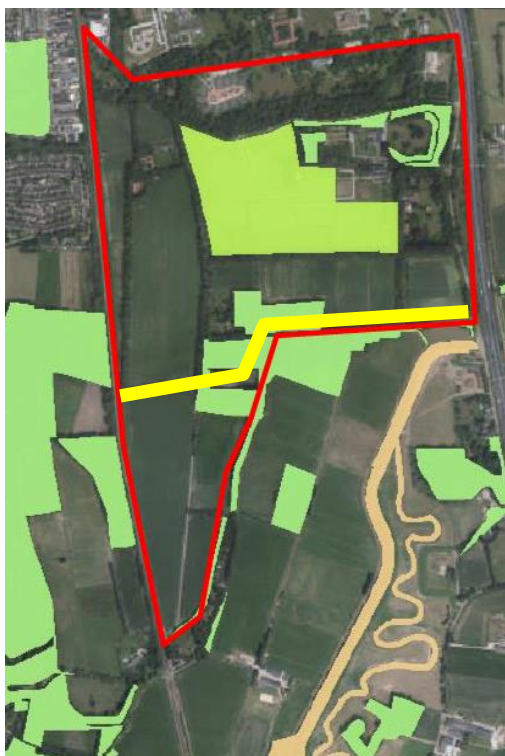
Conclusie

De voorgenomen werkzaamheden hebben geen invloed op de stroming en kwaliteit van het grondwater en op de kwaliteit van het oppervlaktewater. De dempingen hebben een beperkte invloed op de stroming van het oppervlaktewatersysteem. Daar waar watergangen worden gedempt worden maatregelen getroffen in de vorm van duikers en enkele nieuwe watergangen om de functionaliteit van het watersysteem gelijk te houden. Daarom worden de gevolgen van de werkzaamheden als neutraal beoordeeld op het aspect water.

3.7 Natuur

Huidige situatie

In het projectgebied is een quickscan flora en fauna [7] en nader ecologisch onderzoek [8] uitgevoerd. Een gedeelte van het tracé waarop de nieuwe kering dient te worden gerealiseerd is onderdeel van het natuurnetwerk Nederland (NNN). Dit is weergegeven in Figuur 3-1.



Figuur 3-1 Ligging NNN (EHS) ten opzichte van het zoekgebied (rode lijn) en het tracé van de aan te leggen kering (geel). De gekleurde delen horen bij de NNN (groen= vochtig/droog bos, groengeel = kruiden- en faunarijke akker, vochtig hooiland en droog bos, oranje = beek). (bron: <http://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan/>).

Effecten door voorgenomen activiteit

Het project ligt binnen de invloedssfeer van beschermde natuurgebieden en ecologische verbindingzones die deel uitmaken van het NNN. Vanwege de omvang van de werkzaamheden, type werkzaamheden en de afstand worden effecten van het dijkversterkingsproject op deze natuurgebieden verwacht.

Bij het bepalen van de locatie van de nieuwe kering [11] is de hoeveelheid te kappen ecologisch waardevolle bomen de te dempen ecologisch waardevolle watergangen zoveel mogelijk beperkt. De kap van circa 280 bomen is voorzien. In eerste instantie is ook een quickscan flora en fauna [7] uitgevoerd, hieruit volgde dat nader onderzoek uitgevoerd dient te worden naar aanwezigheid van beschermde soorten en een vergunningsaanvraag op de Wet Natuurbescherming voor de flora en fauna bij de provincie.

Als vervolg op de quickscan is een nader ecologisch onderzoek uitgevoerd om definitief de gevolgen van de aanleg van de nieuwe kering op de natuur vast te stellen. Dit nadere onderzoek is uitgevoerd en beschreven in [8]. Hierin wordt geconcludeerd dat de volgende Wnb-beschermde soorten (mogelijk) gebruik maken van de planlocatie:

- Buizerd (nest buiten plangebied);
- Algemene, tijdens het broedseizoen beschermde broedvogels;
- Vleermuizen;
- Das en bunzing.

De effecten van de voorgenomen werkzaamheden op deze beschermde soorten zijn:

- Mogelijk verstoring van algemene broedvogels;
- Mogelijk beschadigen/vernietigen van nesten van algemene broedvogels
- Geen effecten op paarverblijven van vleermuizen. Naar de aanwezigheid van zomer- en kraamverblijven, essentiële vliegroutes en foerageergebied loopt nog een onderzoek om de potentiële invloed vast te stellen.

Ter mitigatie van eventuele negatieve effecten op kraamverblijven, essentiële vliegroutes en foerageergebied van vleermuizen zijn reeds vleermuiskasten opgehangen. Daarnaast worden voorzorgsmaatregelen genomen om negatieve effecten op beschermde soorten te voorkomen of te beperken.

Conclusie

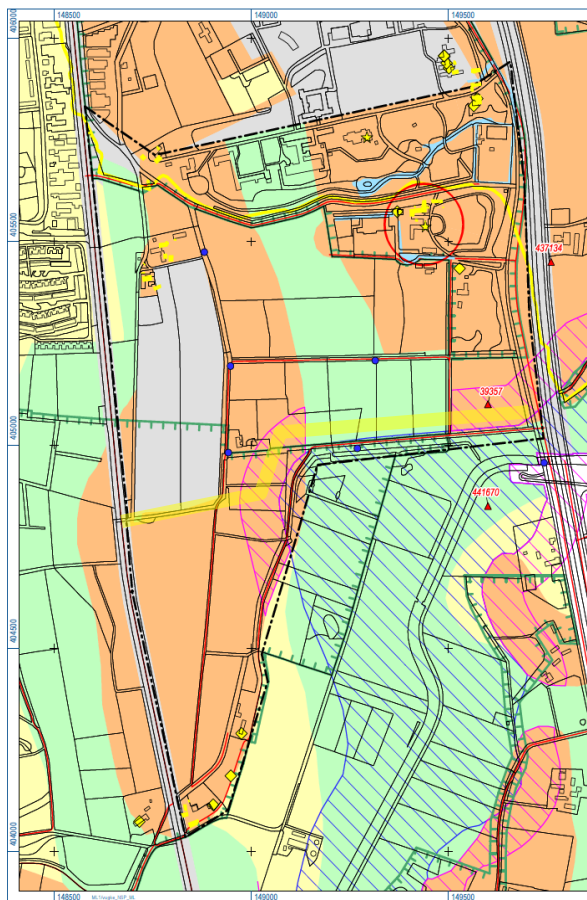
Nadelige gevolgen voor beschermde soorten volgens de Wet natuurbescherming zijn niet geheel uit te sluiten. Tijdens de aanleg van de waterkering worden maatregelen uitgevoerd om effecten op de beschermde soorten zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

Voor de gemaakte tracékeuze worden negatieve effecten op de NNN verwacht. Vanwege de negatieve effecten op het NNN en omdat negatieve effecten op beschermde soorten niet zijn uit te sluiten, maar er wel voorzorgsmaatregelen worden getroffen, worden de werkzaamheden als licht negatief beoordeeld op het aspect natuur.

3.8 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Huidige situatie

Voor het projectgebied is bij de variantenstudie een archeologisch en cultuurhistorisch vooronderzoek uitgevoerd om te bepalen wat de archeologische en cultuurhistorische waarde is van het projectgebied [9]. Een groot gedeelte van het gebied heeft een hoge verwachtingswaarde voor het aantreffen van archeologische waardevolle gemeenschappen. De laanbomen op de historische kering hebben een hoge culturele waarde en zijn bestempeld als historisch groen en van landschappelijk belang. In Figuur 3-2 is een overzicht van het archeologische en cultuurhistorisch bureauonderzoek weergegeven.



legenda

archeologie

- waterwerk voor 1800
- ▲ ARCHIS-waarneming
- 39357 ARCHIS-waarnemingsnr.
- historische bebouwing (ca. 1830)

bovengronds cultuurhistorisch element

- ★ Rijksmonument
- Provinciaal en gemeentelijk monument
- ◆ bestaande historische bouwkunst
- historisch dijktracé
- historisch geografisch lijnelement
- historische groenstructuur
- vijverpartij landgoed (ca. 1830)

verwachting

- beekdalgerelateerde resten
- hoog voor jager-verzamelaars
- hoog voor landbouwers
- middelhoog voor landbouwers
- laag
- verstoord

overig

- grens plangebied

aanbevelingen plangebied

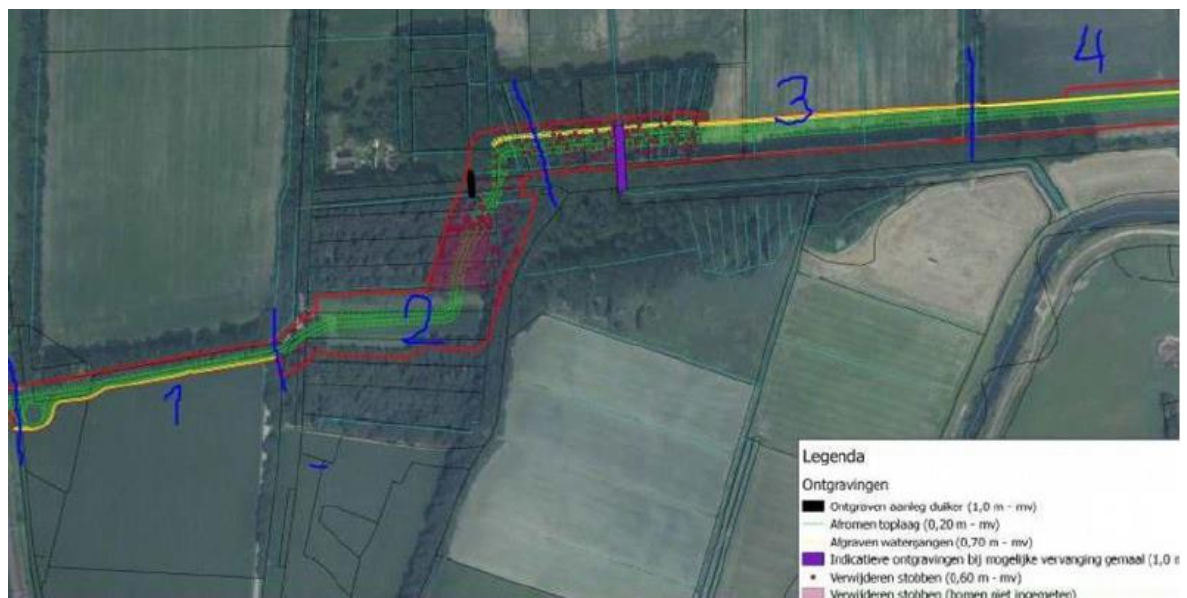
- proefput of intensieve begeleiding
- zie methodiek verwachtingszone
- proefput of intensieve begeleiding
- geen ingrepen zonder toestemming
- geen ingrepen zonder toestemming
- zie methodiek verwachtingszone
- proefput of intensieve begeleiding
- zie methodiek verwachtingszone
- zie methodiek verwachtingszone
- proefput of intensieve begeleiding
- archeologische inspectie tijdens en na de graafwerkzaamheden
- verkennend booronderzoek of intensieve begeleiding
- proefsleuvenonderzoek of intensieve begeleiding.
- valt niet binnen plangebied
- geen restricties
- geen restricties

Figuur 3-2 Gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied. Met het toekomstige tracé voor de nieuwe kring in het geel.

Effecten door voorgenomen activiteit

Het tracé van de nieuwe kering heeft gedeeltelijk een hoge verwachtingswaarde voor het aantreffen van resten van zowel landbouwers- als jager-verzamelaarsgemeenschappen. In het vooronderzoek is niet gekeken of restanten van bovenstaande gemeenschappen zijn aangetroffen. Daarom is vervolgonderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van bovenstaande gemeenschappen. Omdat geen significante graafwerkzaamheden worden verwacht is het verwachte effect op de archeologische waarde echter beperkt.

Uit archeologisch oogpunt is het projectgebied opgedeeld in vier zones, zie Figuur 3-3. Uit het selectiebesluit dat zone 3 geen archeologische verwachtingen heeft. Voor zones 1, 2 en 4 is daarom inventariserend veldonderzoek uitgevoerd. Hieruit volgde het advies om voor zone 2 af te zien van verder archeologisch onderzoek. Voor zones 1 en 4 dienen civieltechnische werkzaamheden tijdens de uitvoering archeologisch begeleid te worden.



Figuur 3-3 Archeologische zones binnen het projectgebied.

De kruising tussen de nieuwe kering en de Beukenlaan wordt uitgevoerd middels een coupure, hiervoor moeten twee laanbomen worden gekapt. Op deze manier wordt de hoeveelheid te kappen laanbomen zoveel mogelijk te beperkt, anders zouden ca. twintig bomen moeten worden gekapt. Dit is geringer dan schade die door storm kan ontstaan, hierdoor zijn enige jaren geleden bijvoorbeeld de beuken langs de laatste 20 m van de Beukenlaan omgevallen.

Voor het landschap zal de aanleg van het grondlichaam ten noorden/westen van de Beukenlaan effect hebben op het landschappelijk beeld van het gebied. De kering blijft echter relatief laag en komt grotendeels te liggen op percelen die op dit moment in gebruik zijn voor maisteelt. De nieuwe kering blijft lager dan volgroeid mais. De kering zal daardoor een groot deel van het jaar aan het zicht onttrokken zijn door het maisveld en nauwelijks tot niet zichtbaar zijn vanaf de overzijden van

de maisvelden. Op de strekkingen waar de kering door bospercelen loopt blijft een groot deel van de bomen behouden. Voor bewoners en bezoekers van het gebied wordt de kering daardoor grotendeels aan het zicht onttrokken.

De doorkijk vanaf de historische kering op het omliggende landelijk gebied zal door de aanleg van de nieuwe kering enigszins veranderen. Eveneens zullen de bomen die dienen te worden gekapt in het bos het aanzicht van het gebied rondom de historische kering beïnvloeden. De kapstroken worden echter beplant met struikachtig struweel en ruigte dat uitstekend past in de omgeving, zoals ook aangegeven door de provincie. De kering wordt daardoor landschappelijk ingepast met zachte overgangen tussen het gras op de kering en de omliggende bospercelen. De beeldkwaliteit van de omgeving van de nieuwe kering verandert wel maar wordt daardoor niet negatief beïnvloed.

Conclusie

De aanleg van de nieuwe kering heeft geen effect op de archeologische aspecten aangezien werkzaamheden onder archeologische begeleiding worden uitgevoerd voor de relevante zones. De kering blijft relatief laag ten opzichte van bestaande begroeiing en andere elementen in het landschap en wordt daardoor grotendeels aan het zicht onttrokken. Dit betekent dan ook dat het realiseren van de dijkverbetering als neutraal wordt beoordeeld op het aspect landschap en op cultuurhistorie en archeologie.

3.9 Beschrijving mogelijke cumulatie van effecten

De kans dat cumulatie van effecten optreedt tijdens de realisatie van de dijkverbetering is niet aanwezig. Ook zijn geen andere projecten in de nabijheid die van invloed kunnen zijn.

3.10 Overzicht van mitigerende maatregelen

Voor de bomenkap wordt een boscompensatieplan ingediend bij de provincie. Ter plaatse van de te kappen bomen buiten de kering zelf wordt struweel en ruigte teruggebracht om de natuurwaarden te borgen. Om de potentiële negatieve gevolgen op vleermuisverblijven te compenseren zijn al vleermuiskasten opgehangen in het projectgebied. Er worden vooralsnog geen andere mitigerende maatregelen getroffen voor de aanleg van de nieuwe regionale kering.

4 Samenvatting en conclusies

Waterschap De Dommel is voornemens een nieuwe waterkering aan te leggen om de bebouwde kom van Vught te beschermen tegen hoogwater van de Esschestroom bij een maatgevende situatie van T-150. Voor de aanleg van deze waterkering dient een projectplanprocedure doorlopen te worden (artikel 5.4 van de Waterwet). Conform de Waterwet is Waterschap De Dommel formeel initiatiefnemer en de partij die de projectplanprocedure doorloopt, met als doel het vaststellen van het projectplan. Voorgenomen activiteit is m.e.r.-beoordelingsplichtig omdat het de wijziging van een werk ter beperking van overstromingen betreft. Deze activiteit is opgenomen in categorie 3.2 van bijlage D van het Gewijzigde Besluit m.e.r. 1994.

In de onderstaande tabel worden de scores per aspect samengevat.

Tabel 4-1 Samenvatting scores per aspect

Aspect	Score
Ruimtebeslag	0
Verkeer en vervoer	0
Geluid, trillingen en luchtkwaliteit	0/- (tijdelijk negatief)
Bodem	0
Water	0
Natuur	-
Landschap	0
Cultuurhistorie en archeologie	0

Voor de nieuwe kering langs de Esschestroom is beoordeeld of er sprake is van belangrijke nadelige gevolgen aan de hand van de volgende drie specifieke punten:

1. *De kenmerken van de activiteit: Hierbij gaat het om de omvang en het gebruik van de verbetering van de nieuwe kering langs de Esschestroom.*

De nieuwe kering heeft primair de functie van waterkering. Het nieuwe tracé van de waterkering heeft een lengte van circa 1,2 km. De nieuwe kering wordt aangelegd achter een bestaande historische kering die niet voldoet aan de gestelde eisen. Om de cultuurhistorische waarde van de historische kering te behouden wordt het nieuwe tracé ten noorden/westen van de historische kering aangebracht, waarbij bomen en ecologisch waardevolle watergangen zo veel mogelijk worden ontweken. Desondanks zullen er bomen moeten worden gekapt. De dijk dient nog in zijn volledigheid te worden aangelegd en zal worden aangelegd met grond (zand en klei) met een vergelijkbare kwaliteit als de ondergrond. Voor deze werkzaamheden aan de waterkering worden beperkte graafwerkzaamheden verricht, hiervoor wordt de toplaag (bovenste 20 cm) afgegraven om een goede aansluiting met de ondergrond te verkrijgen. Ten behoeve van het watersysteem worden enkele duikers vervangen/aangelegd en graafwerkzaamheden uitgevoerd om het functioneren van het watersysteem in stand te houden.

2. *De plaats waar de activiteit plaatsvindt (bijvoorbeeld: gevoeligheid omringende gebieden). Indien de voorgenomen activiteit is gepland in of in de nabijheid van een gevoelig gebied en negatieve gevolgen heeft voor dit gebied, is sprake van belangrijke negatieve milieugevolgen. Ook wordt beschouwd of cumulatie van effecten met plannen in de omgeving optreden.*

Het tracé van de toekomstige kering ligt gedeeltelijk in het NNN (voorheen EHS). Er worden dus werkzaamheden binnen het NNN gebied uitgevoerd. De Beukenlaan is onderdeel van de historische kering en is bestempeld als historisch groen met cultuurhistorisch belang. De voorgenomen activiteit legt beslag op het gebied dat deels is bestempeld met hoge archeologische verwachting voor landbouwers- en jagersgemeenschappen. Het projectgebied is niet gedefinieerd als agrarische hoofdstructuur (AHS). Het landbouwgebied is wel onderdeel van het agrarisch natuurbeheerplan.

Cumulatie van effecten met plannen in de omgeving treedt mogelijk op door de herinrichting van het landgoed De Groensche Hoeven (ten noorden van de Beukenlaan) die in de toekomst plaats zal vinden.

3. *De kenmerken van belangrijke nadelige gevolgen die de activiteit kan hebben voor het milieu. Hierbij gaat het om de aard en omvang van nadelige gevolgen voor woon- en leefmilieu, bodem en water, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie en overige aspecten.*

De activiteit kent in de eindsituatie een beperkt negatief effect op natuur en neutraal effect op archeologie, landschap, cultuurhistorie en landbouw. Tevens kennen de activiteiten gedurende de uitvoering een beperkt negatief effect op geluid en luchtkwaliteit door de inzet van materieel, maar geen blijvende effecten.

Met behulp van een variantenstudie [11] is een tracé gekozen waarmee de effecten op natuur, bomen, water, cultuurhistorie en archeologie zoveel mogelijk zijn beperkt. In aanvulling hierop heeft tijdens de variantenstudie afstemming plaatsgevonden met de eigenaar over het plaatsen van de kering op diens gronden. De eigenaar heeft onder voorwaarden ingestemd met het gekozen tracé.

Als voorzorgsmaatregel tijdens de uitvoering dienen aanvullende maatregelen te worden genomen om een zo groot mogelijk aantal bomen te behouden en de aanwezigheid van en invloed van de werkzaamheden op beschermde soorten te beperken. Om de historische waarde van de Beukenlaan en de oude kering te borgen is het tracé zodanig gekozen dat het verlies van historisch groen zo beperkt mogelijk is.

Conclusie en advies m.e.r.-beoordelingsplicht

De realisatie, het gebruik en de potentiële negatieve milieugevolgen van de dijkverbetering hebben een beperkt negatief effect op de lokale natuur. Bij dit plan kan worden gesteld dat de milieueffecten ten gevolge van het plan vooral betrekking hebben op de lokale omgeving.

Op basis van de in deze aanmeldingsnotitie gepresenteerde milieueffecten voor het nieuwe tracé van de regionale kering langs de Esschestroom is geen sprake van bijzondere omstandigheden die het doorlopen van een separate m.e.r. procedure noodzakelijk maken. De aanwezige informatie, de variantenafweging en de geplande vervolgonderzoeken zijn voldoende om een gemotiveerd en geoptimaliseerd ontwerp te maken en voor het uiteindelijk op te stellen projectplan.

Literatuur

- [1] HKV Lijn in water, memo Onderzoek nut en noodzaak regionale keringen (kenmerk PR2915.10), 31 oktober 2014
- [2] Brabantse waterschappen, memo 'Ontwerpuitgangspunten verbetering regionale keringen in provincie Noord-Brabant', 2014
- [3] Royal Haskoning, 'Hydraulische randvoorwaarden regionale keringen voor de waterschappen Aa en Maas en De Dommel', 3 april 2012
- [4] STOWA, 'Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale Waterkeringen', 2007
- [5] STOWA, 'Handreiking ontwerpen en verbeteren waterkeringen langs regionale rivieren', 2009
- [6] Iv-Infra, INPA140793 Ontwerp waterkering Esschestroom R01..150318 2C – Startnotitie, 18 maart 2015
- [7] ATKB, Quicksan Flora- en Faunawet aanleg regionale waterkering Vught, 12 augustus 2015
- [8] ATKB, Nader ecologisch onderzoek waterkering Esschestroom Vught, 23 november 2017
- [9] RAAP Archeologisch Adviesbureau b.v., 'Onderzoeksgebied het Eendje in Vught, gemeente Vught; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek', 20 oktober 2015
- [10] REASeuro, 'Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven', 15 juni 2015
- [11] Iv-Infra, INPA140793 Tracekeuze Esschestroom R05 161026 4D – 26 oktober 2016
- [12] Cobra boomadviseurs, 'Voorstel 300426: Analyse slagschaduw door bomen Beukenlaan in Vught v1.0 Concept', 8 juli 2016
- [13] Iv-Infra, INPA140793 Aanvullende vragen nav historische kering R07..160926 2D, 26 september 2016
- [14] ATKB, Verkennend bodemonderzoek, Regionale kering Beukenhorst, Beukenlaan te Vught, 20 december 2017
- [15] ATKB, Waterbodemonderzoek, Regionale kering Beukenhorst, Beukenlaan te Vught, 20 december 2017

Iv-Infra b.v.

Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht
Postbus 135
3360 AC Sliedrecht
Nederland
Telefoon +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl

Iv-Infra b.v.

Kraanspoor 28
1033 SE Amsterdam
Nederland
Telefoon +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl

Iv-Infra b.v.

Fultonbaan 30
3439 NE Nieuwegein
Nederland
Telefoon +31 88 943 3200
www.iv-infra.nl

Iv-Groep b.v.

Noordhoek 37
3351 LD Papendrecht
Postbus 1155
3350 CD Papendrecht
Nederland
Telefoon +31 88 943 3000
Fax +31 88 943 3001
www.iv-groep.nl

BIJLAGE 16

Nader ecologisch onderzoek

Waterkering Essche Stroom Vught

Rapportnummer: 20170090/rap02
Status rapport: versie 5 (definitief)
Datum rapport: 9 juli 2018

Auteur: P.I. (Pim) Godschalk / M. (Marlien) de Voogd
Projectleider: P.I. (Pim) Godschalk
Kwaliteitscontrole: D. (Douwe) Schut / E. (Esther) Schiedon

Opdrachtgever: Waterschap De Dommel
T.a.v. de heer S. Polak
Postbus 373
5280 AJ Boxtel

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doel	1
1.3 Leeswijzer	1
2 HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE	2
2.1 Beschrijving huidige situatie	2
2.2 Werkzaamheden en toekomstige situatie	2
3 METHODE EN RESULTATEN	4
3.1 Veldbezoeken	4
3.2 Flora	4
3.3 Jaarrond beschermde broedvogels	5
3.4 Vleermuizen	5
3.5 Grondgebonden zoogdieren	9
3.6 Reptielen	11
3.7 Amfibieën	12
3.8 Overige waarnemingen	12
3.9 Samenvatting	13
4 BEKNOPTE EFFECTENANALYSE EN MAATREGELEN	14
4.1 Inleiding	14
4.2 Vogels	14
4.3 Vleermuizen	15
4.4 Grondgebonden zoogdieren	18
5 GEBIEDENBESCHERMING	20
5.1 Natuur Netwerk Nederland	20
5.2 Natura 2000	23
6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	24
6.1 Soortenbescherming	24
6.2 Gebiedenbescherming	24
7 LITERATUUR.....	26

BIJLAGEN

Bijlage 1: Ecologische quickscan 8 tracés (kenmerk: 20150036/rap01 d.d. 12 augustus 2015)

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Waterschap de Dommel heeft het voornemen om een oorspronkelijke waterkering van de Essche Stroom te vervangen door een nieuwe waterkering, die voldoet aan de geldende normen en eisen. Hiertoe zijn een aantal mogelijke tracés beschreven. Op de locaties van 8 verschillende tracés is door ATKB in 2015 een ecologische quickscan uitgevoerd (20150036/rap01 d.d. 12 augustus 2015). Het Waterschap heeft gekozen voor tracé B11, een variant die niet door ATKB is onderzocht in 2015, maar wel valt binnen het onderzochte gebied. In het rapport uit 2015 is gesteld dat na keuze uit één van de tracés nader onderzoek uitgevoerd dient te worden naar de mogelijke aanwezigheid van zwaar beschermde soorten.

In het voorjaar van 2017 zijn een voorjaarsinspectie en quickscan update uitgevoerd waarin het definitieve tracé is beschouwd (ATKB-rapportage met kenmerk 20170090/rap01, versie 2, d.d. 27 juni 2017). Uit dit onderzoek zijn een aantal soort(groep)en naar voren gekomen waarvoor nader onderzoek noodzakelijk is om de aan- of afwezigheid met voldoende gegevens te kunnen onderbouwen.

Het nader onderzoek is in het najaar van 2017 opgestart. Hierbij is van juli t/m september nader onderzoek gedaan naar diverse soortgroepen (flora, vogels, vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, reptielen en amfibieën). Van mei tot juli 2018 zijn de voorjaarsronden van het vleermuisonderzoek uitgevoerd. In deze rapportage wordt verslag gedaan van de resultaten van het nader onderzoek. Tevens wordt op basis van de resultaten een toetsing aan de gebiedenbescherming opgesteld.

1.2 Doel

Het doel van het onderzoek en de rapportage zijn om de aan- of afwezigheid van beschermde soorten met voldoende gegevens te kunnen onderbouwen. Op basis van deze gegevens worden conclusies getrokken over de noodzaak voor een ontheffingsaanvraag Wet natuurbescherming in het kader van de soortenbescherming. Daarnaast wordt onderzocht of eventueel een vergunningaanvraag i.v.m. negatieve effecten op het NNN of Natura 2000-gebieden noodzakelijk is.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een beschrijving van het plangebied weergegeven en de uit te voeren werkzaamheden zijn hier benoemd. Hoofdstuk 3 gaat in op de (mogelijke) aanwezigheid van beschermde soorten en hoe dit is onderzocht. In hoofdstuk 4 worden globaal de effecten bepaald van het plan op de soorten die (mogelijk) gebruik maken van het plangebied. Hier worden ook beknopt maatregelen voorgesteld om zorgvuldig te handelen ten aanzien van beschermde soorten. In hoofdstuk 5 wordt een toetsing aan de gebiedenbescherming uitgevoerd.

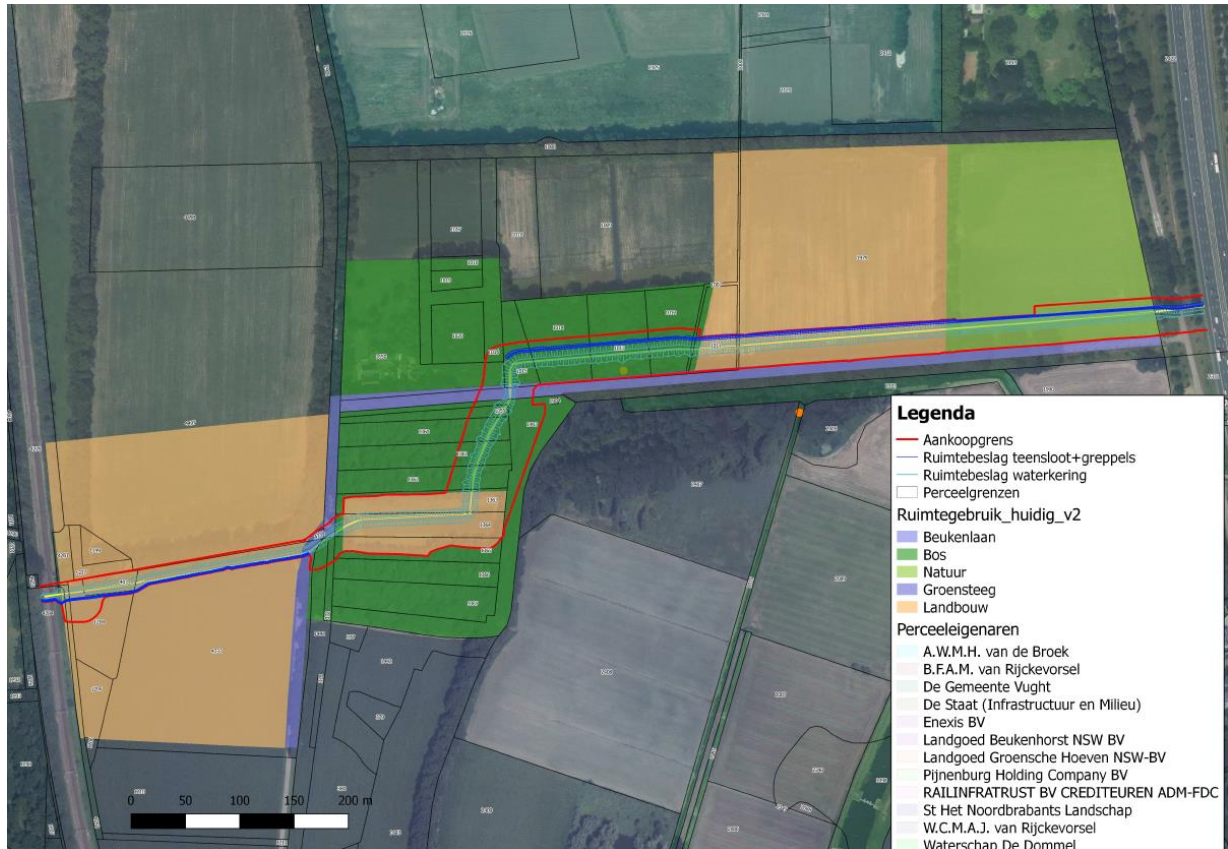
In hoofdstuk 6 worden de conclusies en aanbevelingen uit voorliggend rapport op een rij gezet.

Aanpassingen in voorliggend document (versie 4): de enige wijzigingen (t.o.v. versie 3) zijn de toevoegingen van het vleermuisonderzoek van het voorjaar van 2018. De conclusies van het vleermuisonderzoek zijn daarop afgestemd. Tekstueel zijn ook kleine verbeteringen op andere plekken in het rapport aangebracht maar zonder inhoudelijke consequenties.

2 HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE

2.1 Beschrijving huidige situatie

Het plangebied betreft tracé B11, dat voor een groot deel ligt langs de Beukenlaan nabij Vught tussen de A2/Boxtelse weg en het spoor (zie figuur 2-1). Het tracé valt volledig binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied van de quickscan uit 2015 (zie bijlage 1). De beschrijving van de huidige situatie is onveranderd ten opzichte van de quickscan.



Figuur 2-1. Het tracé B11(in lichtblauw), inclusief de aankoop-/werkgrans (rode lijn).

2.2 Werkzaamheden en toekomstige situatie

De werkzaamheden ter plaatse van tracé B11 omvatten o.a. het verwijderen van de bouwvoor, het kappen van bomen, het rooien van struiken en ondergroei ter plaatse van het tracé, de aanleg van de werkroutes en het aanleggen van de dijk. De dijk wordt in enkele werkgangen in (horizontale) lagen opgebouwd, waarbij enige tot langere tijd tussen de werkgangen zit. Na het aanleggen moet het dijklichaam verdichten; indien dit niet in de loop van de tijd vanzelf gebeurt, wordt dit machinaal (heen en weer rijden met zwaar materieel) gedaan. De geschatte duur van de werkzaamheden bedraagt circa 4 – 5 maanden.

Voor het aanleggen van de dijk worden binnen de rode lijn in figuur 2-1 (de aankoopgrens) alle bomen en overig groen verwijderd. De laanbomen blijven zoveel mogelijk behouden, behalve daar waar het tracé de oude dijk kruist. Ter plaatse van het kruisen van de bomenlaan wordt een coupure in de dijk aangelegd. Daarnaast gaan wij ervan uit dat buiten de rode lijnen ook verstoringen (maar slechts tijdelijke) van de werkzaamheden merkbaar zijn, bijvoorbeeld door licht, beweging en geluid.

Een voorlopige planning is om de werkzaamheden vanaf het voorjaar tot de zomer van 2019 uit te voeren, waarbij de bomenkap en het rooien van het groen binnen de rode contouren in het najaar 2018 moet plaatsvinden.



Figuur 2-2.

A (linksboven): blik op het bos aan de noordzijde van de Beukenlaan.

B (rechtsboven): boom met buizerdhorst ten noorden van Beukenlaan (buiten het plangebied).

C (rechtsonder): eikenlaan gezien in oostelijke richting (de groenstrook met struiken die links op de foto zichtbaar is wordt verwijderd ten behoeve van de aanleg van de kade).

D (linksonder): de Beukenlaan gezien in westelijke richting.

3 METHODE EN RESULTATEN

3.1 Veldbezoeken

Het nader ecologisch onderzoek heeft op verschillende manieren plaatsgevonden. Voor de meeste soortgroepen zijn één of twee gerichte veldbezoeken uitgevoerd. Bij alle veldbezoeken is tevens gelet op de aanwezigheid van andere beschermde soorten. In tabel 3-1 is een overzicht gegeven van de veldbezoeken en weersomstandigheden.

Tabel 3-1. Overzicht uitgevoerde veldonderzoeken.

Datum	Tijd	Zon op/ onder	Temp. (°C)	Wind (Bft)	Weersomstandigheden	Onderzoek gericht op
3 april 2017	overdag	n.v.t.	7	1	Droog, bewolkt	Bomeninspectie op holtes voor vleermuizen en jaarrond beschermde vogels, das, eekhoorn, reptielen, amfibieën
10 juli 2017	overdag	n.v.t.	20	2	2/8 bewolkt, droog	Jaarrond beschermde vogels, das, eekhoorn, reptielen, amfibieën
20 juli 2017	overdag	n.v.t.	23	2 a 3	Bewolkt, droog	Flora, das, reptielen
26 juli 2017	overdag	n.v.t.	21	2	Bewolkt, droog	Reptielen, das, controle cameraval
29 augustus 2017	22:00-01:00	20:35	25-19	2	Bewolkt, droog tot 0:30 (daarna lichte motregen)	Vleermuizen: zomer- en paarverblijven, vliegroutes, foerageergebied
20 september 2017	21:30-00:30	19:43	14	2	Half bewolkt, droog	Vleermuizen: paarverblijven, vliegroutes, foerageergebied
29 mei 2018*	03:30-05:30	05:30	20	2	Droog, half bewolkt	Vleermuizen: kraamverblijven 1a, zomerverblijven, vliegroutes, foerageergebied
30 mei 2018*	03:30-05:30	05:30	18	2	Droog, half bewolkt	Vleermuizen: 1b (zie verder 1a)
26 juni 2018	22:00-00:00	22:01	17	2	Helder, droog	Vleermuizen: vliegroutes en foerageergebied
3 juli 2018	03:26-05:26	05:26	14	2	Helder, droog	Vleermuizen: kraamverblijven, zomerverblijven, vliegroutes, foerageergebied
Cameraval	geplaatst van 20 juli tot 21 augustus 2017.					

* Een bezoek met 2 man is gesplitst in 2 bezoeken met 1 medewerker, waarbij het gebied in twee delen is verdeeld (het ene is op 29 mei onderzocht, het andere op 30 mei).

In onderstaande paragrafen wordt per soortgroep behandeld hoe het veldwerk heeft plaatsgevonden, hoe dit is afgestemd op de resultaten van de quickscan update en voorjaarsinspectie (hierna update quickscan genoemd) en welke waarnemingen zijn gedaan.

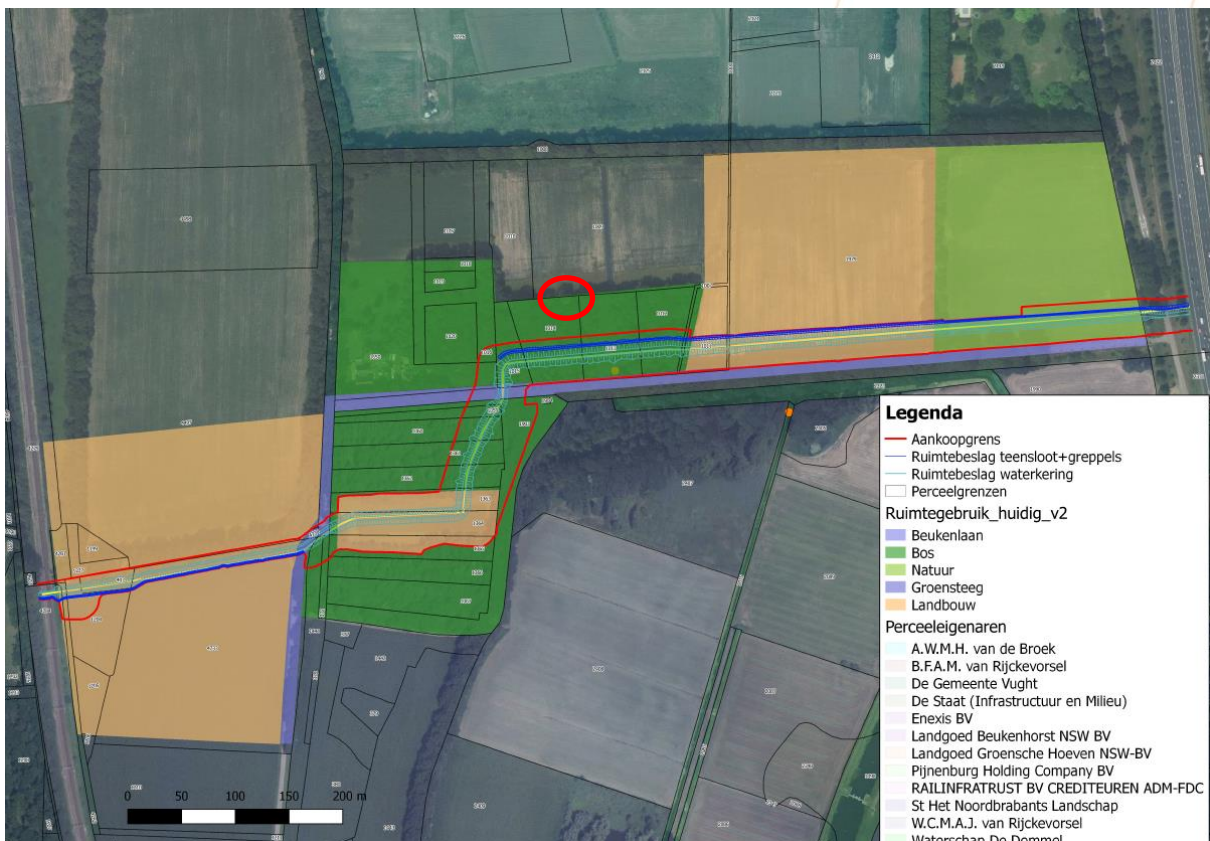
3.2 Flora

In de update quickscan is geconcludeerd dat de aanwezigheid van stijve wolfsmelk op voorhand niet is uit te sluiten. De soort is in de omgeving aanwezig en er zijn mogelijk geschikte groeiplaatsen in het plangebied (bosranden, akkerranden etc.). Op 20 juli (in de bloeiperiode van de stijve wolfsmelk) is gericht gezocht naar deze soort in geschikte biotopen binnen de plangrens, maar deze is niet aangetroffen. Ook andere beschermde soorten zijn niet waargenomen. De aanwezigheid van beschermde flora in het plangebied kan met zekerheid worden uitgesloten.

3.3 Jaarrond beschermde broedvogels

In de update quickscan is geconcludeerd dat in de omgeving van het plangebied een nest aanwezig is dat potentieel geschikt is voor de buizerd (zie figuur 2.2B). Tevens zijn in het sparrenbos binnen het plangebied enkele kleinere, slecht zichtbare nesten aangetroffen die potentieel door bijvoorbeeld sperwer gebruikt kunnen worden. Op 10 juli is gericht gezocht naar activiteit van roofvogels die duidt op het gebruik van een of meerdere nesten. De buizerd is (wederom) waargenomen in en rond het plangebied en opvliegend gezien uit het noordelijk deel van het bos waar het grote nest (mogelijke buizerdhorst) aanwezig is. Hieruit wordt geconcludeerd dat het nest (zie figuur 3-1) zeer waarschijnlijk in gebruik is als broedlocatie van de buizerd. Het nest ligt op circa 75 m van de aankoopgrens, ofwel buiten het plangebied. De sperwer of andere jaarrond beschermde vogelsoorten zijn niet waargenomen. Ook zijn in de quickscan of het nader onderzoek geen andere nesten aangetroffen die in potentie geschikt zijn voor deze soorten. De buizerd wordt zodoende in de effectanalyse betrokken; sperwer en overige jaarrond beschermde vogelsoorten niet.

Op 20 september is in de late avond een vrouwtje bosuil roepend gehoord in en rond het plangebied (soort van cat. 5, waardoor nest alleen jaarrond beschermd is als daar zwaarwegende redenen voor zijn). Het zwaartepunt van roepen lag buiten het plangebied en verplaatste zich naar de westkant van het spoor, waar ook een mannetje bosuil roepend is gehoord. Tijdens de update quickscan zijn in het plangebied geen geschikte holtes (qua grootte) voor bosuil aangetroffen. De verwachting is derhalve (ook vanwege het ontbreken van waarnemingen bij de andere veldbezoeken), dat de bosuil niet in het plangebied broedt. De bosuil wordt daarom in het vervolg van deze rapportage niet meer behandeld.



Figuur 3-1. Locatie mogelijk buizerdnest.

3.4 Vleermuizen

In de update quickscan is geconcludeerd dat de locatie (door de aanwezigheid van holten en scheuren in bomen) geschikt is als verblijfplaats voor boombewonende vleermuizen. In de omgeving zijn de volgende boombewonende vleermuizen bekend: rosse vleermuis, baardvleermuis/Brandts

vleermuis, bosvleermuis, gewone grootoorvleermuis en grijze grootoorvleermuis. Tevens is het gebied voor vleermuizen geschikt als vliegroute (bomenlanen en bosranden) en foerageergebied.

3.4.1 Algemene informatie vleermuizen en vleermuisonderzoek

Het vleermuisonderzoek geeft inzicht in de functie van de bomen, bomenrijen, bosschages en struwelen en weilanden in en nabij het gekozen tracé als verblijfplaats, vliegroute en foerageergebied.

Vleermuizen leven in een netwerk van verblijfplaatsen, waartussen ze regelmatig wisselen. De verblijfplaatsen hebben verschillende functies, afhankelijk van het seizoen en de specifieke groep vleermuizen die er verblijft. Zo onderscheiden we kraamverblijven, winterverblijven, paarverblijven en zomerverblijven. Sommige types verblijven zijn zeer specifiek, zoals kraamverblijven waar enkel vrouwtjes met hun jongen verblijven, of het paarterritorium met paarverblijf dat territoriale mannetjes verdedigen en waar ze vrouwtjes naar toe 'lokken' om met ze te paren. Zomerverblijven zijn verblijven waar een of meerdere vleermuizen in het zomerseizoen verblijven, waarbij het duidelijk niet gaat om vrouwtjes met jongen of territoriale mannetjes. Vleermuizen verhuizen binnen dezelfde functie regelmatig naar een ander verblijf, maar een specifieke locatie kan ook worden gebruikt voor diverse functies (soms ook door verschillende soorten). De functies van een locatie zijn seizoensgebonden en daarmee is de onderzoeksperiode beperkt in de tijd; zo kan onderzoek naar kraamverblijven en paarverblijven slechts korte tijd in de zomer respectievelijk herfst worden uitgevoerd, terwijl zomerverblijven het hele zomerseizoen kunnen worden gevonden.

Het vleermuisonderzoek is uitgevoerd conform het landelijk vastgestelde protocol voor vleermuisonderzoek (versie 2017). Dit is een door het Netwerk Groene Bureaus (NGB), Zoogdiervereniging en het bevoegd gezag goedgekeurde methodiek voor vleermuisonderzoek. Daarin is onder andere bepaald wanneer, hoelang en hoe vaak een locatiebezoek moet worden uitgevoerd voor de te verwachten functies en de te verwachten soorten om te mogen spreken van een gedegen onderzoek. Vanwege de complexe levenswijze van vleermuizen zijn hierin meerdere inventarisatierondes uit in de periode mei t/m september voorgeschreven. Deze onderzoeken vinden plaats in de avond- en vroege ochtendperiode.

Het uit te voeren nader onderzoek voor vleermuizen conform het vleermuisprotocol bestaat uit de volgende locatiebezoeken:

- Twee ochtendbezoeken (voor zonsopkomst) in de periode 15 mei t/m 15 juli om kraam- en zomerverblijfplaatsen en vlieg- en foerageergebieden te onderzoeken.
- Een avondbezoek in de periode 15 mei t/m juli om foerageer- en vliegroutes te onderzoeken.
- Twee avondbezoeken (na zonsondergang) in de periode 15 augustus t/m eind september om zomer- en paarverblijfplaatsen, aanwijzingen voor winterverblijven en vlieg- en foerageergebieden te onderzoeken.

Met behulp van een batdetector van het type Pettersson D240x of gelijkwaardig en zichtwaarnemingen kunnen verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden van vleermuizen worden vastgesteld. Een batdetector zet de voor mensen onhoorbare geluiden van vleermuizen om in hoorbare geluiden. Aan de hand van frequentie en ritme van de geluiden is het in veel gevallen mogelijk om de vleermuissoorten te onderscheiden.

Gekoppeld aan de batdetector kunnen met behulp van een opnameapparaat (Edirol R-09HR of Batcorder) opnames gemaakt van in het veld moeilijk te determineren soorten. Vleermuisgeluiden van de groep *Myotis* en *Plecotus* zijn meestal lastig in het veld te herkennen, maar ook voor meer 'gebruikelijke' soorten kunnen de geluiden anders klinken dan gebruikelijk voor de soort. Deze geluiden worden opgenomen en achteraf op kantoor met behulp van het programma Batsound geanalyseerd waarbij de soorten waar mogelijk op naam worden gebracht.

Bij de laatste twee bezoeken in 2018 is tevens gebruik gemaakt van een mini Batcorder voor geluidsopnames van hoge kwaliteit. Dit apparaat maakt continu opnames, zodra het geluid voldoende sterk is. Op 26 juni 2018 is dit apparaat in de hand gehouden tijdens het doorkruisen van het

plangebied. Op 3 juli 2018 is deze in de Beukenlaan gelegd, ter hoogte van het kruisen van de aan te leggen dijk, daar waar enkele grote beuken gekapt zullen worden.

3.4.2 Onderzoeksresultaten

Op 29 augustus 2017 is gericht gezocht naar zomer- en paarverblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden. Op 20 september 2017 is gericht gezocht naar paarverblijven, vliegroutes en foerageergebieden. Onderzoek naar zomer- en/of paarverblijfplaatsen is met twee medewerkers uitgevoerd. Hiertoe wordt gelet op in- en uitvliegende dieren en sociale geluiden van vleermuizen (indicatie paarterritorium/paarverblijf) die al vliegend of vanuit een vast verblijf roepen. Op 29 en 30 mei 2018 is het eerste kraamonderzoek uitgevoerd (in plaats van 1 bezoek met 2 man zijn 2 bezoeken met 1 man uitgevoerd, hiertoe is het plangebied in 2 gelijke delen verdeeld; dit heeft geen invloed op de uitkomst van het onderzoek). Op 26 juni is met 1 medewerker onderzoek gedaan naar vliegroutes en foerageergebied, en op 3 juli is met 2 medewerkers een tweede ronde voor kraam- en zomerverblijven uitgevoerd. De resultaten worden navolgend per bezoek besproken.

29 augustus 2017

De weersomstandigheden waren zeer goed; het was warm en nagenoeg windstil. Pas het laatste half uur van de inventarisatie ging het zacht regenen. Dit leidde tot een hogere vleermuisactiviteit onder de bomen, omdat het daar droog was. Lichte motregen is overigens voor vleermuizen doorgaans geen probleem.

In het plangebied zijn naast jagende gewone dwergvleermuizen ook jagende gewone grootoorvleermuizen waargenomen. Tevens zijn tijdens de inventarisatie opnames gemaakt van een *Myotis*-soort. Helaas kunnen we op basis van de opgenomen geluiden niet met zekerheid de specifieke soort bepalen. Mogelijk betreft het een watervleermuis met een afwijkende roep of een baardvleermuis. Grootoorvleermuizen en *Myotis*-soorten zoals baardvleermuis zijn een stuk minder algemeen dan gewone dwergvleermuizen en vaak gebonden aan meer bosrijke en structuurrijke omgevingen.

Halverwege het achterste (westelijke) deel van het plangebied, in de eikenlaan, is een paarverblijf van ruige dwergvleermuis aanwezig. Deze bevindt zich in een boom(holte), maar welke boom dit is kon niet worden vastgesteld (het geluid was dermate hard dat de richting niet bepaald kon worden door de echo's). Wel vallen de bomen waar het om gaat net buiten de aankoopgrens en worden deze dus niet gekapt. In het deel van de Groensteeg vloog af en toe een roepende gewone dwergvleermuis. Gezien het feit dat deze vleermuis slechts af en toe in het plangebied aanwezig was, is de verwachting dat deze vleermuis zijn verblijf buiten het plangebied heeft.

20 september 2017

De weersomstandigheden waren goed; het was droog en relatief windstil. In het plangebied zijn jagende gewone dwergvleermuizen en enkele jagende ruige dwergvleermuizen waargenomen. Deze jagen in de lengte door de lanen, waardoor ze nooit lang achter elkaar worden gehoord. Daarnaast zijn ook weer enkele jagende gewone grootoorvleermuizen gehoord en opgenomen, maar dit keer geen *Myotis*-soorten.

Tevens zijn gedurende de inventarisatie enkele paarroepende gewone dwergvleermuizen gehoord. Deze vleermuizen laten paarroepen horen terwijl ze vliegen. Deze dieren vlogen de dwergvleermuizen de lanen heen en weer, waarbij ze af en toe een paarroep laten horen. Deze werden niet consequent op een bepaalde plek geuit, maar verspreid over de lanen. Er is derhalve geen afgebakend paarterritorium van gewone dwergvleermuis vastgesteld. Gezien het feit dat ze wel paarroepen laten horen, wordt geconcludeerd wij dat de gehele laan onderdeel is van een paarterritorium. In de nabijheid van de laan, maar buiten het plangebied, bevindt zich waarschijnlijk een paarverblijf, maar de exacte locatie kon niet worden vastgesteld (gewone dwergvleermuizen verblijven in gebouwen en kunnen daarom geen verblijf binnen de plangrenzen hebben).

Helemaal achteraan in het achterste deel van het plangebied, in de eikenlaan nabij de kruising met de zandlaan langs het spoor, zijn paarroepen van een ruige dwergvleermuis gehoord. Deze was tot circa 22:30 aanwezig, daarna niet meer. De exacte locatie van het paarverblijf kon niet worden vastgesteld

(het geluid was dermate hard dat de richting niet kon worden bepaald door de echo's). Het betreft hoogstwaarschijnlijk 1 paarterritorium van hetzelfde dier, dat zich tussen de bezoeken door heeft verplaatst, dit is niet ongebruikelijk voor boombewonende vleermuizen. Het verblijf bevond zich in ieder geval niet in bomen binnen de plangrens.

29 en 30 mei 2018

De weersomstandigheden waren gunstig voor het onderzoek: warm en vochtig en weinig wind. Er waren veel insecten actief. Het aantal vleermuizen was echter niet groot. Op beide avonden zijn in de Beukenlaan enkele foeragerende gewone dwergvleermuizen waargenomen, op de ochtend van 30 mei is 1 exemplaar zwermend en invliegend bij de woning aan de Beukenlaan nr. 2 waargenomen. Onder de bomen zijn geen boombewonende soorten waargenomen, op een passage van 1 watervleermuis op 30 mei na.

Langs de bosranden en boven de akkers foerageerden telkens 1 – 2 rosse vleermuizen en soms een laatvlieger. Op 29 mei is een rosse vleermuis lang gevolgd die aan de noordzijde van de eikenlaan foerageerde (ten westen van de woningen), deze vloog echter circa 30 minuten voor zonsopgang duidelijk weg in westelijke richting, het plangebied uit. Er zijn bij dit bezoek geen aanwijzingen gevonden voor een verblijf van boombewonende vleermuizen in te kappen bomen (of elders binnen het projectgebied).

26 juni 2018

Dit avondbezoek was gericht op het gebruik van de bomenlanen en bosranden als vliegroute en de essentie van het foerageergebied. Op deze avond zijn veel foeragerende gewone dwergvleermuizen waargenomen, duidelijk meer dan op 29 en 30 mei 2018. Boven de bomen nabij de eikenlaan foerageerden enige tijd circa 15 gewone dwergvleermuizen. Op de Batcorder stond 1 opname van een passerende franjestaart. Verder zijn net als eind mei enkele malen een foeragerende rosse vleermuis of laatvlieger waargenomen boven de open weilanden/bosranden. Tot slot zijn een boom-/steenmarter (de soort kon zo snel niet bepaald worden) en een das passerend waargenomen, zie figuur 3-2 voor de locaties. Het ging om telkens 1 exemplaar.

3 juli 2018

Bij het laatste ochtendbezoek zijn wederom geen verblijven van boombewonende soorten aangetroffen. Gedurende het onderzoek werd overal in het plangebied, maar met name onder en langs de bomenrijen van de Beukenlaan en het eikenlaantje door veel gewone dwergvleermuizen gefoerageerd (beide deellocaties circa 5 exemplaren). Wederom zijn invliegers gezien bij de woning op nr. 2. Het is niet duidelijk of alle foeragerende gewone dwergvleermuizen daar verblijven. Aan het begin van het onderzoek (rond 03:45) zijn eenmaal een passerende franjestaart en eenmaal een passerende watervleermuis waargenomen in de Beukenlaan (analyse opnames Batcorder). Tevens zijn nog enkele ruige dwergvleermuizen waargenomen, maar nooit langdurig. Deze drie soorten kunnen in bomen verblijven. Door de lage aantallen waarnemingen, de duur (kort, altijd snel passerend) en het relatief vroege tijdstip van de waarnemingen (meer dan 1 uur voor zonsopgang) kunnen verblijven worden uitgesloten. Er is ook geen zwermgedrag waargenomen. Boven de weilanden zijn opnieuw af en toe rosse vleermuizen foeragerend waargenomen. Net als op 29 mei is een rosse vleermuis (later 2 ex.) foeragerend waargenomen boven de akker ten noorden van de eikenlaan. Circa een half uur voor zonsopgang vlogen deze exemplaren weer in westelijke richting weg, het plangebied uit. Enkele geschikte bomen in het eikenlaantje (met grote holten of scheuren van blikseminslagen) zijn op dat moment goed in de gaten gehouden, maar de dieren zijn niet ingevlogen.

Paarverblijven

- In de eikenlaan is een paarterritorium en –verblijf van 1 ruige dwergvleermuis aanwezig, die daarbij meerdere bomen gebruikt;
- het plangebied is onderdeel van het paarterritorium van een gewone dwergvleermuis, het verblijf is echter elders aanwezig (in versie 3 van het rapport is geconcludeerd dat het verblijf niet bij de woningen nr. 1-3 aanwezig is, op basis van het aangetroffen zomerverblijf is dat echter wel aannemelijk; dit heeft geen implicaties voor het planvoornemen);

Vliegrouetes en foerageergebied

- de bomenrijen worden gebruikt als vliegroute / ter oriëntatie. Vaak gaat het om vleermuizen die zowel foerageren als langs vliegen. Het aantal vleermuizen is niet bijzonder groot, maar het gebied wordt wel consequent de hele avond/nacht gebruikt. Er is echter geen sprake van een essentiële vliegroute, omdat het voor de meeste soorten slechts om weinig exemplaren gaat. Bovendien vormt de route niet de enige optie voor vleermuizen om langs het plangebied te passeren.
- Foerageren vindt vooral plaats langs de bosranden en bomenrijen en niet in de dichte bosopstanden. Binnen de plangrens is geen essentieel foerageergebied aanwezig, er is dusdanig veel groen in de omgeving dat er altijd voldoende alternatieven zijn.

Kraam- en zomerverblijven

Er zijn geen aanwijzingen of bewijzen gevonden voor zomer- of kraamverblijven van boombewonende soorten in de Beukenlaan of andere locaties waar bomen gekapt worden. Van enkele boombewonende soorten (rosse vleermuis, watervleermuis, ruige dwergvleermuis en franjestaart) zijn slechts incidenteel waarnemingen gedaan en nooit voor langere tijd in de nabijheid van een geschikt verblijf.

De gewone dwergvleermuis heeft een verblijf in de woning, nr. 2 aan de Beukenlaan. Het aantal dieren is niet exact vastgesteld, het betreft meerdere exemplaren, naar schatting tussen de 5 en 15 individuen. Hier is ook niet gericht onderzoek naar gedaan omdat deze woning niet binnen de invloed of directe verstoring van de werkzaamheden ligt. Uit de overige waarnemingen blijkt wel dat de Beukenlaan en de bosranden belangrijk foerageergebied zijn voor deze soort. De plangrens loopt maar ten delen door het gebied waar veel gefoerageerd wordt, zodat er binnen de plangrens zeker geen sprake is van essentieel foerageergebied.

3.5 Grondgebonden zoogdieren

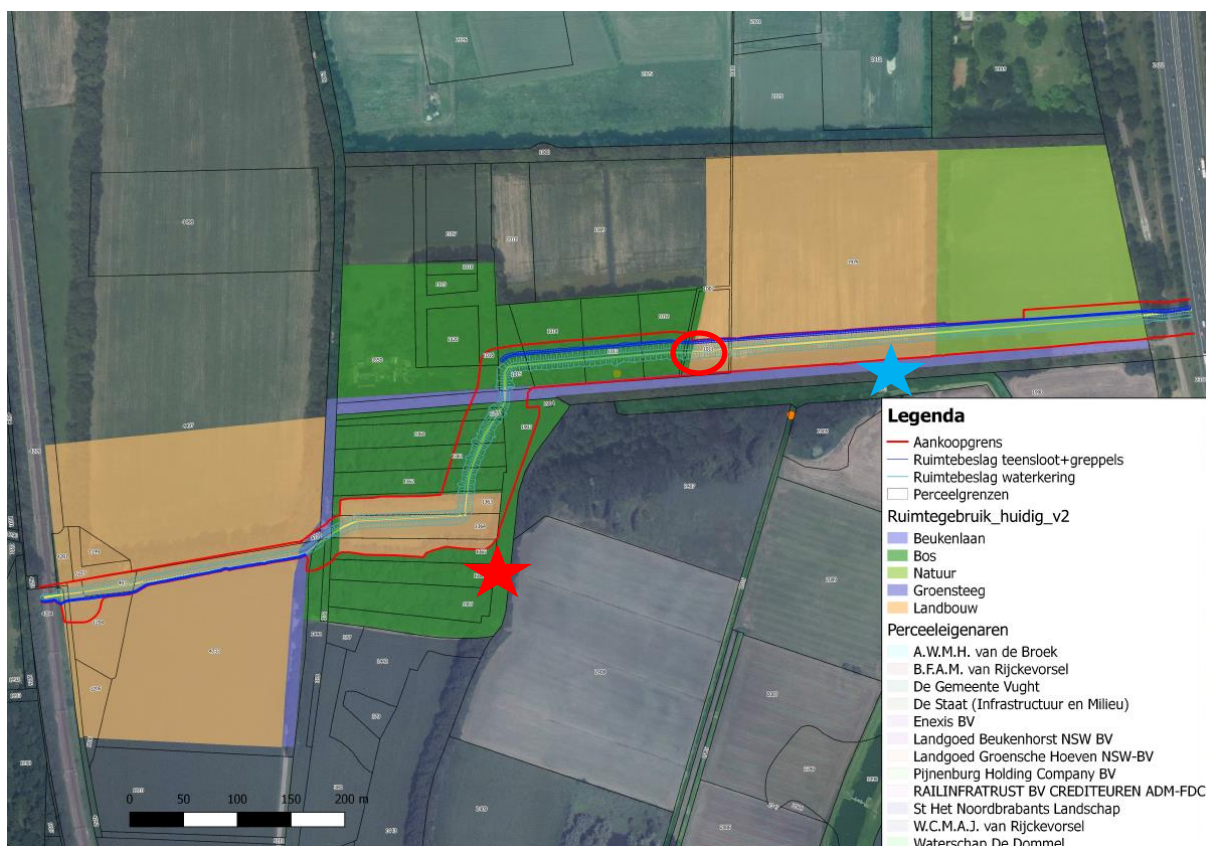
In de update quickscan is geconcludeerd dat de beschermde soorten das, eekhoorn en steenmarter in het plangebied kunnen voorkomen. Tevens zijn kleine marterachtigen (bunzing, wezel, hermelijn) niet op voorhand uit te sluiten.

Op 10 en 20 juli 2017 is gericht gezocht naar sporen, nesten, individuen (eekhoorn) en geschikte holten in bomen (eekhoorn). Onderzoek naar individuen van de das, steenmarter en kleine marterachtigen zijn onderzocht middels plaatsing van de cameraval. Deze is van 20 juli tot 21 augustus 2017 geplaatst langs een wildwissel langs de Beukenlaan binnen het plangebied (zie figuur 3-2). De cameraval is zo geplaatst dat deze gericht was op de wissel en zo langslappende dieren kon fotograferen.

In het gebied lopen enkele wissels die mogelijk door meerdere soorten worden gebruikt. Op de cameraval zijn de volgende waarnemingen vastgelegd bij de wildwissel:

- das (4 maal);
- steenmarter (2 maal);
- vos (4 maal);
- ree (10 maal);
- bunzing (1 maal);
- huiskat (1 maal);
- konijn (1 maal).

Uit deze waarnemingen blijkt dat de wissel wordt gebruikt door grondgebonden zoogdieren, maar dat dit gebruik slechts sporadisch is. Van de kleine marterachtigen is alleen de bunzing eenmaal waargenomen.



Figuur 3-2. Locatie cameraval (rood omcirkeld) en waarnemingen 26 juni 2018 (blauwe ster: boom-/steenmarter passerend, rode ster: das).

Eekhoorn

Bij het veldonderzoek overdag zijn geen waarnemingen van de eekhoorn gedaan, ook zijn geen sporen (zoals aangevreten dennenappels) waargenomen van deze soort. In de voorjaarsinspectie zijn geen bolvormige eekhoornnesten waargenomen. Geschikte, in gebruik zijnde holten of boomnesten van eekhoorn zijn in juli en augustus ook niet aangetroffen. De aanwezigheid van beschermde gebiedsfuncties voor de eekhoorn is daarom uit te sluiten.

Das

Tijdens de veldbezoeken zijn sporen aangetroffen van dassen ten zuiden van het onderzoeksgebied (pad op de grens van de maisakker en het bos) en op de eikenlaan. Op 26 juni 2018 is eenmaal een das waargenomen op de bestaande waterkering (zie figuur 3-2). Uit externe bron is bekend dat een burcht aanwezig is op landgoed Bleijendijk: via een faunatunnel passeren deze dieren de snelweg A2 en komen net ten noorden van de Beukenlaan uit. Uit het veldonderzoek is gebleken dat de faunatunnel onder de snelweg regelmatig gebruikt wordt; de wissel vanuit de faunatunnel richting de maisakker ten noorden van het plangebied ziet er zeer belopen uit. Ook zuidelijk van het onderzoeksgebied is een dassenburcht aanwezig (mondellinge mededeling jachtopziener). Binnen het plangebied zelf is geen vaste verblijfplaats van de das aanwezig. Het plangebied maakt deel uit van het foerageergebied van de dassen van beide burchten, te zien aan de sporen en de wissels die naar het plangebied leiden. Het plangebied vormt echter geen essentieel foerageergebied, omdat de dieren ook elders voedsel zoeken en voldoende alternatieven voorhanden zijn.

Steenmarter

De steenmarter is tweemaal vastgelegd op de wildcamera. Op 26 juni 2018 is daarnaast een steen- of boommarter passerend in de Beukenlaan waargenomen (soort kon niet worden bepaald); naar verwachting is dit (gezien de waarnemingen van de steenmarter op de cameraval) opnieuw een steenmarter en geen boommarter. Grote holtes, welke bereikbaar zijn via de kroon van naburige

bomen en/of takken van de betreffende boom, ontbreken ook in te kappen bomen, waardoor vaste verblijfplaatsen voor de boommarter kunnen worden uitgesloten,

De steenmarter maakt daarentegen wel gebruik van het gebied. Vaste verblijfplaatsen worden in/nabij bebouwing verwacht in de directe omgeving; takkenhopen, grote bereikbare boomholtes of andere potentiële verblijfplaatsen voor de steenmarter zijn binnen het tracé niet aangetroffen. aanwijzingen voor de aanwezigheid van deze soort zijn niet gevonden.

Kleine marterachtigen

Uit de handreiking kleine marterachtigen (Bouwens, 2017) blijkt dat hermelijn en wezel vrijwel niet voorkomen in de omgeving van het plangebied; de bunzing is vaker waargenomen. Deze laatste soort is ook (slechts) eenmaal vastgelegd op de camera, wezel en hermelijn in het geheel niet. Wezel en hermelijn zijn echter niet goed met cameravallen te onderzoeken. Gezien deze soorten echter vrijwel niet voorkomen in de directe omgeving kunnen vaste verblijfplaatsen of belangrijk leefgebied van deze soorten alsnog worden uitgesloten. Van de bunzing is maar 1 waarneming in 1 maand gedaan, zodat een verblijfplaats of belangrijk leefgebied in de directe omgeving niet waarschijnlijk is.

Conclusie grondgebonden zoogdieren

Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat er geen vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde grondgebonden zoogdieren voorkomen in het plangebied. Voor met name de das (en bunzing) fungeert het plangebied wel als een klein onderdeel van het leefgebied (foerageergebied en als verbinding tussen andere foerageergebieden en de dassenburchten in de omgeving).



Figuur 3-3. Enkele foto's van de cameraval. Van linksboven met de klok mee: steenmarter, bunzing, das (de foto is helaas wat overbelicht) en ree. De eerste foto wijkt af qua oriëntatie omdat aan het einde van het onderzoek een das de richting van de camera had veranderd.

3.6 Reptielen

In de update quickscan is geconcludeerd dat de levendbarende hagedis mogelijk in het plangebied voorkomt. Op 10 en 20 juli is gericht gezocht naar deze soort, evenals naar hazelworm. Hierbij zijn

geschikte landschapselementen onderzocht, zoals open grasvegetaties nabij schuil mogelijkheden (hoge graspollen, struiken e.d.). Er zijn waarnemingen gedaan van ritselende geluiden, maar dit betrof met zekerheid geen hagedissen (zeer waarschijnlijk muizen). Op basis van het ontbreken van zekere waarnemingen bij de veldbezoeken (update quickscan en 10 en 20 juli) en het ontbreken van waarnemingen in de NDFF in de directe omgeving kan de aanwezigheid van levendbarende hagedis en hazelworm daarom met zekerheid worden uitgesloten.

3.7 Amfibieën

In de update quickscan is geconcludeerd dat de alpenwatersalamander mogelijk in het plangebied voorkomt, evenals de poelkikker. Op 10 juli is gericht gezocht naar (larven van) amfibieën door met een RAVON-steeknet de watergangen in en rond het plangebied te bemonsteren. Hierbij zijn (larven van) de alpenwatersalamander en de poelkikker niet aangetroffen. De algemene soorten bruine kikker, groene kikker spec. en gewone pad zijn wel aangetroffen bij de verschillende veldbezoeken. Het waterhabitat binnen het plangebied is matig geschikt voor alpenwatersalamander en poelkikker, omdat het gaat om ondiepe, droogvallende watergangen onder de bomen. Bij de vleermuisonderzoeken in 2018 zijn ook geen poelkikkers gehoord (wel enkele malen bastaardkikker in de omgeving).

De aanwezigheid van beschermde amfibieën kan met zekerheid worden uitgesloten.

3.8 Overige waarnemingen

Er zijn tijdens de veldbezoeken zowel binnen als direct buiten het plangebied veel waarnemingen gedaan van overige soorten. Hieronder wordt een (niet volledig uitputtende) lijst daarvan weergegeven. Vetgedrukt enkele meer bijzondere soorten die de ecologische waarde van het gebied goed weerspiegelen.

Vogels:

- **middelste bonte specht;**
- **kleine bonte specht;**
- grote bonte specht;
- ijsvogel;
- bosuil;
- boomklever;
- boomkruiper;
- gaai;
- matkop;
- roek (foeragerend);
- roodborst;
- winterkoning;
- zwarte kraai.

Dagvlinders en libellen:

- **gewone eikenpage (zie figuur 3-4);**
- **weidebeekjuffer (zie figuur 3-4);**
- blauwe breedscheenjuffer;
- smaragdlibel;
- bruin zandoogje;
- kleine vuurvlinder;
- landkaartje;
- oranjetipje;
- oranje zandoogje;

Amfibieën:

- bruine kikker;
- groene kikker spec;
- gewone pad.

Overige soortgroepen:

- **grote glimworm** (*Lampyris noctiluca*).



Figuur 3-4. Links gewone eikenpage, rechts weidebeekjuffer.

3.9 Samenvatting

Op basis van het nader onderzoek blijkt dat met de volgende beschermde soorten rekening moet worden gehouden:

- buizerd (nest buiten plangebied);
- algemene, tijdens het broedseizoen beschermde broedvogels.
- vleermuizen (1 paarverblijf en –territorium van ruige dwergvleermuis en algemeen foerageergebied van gewone dwergvleermuis; geen kraam- en zomerverblijven, essentieel foerageergebied en/of vliegroutes);
- das (algemeen leefgebied en wissels) en steenmarter/bunzing (algemeen leefgebied).

Op deze soort(groep)en wordt in hoofdstuk 4 verder ingegaan in de effectanalyse en maatregelen.

4 BEKNOPTE EFFECTENANALYSE EN MAATREGELEN

4.1 Inleiding

Uit HS 3 blijkt dat de volgende soortgroepen mogelijk hun leefgebied hebben in/nabij het plangebied:

- buizerd (nest buiten plangebied);
- algemene, tijdens het broedseizoen beschermde broedvogels.
- vleermuizen (1 paarverblijf en –territorium van ruige dwergvleermuis en algemeen foerageergebied gewone dwergvleermuis);
- das (algemeen leefgebied en wissels) en steenmarter/bunzing (algemeen leefgebied).

Deze soorten worden meegenomen in de effectenanalyse in navolgende paragrafen. Tevens worden maatregelen voorgesteld om negatieve effecten zoals doden van dieren te voorkomen. Tot slot wordt nagegaan of negatieve effecten zo geheel voorkomen kunnen worden, of dat er sprake is van overtreding van de Wet natuurbescherming en dat ontheffingsaanvraag noodzakelijk is.

4.2 Vogels

4.2.1 Inleiding

Middels artikel 3.1 van de Wet natuurbescherming worden alle van nature in Nederland in het wild levende vogels beschermd.

Onder de Flora- en faunawet werden binnen de groep broedvogels drie categorieën onderscheiden. Deze indeling wordt door de provincies onder de Wet natuurbescherming (Wnb) vooralsnog gehandhaafd. Het gaat om de volgende categorieën:

- vogels met jaarrond beschermde nesten (categorie 1 t/m 4);
De nesten van vogelsoorten binnen categorie 1 t/m 4 zijn jaarrond beschermd. Dit geldt ook voor de directe omgeving die nodig is om de jongen succesvol groot te brengen (rust- en foerageergebied).
- vogels met niet-jaarrond beschermde nesten, waarbij inventarisatie gewenst is (categorie 5);
Vogels met niet-jaarrond beschermde nesten betreffen broedvogels die in principe niet jaarrond beschermd zijn, maar waarvan het ministerie van EZ wel een inventarisatie verlangt en waarvan de soorten jaarrond beschermd zijn als de ecologische omstandigheden dit rechtvaardigen.
- vogels met tijdens het broedseizoen beschermde nesten.

In onderstaande paragrafen worden de mogelijke effecten en de benodigde maatregelen per categorie besproken.

4.2.2 Vogels met jaarrond beschermde nesten (categorie 1 t/m 4)

Uit het onderzoek blijkt dat een nest van de buizerd aanwezig is in het bosgebied ten noorden van het werkgebied. Dit nest bevindt zich op circa 75 m van de aan te leggen kade, dit is de afstand waarbij verstoring niet meer van invloed is op de buizerd (kennisdocument Buizerd, BIJ12). Afhankelijk van waar het werkverkeer zich verplaatst kan de afstand minder zijn.

De meest verstorende activiteit kan zijn het kappen van bomen. Dit gebeurt echter niet in het broedseizoen (na augustus) en dus leidt de bomenkap niet tot verstoring van de buizerd. Daarnaast kan verstoring (ook binnen het broedseizoen) optreden door bijvoorbeeld verplaatsingen van werkverkeer, geluid en andere bewegingen (visuele verstoring).

Onder de Wnb is verstoring verboden conform art. 3.1 lid 4. Echter, conform hetzelfde artikel, lid 5 is verstoring niet verboden wanneer dit niet van wezenlijke invloed is op de gunstige staat van

instandhouding van de soort. De buizerd is een algemene broedvogel in Nederland (8.000-10.000 broedparen in de periode 1998-2000, staat van instandhouding gunstig; <https://www.sovon.nl/nl/soort/2870>). Het mogelijk (tijdelijk) verstoren van één nest (dit ligt immers toch op minimaal 50 m van het plangebied) leidt daarom met zekerheid niet tot een wezenlijke invloed op de gunstige staat van instandhouding. Daarom is verstoring van het nest door de voorgenomen werkzaamheden geen overtreding van de Wnb. Echter mag de verstoring niet leiden tot verlaten van het nest.

4.2.3 Vogels met niet jaarrond beschermde nesten (categorie 5)

In het plangebied kunnen soorten uit categorie 5 voorkomen (zoals ijsvogel), maar er zijn geen redenen om aan te nemen dat er binnen het plangebied bijzonder leefgebied aanwezig is voor een soort uit deze categorie zodat een jaarrond beschermde status gerechtvaardigd is. Daarom zijn al deze soorten alleen tijdens het broedseizoen beschermd.

Effecten van de kap en verstoring door werkzaamheden worden derhalve voor deze vogelsoorten op dezelfde manier behandeld als 'reguliere' broedvogels en besproken in 4.2.4.

4.2.4 Vogels met tijdens het broedseizoen beschermde nesten

In het plangebied kunnen diverse soorten tijdens het broedseizoen beschermde vogels voorkomen in de bomen- en struiklaag binnen het plangebied.

Zowel de kap als verstoring door werkzaamheden kunnen negatieve effecten hebben op broedvogels. Zonder voldoende voorzorg kunnen nesten van deze soorten worden verstoord en/of vernield.

De bomenkap zal niet in het broedseizoen plaatsvinden, zodat negatieve effecten door de kap zich niet voordoen en verstoring sowieso al beperkt zal zijn. De kap vindt plaats in de winter waarna de grondwerkzaamheden direct beginnen. Hierdoor zijn de grondwerken al bezig wanneer het broedseizoen start. Door de continu aanwezige mensen en materieel zullen broedvogels zich dan niet in het werkgebied vestigen of de directe zone er omheen.

Wanneer de werkzaamheden op korte afstand plaatsvinden, dan wel vogels nestelen toch dicht op het werkgebied, kunnen de werkzaamheden wel verstorende effecten hebben op broedvogels. De te verwachten soorten zoals winterkoning, roodborst e.d. komen algemeen in Nederland voor en de verstoring is slechts van tijdelijke aard. De verstoring die als gevolg van de werkzaamheden kan optreden, is daarom niet van wezenlijke invloed op de staat van instandhouding. Verstoring van nesten veroorzaakt derhalve geen overtreding van de Wet natuurbescherming. Door vernieling van nesten wordt de Wet natuurbescherming echter wel overtreden.

Wanneer de kap binnen broedseizoen plaatsvindt, kunnen nesten worden vernietigd, wat leidt tot een overtreding van de Wnb. Middels onderstaande voorzorgsmaatregelen kan deze overtreding worden voorkomen en kunnen de werkzaamheden doorgang vinden:

- Niet kappen in het broedseizoen (de planning is winter 2018, hieraan wordt dus voldaan)
- Vanaf de start van het broedseizoen (circa 15 maart), wanneer de grondwerkzaamheden al bezig zijn, zorgen dat over de lengte van het gehele tracé voldoende dagelijkse verstoring is (menselijke activiteit), zodat vogels zich niet vestigen op of nabij het tracé. Dit om verstoring van broedende vogels tot een minimum te beperken (zorgplicht).

4.3 Vleermuizen

4.3.1 Effecten

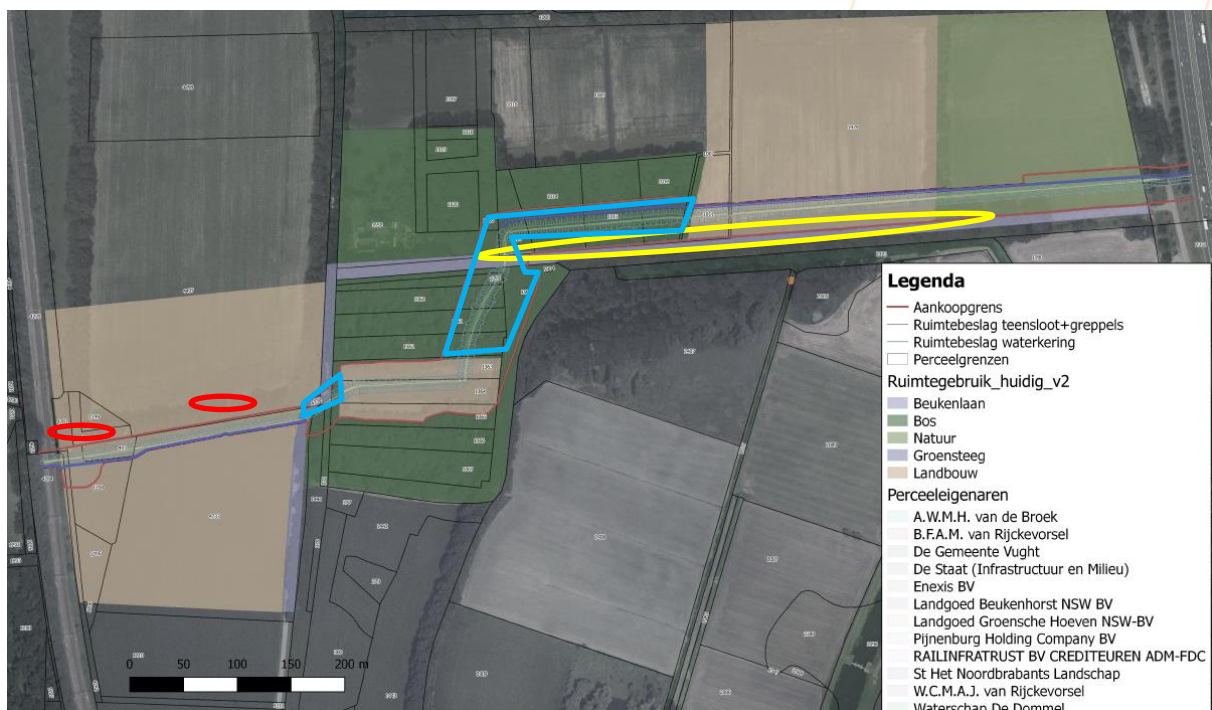
Middels artikel 3.5 van de Wnb worden alle van nature in Nederland voorkomende vleermuizen (en hun verblijfplaatsen, essentiële vliegroutes en essentiële foerageerroutes) beschermd. Al deze onderdelen van het leefgebied van vleermuizen mogen niet worden verwijderd en/of verstoord. Er wordt in onderstaande alinea's onderscheid gemaakt tussen effecten op verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageerroutes. Daarbij wordt ook onderscheid gemaakt tussen negatieve effecten van

de kap van bomen en negatieve effecten door verstoring, die wordt veroorzaakt door de werkzaamheden (bijvoorbeeld door beweging van mensen en werkverkeer, geluid, licht). Tevens worden (indien mogelijk) voorzorgsmaatregelen benoemd die nodig zijn om overtreding van de Wet natuurbescherming te voorkomen.

1. Paarverblijfplaatsen

Ruige dwergvleermuis

Bij het onderzoek in het najaar van 2017 is een paarterritorium van de ruige dwergvleermuis aangetroffen die daarbij van meerdere bomen in de eikenlaan gebruikt maakt, zie figuur 4-1 (rode cirkels). Op deze locatie loopt het voorgenomen dijktracé door de akker. De gehele bomenrij, waaronder de bomen waar de vleermuis gebruik van maakt, wordt niet gekapt. In deze bomenrij bevinden zich meerdere bomen met zichtbare holten en scheuren. De groenstructuur met struiken en bomen daar direct ten zuiden van, worden wel verwijderd. De werkzaamheden worden overdag uitgevoerd, waardoor versturende effecten van het rooien en kappen beperkt blijven. Wanneer de werkzaamheden voor zonsondergang worden afgerond, ondervinden de baltende ruige dwergvleermuizen hier geen negatieve effecten van, aangezien zij pas na zonsondergang actief worden. Op deze wijze blijft de functionaliteit van deze verblijfplaats en het paarterritorium behouden. De werkzaamheden leiden niet tot negatieve effecten indien buiten de kwetsbare periode wordt gewerkt.



Figuur 4-1. Locaties bomenkap (blauw omlijnd) ten opzichte van de vleermuisfuncties. Locatie paarterritorium ruige dwergvleermuis is aangegeven met rode cirkels. Hoewel niet zo goed zichtbaar op deze tekening ligt het dijktracé hier parallel aan de bomenrij en worden hier geen bomen gekapt. Geel omcirkeld is het gebied waar het paarterritorium van gewone dwergvleermuis in de Beukenlaan ligt

Gewone dwergvleermuis

De functionaliteit van het paarterritorium van gewone dwergvleermuis wordt niet aangetast door de voorgenomen werkzaamheden (zie figuur 4-1 voor de ligging). Een paarterritorium is het gebied dat het mannetje verdedigt tegen andere mannetjes en waarbinnen vrouwtjes worden gelokt. Binnen dit territorium blijft de bomenlaan grotendeels behouden; enkel waar het tracé de laan kruist wordt de bomenrij door de aan te leggen dijk en de hiervoor te kappen bomen onderbroken. Dit betreft maar een klein deel van het territorium en heeft geen significant effect op het voedselaanbod of de functionaliteit van het paarterritorium en paarverblijf dat zich elders bevindt (niet in de woningen). De kapwerkzaamheden worden overdag uitgevoerd, waardoor versturende effecten van het rooien en

kappen beperkt blijven. Wanneer de werkzaamheden voor zonsondergang worden afgerond, ondervinden de baltsende gewone dwergvleermuizen hier geen negatieve effecten van, aangezien zij pas na zonsondergang actief worden. Op deze wijze blijft de functionaliteit van deze verblijfplaats en het paarterritorium behouden. Negatieve effecten op deze soort zijn in het kader van paarverblijven uit te sluiten.

Overige soorten

Van overige waargenomen vleermuissoorten zijn geen (indicaties van) paarverblijven aangetroffen, deze kunnen gezien de afdoende onderzoeksinspanning met zekerheid worden uitgesloten.

Doorzicht naar winterverblijven

Uit literatuur is bekend dat locaties die als zomer- of paarverblijf worden gebruikt, ook kunnen dienen als winterverblijf. Als winterverblijf gebruiken vleermuizen niet alleen holten (bijvoorbeeld spechtenholten), maar ook kleine holten (bijvoorbeeld door inrotting en afgescheurde takken), scheuren in stam en takken en losliggende bast. Van individuele dieren is nooit volledig na te gaan waar ze overwinteren omdat ze zeer moeilijk te zien en te vinden zijn. Gedurende de winter kunnen vleermuizen ook wisselen van winterverblijf, afhankelijk van hoe streng of zacht de winter is.

Omdat uit het onderzoek van 2018 blijkt dat er geen zomer- of kraamverblijven aanwezig zijn, wordt de kans op een winterverblijf uitgesloten. We adviseren echter wel om zorgvuldig te werken bij het kappen van bomen. Dit houdt in dat bomen waar duidelijk holten of scheuren inzitten, na het kappen een dag op de grond worden gelegd met de opening naar boven, zodat een incidenteel aanwezige vleermuis zelfstandig de holte kan verlaten.

2. Vliegroutes

Op basis van de waarnemingen van het vleermuisonderzoek blijkt er geen sprake van een essentiële vliegroute. De Beukenlaan wordt wel intensief gebruikt als algemene vlieg- en foerageerroute. De Beukenlaan wordt slechts minimaal aangetast door de ingreep, zodat de functionaliteit als algemene vliegroute behouden blijft. Er ontstaat in de bomenlaan geen opening groter dan 30 m en bovendien ligt die opening dan nog steeds erg beschermd door het omringende bos, zodat deze passeerbaar blijft voor alle aanwezige vleermuissoorten.

3. Foerageergebied

Op basis van de waarnemingen van het vleermuisonderzoek blijkt er geen sprake te zijn van een essentieel foerageergebied. Hoewel er soms grote aantallen gewone dwergvleermuizen foerageren in de Beukenlaan en boven de boomtoppen, is het grootste deel van het te kappen tracé niet geschikt als foerageergebied (relatief dicht bos). Door het kappen van bomen ontstaan ook deels meer mogelijkheden voor vleermuizen om te foerageren (gewone dwergvleermuizen vliegen normaliter niet in dicht bos). Ook in de omgeving ligt nog heel geschikt foerageergebied (zie figuur 4-2), zodat er geen essentieel foerageergebied aanwezig is binnen de ingreeplocatie. Een verdere effectanalyse is daarom niet nodig, alleen essentieel foerageergebied is namelijk wettelijk beschermd. Bovendien is het netto effect vrijwel nihil dan wel positief (toename foerageermogelijkheden door extra bosranden). Voor andere soorten is het aantal waarnemingen dusdanig laag dat geen sprake kan zijn van een essentieel foerageergebied.

Deze soorten zijn beschermd onder artikel 3.10 van de Wet natuurbescherming. In dat artikel worden, naast de dieren zelf, alleen de vaste verblijfplaatsen beschermd en niet het algemene leefgebied. Verstoring is niet opgenomen als verbodsbepaling, maar valt onder de Wnb onder de zorgplicht (artikel 1.11).

Zowel de kap van de bomen als verstoring door de werkzaamheden hebben geen negatief effect op het gebruik van het plangebied van deze soorten. Omdat het gebied waarin gekapt wordt maar een klein ruimtebeslag heeft ten opzichte van het gehele (potentiële) leefgebied, hebben deze dieren voldoende uitwijkmogelijkheden. Bovendien werpen de werkzaamheden geen barrières op voor de dieren (de grondwal/waterkering is natuurlijk makkelijk te passeren voor beide soorten), zodat ook het plangebied tijdens en na de werkzaamheden gebruikt kan worden. Zodoende is van verminderde functionaliteit van (essentieel) foerageergebied of wissels geen sprake en leidt dit niet tot een overtreding van verbodsbepalingen.

Het doden van individuen is niet erg waarschijnlijk gezien het (jaarrond) mobiele dieren betreffen die zelfstandig de werkzaamheden kunnen ontvluchten. Desondanks kunnen de volgende algemene voorzorgsmaatregelen (in het kader van de zorgplicht) van waarde zijn:

- Van 1 kant af werken zodat incidenteel aanwezige dieren zelfstandig het werkgebied kunnen verlaten;
- Het werk tijdelijk stilleggen als beschermde grondgebonden zoogdieren toch onverwachts worden aangetroffen en een te zake kundige raadplegen over de te volgen werkwijze.

5 GEBIEDENBESCHERMING

5.1 Natuur Netwerk Nederland

5.1.1 Inleiding

Het beleid ten aanzien van de Ecologische Hoofdstructuur (in het Provinciale beleid tegenwoordig Natuurnetwerk Nederland - NNN - geheten maar in de wet nog EHS) is vastgelegd in het 'Besluit algemene regels ruimtelijke ordening' (Barro). Conform dit besluit moeten provincies middels een provinciale verordening (Structuurvisie) EHS-gebieden aanwijzen en begrenzen en de wezenlijke en kenmerkende waarden vastleggen. Tot slot moet de provincie natuurdoelen stellen. Doorgaans gebeurt dit door het aanwijzen van natuurdoeltypen.

Werkzaamheden in het NNN worden getoetst conform het "nee-tenzij" principe. Dat wil zeggen dat werkzaamheden die per saldo leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, óf tot een significante vermindering van de oppervlakte of samenhang tussen gebieden niet kunnen worden uitgevoerd tenzij hiervoor een groot openbaar belang is én er geen alternatieven zijn buiten het NNN. Als er toestemming wordt verleend door de provincie is dan tevens compensatie nodig om de optredende negatieve effecten zoveel mogelijk te beperken.

In het vervolg van deze paragraaf wordt uitgewerkt wat de doelen en wezenlijke kenmerken en waarden zijn, en hoe deze mogelijk worden aangetast door de voorgenomen werkzaamheden. Tot slot wordt een conclusie getrokken of compensatie nodig is.

5.1.2 Doelen en wezenlijke kenmerken en waarden

Voor een eerste beschrijving is een document van de provincie geraadpleegd waarin op gebiedsniveau de kenmerken en waarden worden beschreven. Dit document (getiteld Natuurgebieden in Noord-Brabant) is te vinden onder (<http://www.brabant.nl/-/media/02eeaf5fbaf24f4fbdd0fdf1489c94ea.pdf>).

Het plangebied valt binnen het gebied De Zandleij, wat wordt beschreven op pag. 81-91. Over de doelstellingen wordt het volgende gezegd op pag. 82:

“

Natuur- en landschapsdoelstellingen

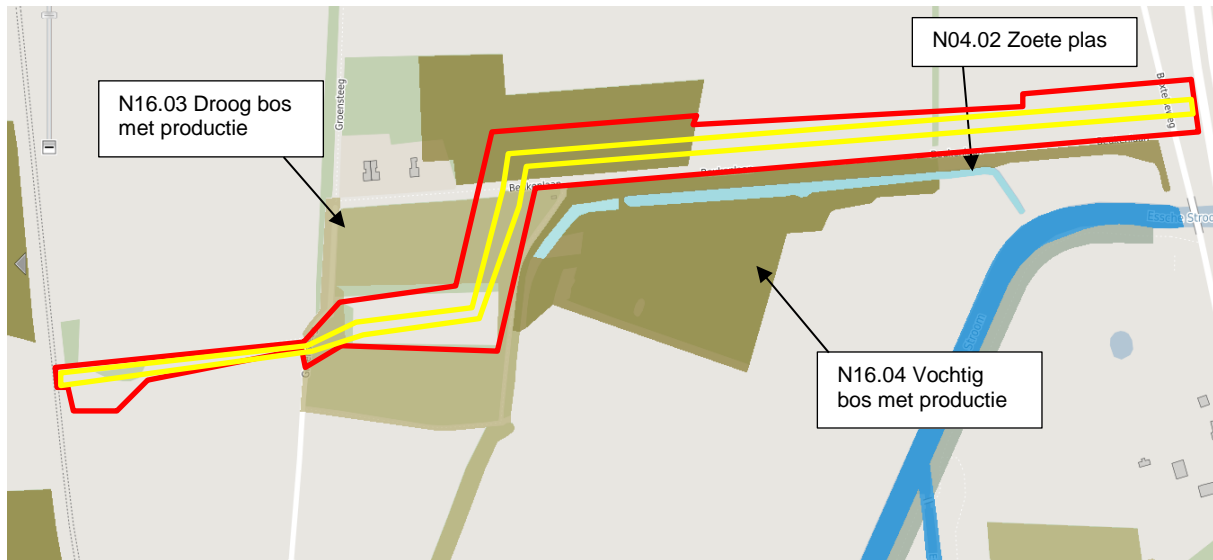
De doelstellingen voor het plangebied bestaan uit:

- het behouden, versterken, herstellen en ontwikkelen van karakteristieke en/of zeldzame, bedreigde of moeilijk vervangbare natuur- en landschapswaarden. Voorbeelden hiervan zijn stuifzanden, heiden, natte soortenrijke schraalgraslanden (zoals blauwgrasland), broekbossen, kleinschalige beekdal- en polderlandschappen met soorten als de Boomkikker, Spaanse ruiter, Watersnip en Das;
- het vormen van aaneengesloten natuurgebieden, om zodoende negatieve effecten te verkleinen, de beheerbaarheid te vergroten, en om lokale grondwatersystemen, (landschaps)ecologische relaties en gradiënten te kunnen behouden of te herstellen;
- het herstellen van droge en natte verbindingzones via onder meer beken, waterlopen, dekzand-ruggen, dijktafsluitingen en bossen, om hiermede de relaties tussen de gebieden te verstevigen en isolatie van populaties op te heffen. In het bijzonder geldt dit voor de amfibieën (Boomkikker), dagvlinders, zoogdieren (zoals vleermuizen en Das), bosvogels en vissen.

“

Hierin valt op dat de meeste genoemde soorten en systemen niet binnen het plangebied aanwezig zijn, behalve leefgebied van de das, vleermuizen en bosvogels. Ook dagvlinders worden genoemd; de gewone eikenpage zoals aangetroffen bij het veldwerk vertegenwoordigt dus ook een van de natuurdoelstellingen.

Het plangebied omvat meerdere natuurdoeltypen, zie figuur 5-1. Het tracé loopt zowel voor Vochtig bos (N16.04) als Droog bos (N16.03). De watergang valt buiten het tracé. Overigens betreffen de lichtgroene delen in figuur 5-1 de ondergrond en geen beheertypen.



Figuur 5-1. Ligging plangebied ten opzichte van de EHS en natuurdoeltypen (versie natuurbeheerplan 2018). Rood omlind de aankoopgrens, geel omlind de globale ligging van de waterkering. De verschillende typen zijn de kaart aangegeven. De aangegeven delen betreffen bestaande natuur van de provinciale EHS en geen ontwikkel- of zoekgebieden voor nieuwe natuur. (bron: <https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan/>).

In de beheertype beschrijvingen worden beide bostypen vooral op basis van aanwezige bomen gekarakteriseerd en verder niet op basis van overige natuurwaarden.

Op basis van onze veldwaarnemingen kan gesteld worden dat de bossige delen van het plangebied van waarde zijn voor:

- Broedvogels, waaronder minder algemene soorten als middelste en kleine bonte specht;
- Grondgebonden zoogdieren: als geheel onderdeel van het leefgebied (foerageergebied);
- Dagvlinders en libellen: met name de bosranden en overgangen naar omliggende akkers (die overigens buiten de EHS liggen);
- Vleermuizen: vooral als foerageergebied voor gewone en ruige dwergvleermuis, *Myotis*-soorten en gewone grootoorvleermuis, voor een enkel individu als verblijfplaats.

Daarmee is zodoende een link aanwezig tussen de aanwezige bostypen en de doelstellingen zoals geformuleerd op pag. 82 van het genoemde document, waar deze soorten en groepen immers genoemd worden.

In navolgende paragraaf gaan we na of de voorgenomen werkzaamheden en inrichting leiden tot significante aantasting van deze waarden.

5.1.3 Effecten

Om het dijklichaam van de nieuwe waterkering aan te leggen moeten, daar waar het tracé overlapt met de bospercelen, bomen worden gekapt. De kap van bomen leidt tot een afname van het oppervlakte bos (natuurdoeltype N16.03 en N16.04). De omvang hiervan is afhankelijk van de omvang van de bomenkap. Alle bomen binnen de aankoopgrenzen worden in principe gekapt; het te kappen oppervlakte betreft 1,42 ha. In de nieuwe situatie blijft de kade onbegroeid met bomen (i.v.m. de waterkerende functie), maar zal beheerd worden als grasland. Zeer waarschijnlijk worden de randen rondom het tracé aangeplant met struweel. De kade blijft binnen de begrenzing van de NNN (GHS geheten in provincie Noord-Brabant)

Hierdoor zal een afwijking van 13% van de oppervlakte van het huidige ambitietype vochtig / droog bos met productie op de provinciale ambitietypenkaart ontstaan¹.

De kap van bomen heeft ook positieve effecten. In de randen van de kapzone wordt (zeer waarschijnlijk) struweel aangeplant. In algemene zin geldt dat overgangen van vegetatiestructuren doorgaans de hoogste ecologische waarden vertegenwoordigen. Door de kap van bomen ontstaat een groter oppervlak aan bosranden. Dit is positief voor dagvlinders, libellen en vleermuizen en mogelijk ook voor de das. Voor vlinders en libellen zijn er meer zonnemogelijkheden om op te warmen en meer voedselaanbod (zoals nectarplanten voor vlinders). Voor vogels verwachten we een beperkt negatief effect omdat het aanbod aan geschikte nestbomen (voor bijvoorbeeld spechten) afneemt. Het oppervlakte bos blijft echter voldoende om te voorkomen dat deze groep er in aantal op achteruit gaat.

De afname in oppervlakte van bos leidt al met al dus tot zowel negatieve als positieve effecten. In oppervlakte gaat het bos er op achteruit; voor diverse soorten (behalve vogels) pakt dat echter weer positief uit. Een voorlopige conclusie (afhankelijk van de omvang van de bomenkap) is dat bij beperkte bomenkap de negatieve effecten van oppervlakteverlies beperkt zijn en ook positieve effecten heeft, zodat het eindresultaat neutraal is.

5.1.4 Vooroverleg met de provincie

De initiatiefnemer, waterschap De Dommel, heeft in het voortraject al overleg gehad met de provincie Noord-Brabant om het plan en de bijbehorende compensatie te bespreken. Binnen de provincie wordt gesproken over de GHS (Groene Hoofdstructuur) in plaats van NNN of EHS.

Uit correspondentie tussen het waterschap en de Provincie blijkt het volgende:

“Zoals we telefonisch hebben besproken is aanpassing van het natuurbeheerplan niet nodig, omdat het boskap betreft in een langgerekte strook ten behoeve van de kering. Er wordt hier bos verwijderd en teruggebracht als grasland (kruiden- en faunarijck grasland), beheerd als natuurgebied. Binnen het natuurbeheerplan is een afwijking van maximaal 20% van een vastgesteld type toegestaan, in dit geval 20% afwijking van het ambitietype bos. Zoals het waterschap heeft berekend bedraagt de afwijking door de boskap 13% en voldoet daarmee.

De boscompensatie dient wel plaats te vinden. Normaal gesproken is naar verwachting een leeftijdstoelage voor de kwaliteit van het bos van 2/3 verplicht (bos tussen 25 en 100 jaar oud). In dit geval komt er op de gekapte stroken natuurlijk grasland terug, dus blijft het NNB. Daarom kan in dit geval maatwerk worden toegepast. Een uitgelezen kans voor een kwalitatieve invulling van de gekapte stroken is het op geschikte plaatsen aanleggen van struweel door struikvormers, zoals het waterschap al noemt. Struweel verhoogt de natuurkwaliteit ten opzichte van kruiden- en faunarijck grasland aanzienlijk en past zoals je aangeeft binnen de voorschriften van het waterschap voor deze kering. Struweel past uitstekend op de rand van een beekdal. De invulling op deze wijze zou invulling kunnen zijn van de kwaliteitstoelage, zodat alleen de 1:1 oppervlakte gekapt bos voor kwantiteitscompensatie zou overblijven.”

5.1.5 Conclusie

De voorgenomen ontwikkeling leidt tot een afname van het oppervlakte aan natuurtypes bos. De kap leidt ook tot positieve effecten, waaronder een grotere diversiteit aan habitats en een langere bosrand met struweel wat voor diverse soorten juist positief kan zijn. Binnen het te kappen gedeelte liggen bovendien geen bijzondere natuurwaarden zoals roofvogelnesten of een groot verblijf van vleermuizen.

Uit de correspondentie met de Provincie Noord-Brabant concluderen wij dat er kwantiteitscompensatie voor het te kappen oppervlakte bos nodig is.

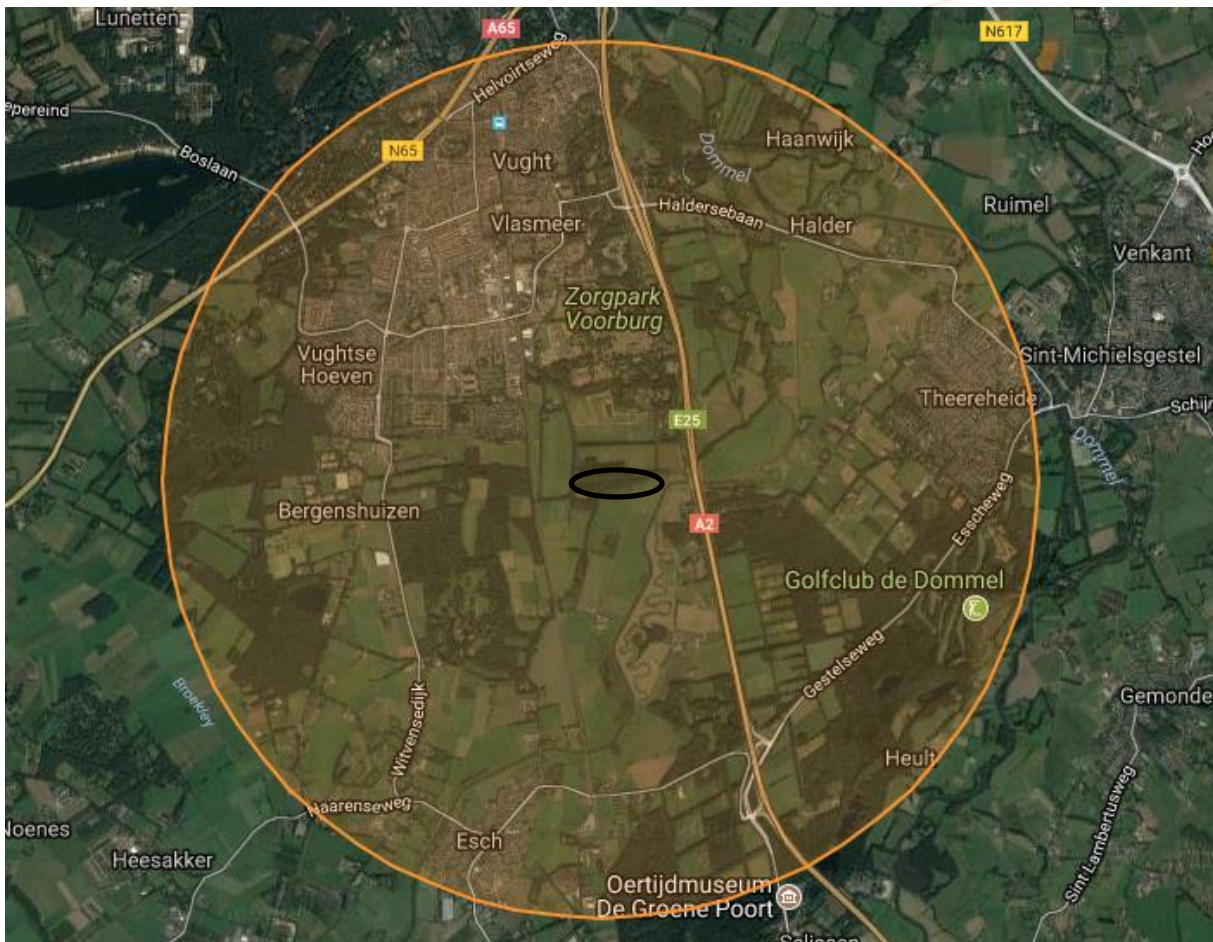
¹ De informatie uit deze alinea is overgenomen uit het informatiedocument dat het waterschap aan de Provincie heeft gezonden ter goedkeuring van de werkzaamheden voor de nieuwe waterkering

Ondanks het inbrengen van biotoop dat afwijkt van de aangewezen waarde (grasland binnen type bos) is geen aanpassing van het natuurbeheerplan nodig vanwege een beleidsregel. Ook geldt de kwaliteitstoeslag voor ouder bos (2/3^e) niet, zodat kan worden volstaan met de 1:1 compensatie.

De initiatiefnemer dient hiervoor nog een compensatieplan aan te leveren aan het bevoegd gezag (de provincie Noord-Brabant) ter goedkeuring.

5.2 Natura 2000

Het plangebied ligt niet in een Natura 2000-gebied (zie figuur 5-2). De meest nabijgelegen gebieden liggen op 3 tot 4 km afstand (de Kampina en de Loonse en Drunense Duinen). Omdat de werkzaamheden kleinschalig en tijdelijk zijn, en vanwege de grote tussenliggende afstand, zijn negatieve effecten door externe werking op voorhand uit te sluiten. Een nadere toetsing is niet noodzakelijk. Mogelijk dat in een later stadium, als de werkzaamheden in detail bekend zijn, een AERIUS-berekening noodzakelijk is (dat wil zeggen, als dit door het bevoegd gezag gevraagd wordt) om inzichtelijk te maken dat geen onaanvaardbare stikstofdepositie optreedt. Zie verder ook de update quickscan, par. 2.2.



Figuur 5-2. Ligging plangebied (zwart omlijnd) ten opzichte van Natura 2000-gebieden. Deze gebieden zijn rood omlijnd, maar afwezig binnen de straal waarin standaard wordt gezocht en getoetst. De Kampina & Oisterwijkse Vennen liggen op ruim 3 km afstand ten zuiden van het plangebied, de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen liggen eveneens op ruim 3 km afstand ten westen van het plangebied. Bron: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/googlemapszoek.aspx>.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

6.1 Soortenbescherming

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken kan het volgende geconcludeerd worden:

1. *Welke Wnb-beschermde soorten maken (mogelijk) gebruik van de planlocatie?*

- buizerd (nest buiten plangebied);
- algemene, tijdens het broedseizoen beschermde broedvogels.
- vleermuizen (1 paarverblijf van ruige dwergvleermuis en 1 paarterritorium van gewone dwergvleermuis onder bomen), algemeen foerageergebied en algemene vliegroute.
- das (algemeen leefgebied en wissels), bunzing en steenmarter (algemeen leefgebied).

2. *Wat zijn de effecten van de voorgenomen werkzaamheden op deze beschermde soorten?*

- mogelijk verstoring van algemene broedvogels;
- geen effecten op paarverblijven van vleermuizen. Zomer- of kraamverblijven zijn niet aanwezig, evenmin als essentieel foerageergebied of een essentiële vliegroute;
- geen effecten op grondgebonden zoogdieren, omdat geen verblijfplaatsen van deze dieren worden aangetast en functioneel leefgebied behouden blijft.

3. *Is aanvullend ecologisch onderzoek naar één of meerdere soorten noodzakelijk?*

Nee.

4. *Welke voorzorgsmaatregelen dienen te worden uitgevoerd om negatieve effecten op beschermde soorten te voorkomen of te beperken?*

Zie hiervoor onderstaande tabel.

Soort(groep)en	Benodigde voorzorgsmaatregelen ter voorkoming overtreding Wn
Vogels	<ul style="list-style-type: none"> - Kap van bomen buiten het broedseizoen (planning: winter 2018) - Vanaf de start van het broedseizoen (circa 15 maart 2019) zorgen voor voldoende dagelijkse verstoring tijdens de grondwerkzaamheden over de hele lengte van het tracé. Dit om vestiging van broedvogels in of direct nabij het tracé te voorkomen (voorzorg en zorgplicht)
Vleermuizen	<ul style="list-style-type: none"> - Overdag werken - Kap bomen tussen 1 oktober en 1 maart - Gekapte bomen met scheuren of holten 1 dag laten liggen met opening holte naar boven (zorgplicht)
Grondgebonden zoogdieren	<ul style="list-style-type: none"> - Van 1 kant af werken - Bij waarnemingen van een dier het werk ter plaatse tijdelijk stilleggen tot het uit het werkgebied is, tevens ter zake kundige raadplegen

5. *Is het noodzakelijk om voor de voorgenomen werkzaamheden een ontheffing van de Wet natuurbescherming aan te vragen?*

Nee, er worden geen verbodsbepalingen overtreden.

6.2 Gebiedenbescherming

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken kan het volgende geconcludeerd worden:

1. *Ligt het plangebied in of nabij een Natura 2000-gebied of binnen het NNN?*

Het plangebied ligt niet in een Natura 2000-gebied maar valt wel binnen het NNN.

G2. *Kunnen negatieve effecten op beschermde gebieden bij voorbaat worden uitgesloten?*

Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden kunnen worden uitgesloten door de grote afstand tot die gebieden en de tijdelijke en lokale aard van de werkzaamheden.

Uit de correspondentie met de Provincie Noord-Brabant concluderen wij dat er compensatie voor het te kappen oppervlakte bos nodig is.

Ondanks het inbrengen van biotoop dat afwijkt van de aangewezen waarde (grasland binnen type bos) is geen aanpassing van het natuurbeheerplan nodig vanwege een beleidsregel. Ook geldt de kwaliteitstoeslag voor ouder bos (2/3^e) niet, zodat kan worden volstaan met de 1:1 compensatie.

De initiatiefnemer dient hiervoor nog een compensatieplan aan te leveren aan het bevoegd gezag (de provincie Noord-Brabant) ter goedkeuring.



7 LITERATUUR

Kennisdocument Buizerd, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Kennisdocument Gewone grootoorvleermuis, versie 2.0, december 2014, RVO.

Soortenstandaard Gewone grootoorvleermuis, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Kennisdocument Rosse vleermuis, versie 2.0, december 2014, RVO.

Soortenstandaard Rosse vleermuis, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Kennisdocument Gewone dwergvleermuis, versie 2.0, december 2014, RVO.

Soortenstandaard Gewone dwergvleermuis, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Kennisdocument Ruige dwergvleermuis, versie 2.0, december 2014, RVO

Soortenstandaard Ruige dwergvleermuis, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Kennisdocument Watervleermuis, versie 2.0, december 2014, RVO

Soortenstandaard Watervleermuis, versie 1.0, juli 2017, BIJ12.

Vleermuisprotocol 2017, maart 2017. Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus, Zoogdiervereniging.

Handreiking Kleine Marters in relatie tot soortbescherming. Sander Bouwens, 2017

Natuurgebieden in Noord-Brabant. Beschrijving van de ecologische waarden en kenmerken per gebied. Bijlage bij het natuurbeheerplan Noord-Brabant.

<http://www.brabant.nl/-/media/02eeaf5fbaf24f4fbdd0fdf1489c94ea.pdf>

Beleidsregel Natuurcompensatie, Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, 22 november 2005.

ATKB kan u tevens van dienst zijn met:

BODEM

- Verkennend en nader (asbest) bodemonderzoek
- Partijkeuringen grond, bagger en niet vormgegeven bouwstof
- Opstellen saneringsplannen, bestekken conventionele en in-situ landbodemsaneringen
- Begeleiding, evaluatie van conventionele en in-situ landbodemsanering
- Non destructief bodemonderzoek (grondradar)
- Second opinions
- Monitorings- en nazorgplannen
- Juridisch advies bodemzaken
- Beleidsondersteuning
- Civieltechnisch onderzoek naar asfalt, zand en klei
- Coördinatie archeologisch onderzoek
- Coördinatie asbestonderzoek gebouwen

ECOLOGIE

- Soortgericht onderzoek (o.a. vleermuizen, amfibieën, vogels)
- Toetsingen aan natuurwetgeving
- Ecologisch werkprotocol en begeleiding
- Vegetatiekarteringen
- Hydrobiologisch onderzoek
- Waterplantenonderzoek en ecoscans
- Visstandbemonstering
- Vismigratieonderzoek (vistelemetrie, pit-tag)
- Actief Biologisch Beheer
- Visserijmanagement
- Visbeheerplannen
- Beleidsstudies, beheerplannen en adviezen
- BREEAM-NL (gecertificeerd duurzaam bouwen)
- BREEAM-NL PLUS (duurzaamheid en milieuvergunning)

WATER & RUIMTE

- Kwalitatief en kwantitatief waterbodemonderzoek
- Baggerplan en werkplan baggerwerk
- Directievoering, toezicht en begeleiding baggerwerken
- Inrichting en beheer grondwatermeetnetten
- Grondwatermonitoring (grondwaterstand en -kwaliteit)
- Onderzoek en monitoring oppervlaktewaterkwaliteit
- Watervraagstukken
- Coördinatie/opstellen bemalingsplannen
- Watertoetsen en waterparagrafen
- Meldingen en vergunningen
- Coördinatie/opstellen ruimtelijke onderbouwing
- Saneringsplan en bestek waterbodemsanering
- Begeleiding en evaluatie van waterbodemsanering
- BREEAM-NL (gecertificeerd duurzaam bouwen en gebiedsontwikkeling)
- BREEAM-NL PLUS (duurzaamheid en milieuvergunning)

BIJLAGE 1



Quickscan Flora- en faunawet

Aanleg regionale waterkering Vught (8 mogelijke tracés)

Rapportnummer: 20150036/rap01
Status rapport: definitief
Datum rapport: 12-8-2015

Auteur: M. (Marlien) de Voogd
Projectleider: D. (Dirk) van der Est
Kwaliteitscontrole: D. (Dirk) van der Est

Opdrachtgever: IV-Infra b.v.
T.a.v. M. van der Neut
Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doel.....	1
1.3 Gebiedenbescherming.....	1
1.4 Leeswijzer	2
2 HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE	3
2.1 Beschrijving huidige situatie	3
2.2 Werkzaamheden en toekomstige situatie.....	5
3 AANWEZIGHEID BESCHERMDE SOORTEN/GEBIEDEN.....	6
3.1 Methode	6
3.2 Resultaten literatuuronderzoek.....	6
3.2.1 Inleiding.....	6
3.2.2 Resultaten	6
3.3 Resultaten veldbezoek.....	6
3.3.1 Inleiding	6
3.3.2 Waarnemingen flora en fauna	7
3.3.3 Geschiktheid in zoekgebied flora en fauna	7
3.3.4 Ongeschiktheid flora en fauna	8
3.3.5 Overlap werkgebied met plangebied.....	9
3.3.6 NNN.....	10
4 EFFECTEN.....	11
4.1 Inleiding.....	11
4.2 Effect NNN per tracé.....	11
4.3 Effect beschermde natuur in bomen, bos en struiken per tracé	11
4.4 Effect beschermde natuur in en aan watergangen	13
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	14
5.1 Conclusie	14
5.2 Vervolgstappen	14
6 LITERATUUR.....	16

Bijlage 1: Tabel bevindingen quickscan

Bijlage 2: Kaarten varianten tracé waterkering

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Iv-infra b.v. heeft ATKB opdracht verstrekt om een ecologische quickscan uit te voeren voor de aanleg van een nieuwe regionale waterkering van de Essche Stroom nabij Vught. Waterschap de Dommel heeft het voornemen om de oorspronkelijke waterkering te vervangen door een nieuwe waterkering, die voldoet aan de geldende normen en eisen. De nieuwe waterkering zal meer landinwaarts liggen. Het zoekgebied voor de nieuwe kering is weergegeven in figuur 1-1. Iv-infra is bezig met de projectvoorbereiding en stelt onder meer de alternatievenafweging voor de 8 verschillende tracés op (Monden & Sikkema, 2015).

De voorgenomen plannen leiden mogelijk tot het overtreden van verbodsbepalingen op beschermde soorten, die zijn genoemd in tabel 2 en 3 van de Flora- en faunawet. Via de Flora- en faunawet is de bescherming van een aantal soorten planten en dieren in Nederland vastgelegd. In de wet zijn soorten opgenomen die landelijk of op Europees niveau zeldzaam zijn of worden. Het voorgenomen plan heeft mogelijk negatieve gevolgen op (de leefgebieden van) beschermde soorten. Het is volgens deze wetgeving niet toegestaan om het leefgebied aan te tasten.

Een overtreding van verbodsbepalingen op soorten uit de zwaardere beschermingscategorieën (tabel 2 en 3) is te voorkomen door, voorafgaand aan de werkzaamheden, voorzorgsmaatregelen te treffen. Het gaat dan om het behoud van de functionaliteit van de voortplanting- en/of vaste rust- en verblijfplaats van de soort. Voorzorgsmaatregelen zijn gericht op het voorkomen van de negatieve gevolgen van een activiteit op beschermde soorten.

Een ontheffingsplicht voor de soorten uit de zwaardere beschermingscategorieën (tabel 2 & 3) is van toepassing als de functionaliteit van vaste rust- en verblijfplaatsen niet kan worden behouden door het nemen van voorzorgsmaatregelen. Vleermuizen behoren onder andere tot deze categorie.

De geplande werkzaamheden worden getoetst door middel van een quickscan. De quickscan is een verkennende toets om na te gaan of beschermde soorten in het plangebied voorkomen. Daarnaast is het doel om in te schatten of er een kans is op overtreding van de Flora- en Faunawet. Een quickscan geeft echter mogelijk geen definitief uitsluitsel over het al dan niet voorkomen van beschermde soorten en het al dan niet overtreden van de wet.

1.2 Doel

De doelstelling voor de quickscan is tweeledig. De eerste is om te bepalen of beschermde soorten flora en fauna mogelijk voorkomen in het plangebied (dit is het zoekgebied, waarbinnen alle acht mogelijke tracés liggen) en welk effect de voorgenomen plannen hebben op de natuurwaarden.

Het andere doel is om voor de 8 alternatieve tracés te bepalen welke mogelijke effecten de werkzaamheden hebben op de aanwezige ecologische waarden binnen het zoekgebied van de nieuwe waterkering (=plangebied). Dit geldt niet alleen voor de via de Flora- en faunawet beschermde soorten, maar ook voor de gebiedenbescherming (NNN, zie par. 1.3).

1.3 Gebiedenbescherming

Via de Natuurbeschermingswet 1998 zijn verschillende gebieden in Nederland beschermd (Natura 2000-gebieden). Ook gebieden die onder Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen was dit de EHS) vallen zijn beschermd. Het plangebied ligt niet in een Natura 2000-gebied. Delen van het plangebied liggen binnen het NNN.

Afhankelijk van het gekozen tracé worden de werkzaamheden uitgevoerd buiten, binnen of direct grenzend aan de NNN. Indien het gekozen tracé binnen de NNN ligt, of direct hieraan grenst, kunnen negatieve effecten op de wezenlijke en kenmerkende waarden van de NNN niet worden uitgesloten.



Figuur 1-1. Ligging NNN (EHS) ten opzichte van het zoekgebied (=plangebied) (rode lijn). De gekleurde delen horen bij de NNN (groen= vochtig/droog bos, groengeel = kruiden- en faunarijke akker, vochtig hooiland en droog bos, oranje = beek).
Bron: <http://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan/>

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een beschrijving van het plangebied weergegeven en de uit te voeren werkzaamheden zijn hier benoemd. Hoofdstuk 3 gaat in op de aanwezigheid van beschermde soorten.

In hoofdstuk 4 wordt per alternatief tracé de globale effecten bepaald op de NNN en de mogelijk aanwezige beschermde soorten. In hoofdstuk 5 worden de resultaten samengevat en wordt beargumenteerd of en wanneer een vervolgonderzoek nodig is. Ook wordt aangegeven wanneer een nader maatregelenpakket en/of een ontheffing noodzakelijk is voor het uitvoeren van de werkzaamheden.

2 HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE

2.1 Beschrijving huidige situatie

Het plangebied betreft het zoekgebied, waarin de 8 alternatieve tracés liggen; in het onderhavige rapport wordt verder naar het zoekgebied verwezen als plangebied. Het plangebied ligt tussen de A2/Boxtelse weg en het spoor, ten zuiden van Vught (zie figuur 2-1). In het plangebied liggen enkele landgoederen (Beukenhorst, Steenwijk met het oude klooster, Groensche Hoeven), park Voorburg en de daarbij behorende gebouwen. Met name langs de Boxtelse weg liggen de (grotere) gebouwen van de landgoederen, maar ook verder in het gebied liggen verspreid woningen en een boerderij. Het plangebied bestaat uit een afwisseling van kleine agrarische percelen (met name mais) en graslanden met daartussen oude bomenrijen langs onverharde paden. De bomenrijen bestaan uit oude volgroeide eiken met veel ondergroei van kruiden en vlier (Groensteeg) en weinig ondergroei (Kettingweg) of uit oude volgroeide beuken met geen tot weinig ondergroei (Beukenlaan en Middenlaan). Tussen de Kettingweg en Laan van Voorburg is een parkachtige situatie aanwezig met open bos, grasland en gebouwen. In het plangebied ontbreekt het aan natte of droge heide, voedselarm en vochtig grasland of andere waardevolle biotopen, uitgezonderd akkers, bossen en parklandschappen.



Figuur 2-1. Globale ligging plangebied

Even ten zuiden van het plangebied is een faunapassage aanwezig, dat onder de A2 doorloopt. Tevens liggen langs duikers onder de weg, die goed belopen worden door dassen. er ligt namelijk een bewoonde dassenburcht aan de oostzijde van de A2. Ook de brug onder de A2 is geschikt voor dassen om onderdoor te gaan (afgeleid uit Hoogerwerf et al, 2012).



Figuur 2-2. Huidige situatie plangebied. Links: de bomenrij langs de Kettingweg, rechts: de bomenrij langs de Beukenlaan.

Door het plangebied loopt een watergang, die aan de zuidoostkant aansluit op de Essche Stroom. Het betreft een matig diepe en brede watergang, met beschaduwde, steile taluds zonder oevervegetatie en met matige onderwaterbegroeiing. De watergang loopt met duikers onder de paden door. Waar deze watergang ten zuiden van de Beukenlaan loopt, wordt de watergang iets dieper en breder en krijgt de watergang meer zon, waardoor er meer oever- en onderwatervegetatie aanwezig is. Langs de Kettingweg is ook een brede, maar ondiepe sloot aanwezig, die voor het grootste deel niet watervoerend is. Verspreid in de plangebied liggen enkele poelen/vijvers, waarvan de grote pool achter het klooster enkele jaren geleden is gegraven.



Figuur 2-3. Huidige situatie plangebied. Links: de nieuw gegraven pool, rechts: een impressie van de hoofdwatgang nabij de Middenlaan.

In het zuiden van het plangebied ligt ook een lange bomenrij langs een graspad met een ondiepe watergang (boerensloot); het betreft hier jongere, maar volgroeide bomen. Deze behoren tot de NNN (natuurdoeltype N16.01 droog bos met productie). Achter het klooster en langs de Groensteeg zijn enkele bospercelen aanwezig, deze behoren ook tot de NNN. Het kloosterbos betreft een gemengd loofbos (o.a. els, eik, beuk) met veel ondergroei van o.a. vlier, ruigtekruiden en sierstruiken als rododendron. De bomen in dit bos zijn hoog opgaand met een vrij smalle kroon.

Rondom dit bos loopt een watergang met een dubbele rij dennenbomen. Dit bos is aangewezen als natuurdoeltype N16.01 droog bos met productie. Het bos rond de Groensteeg (natuurdoeltype N16.02 vochtig bos met productie) betreft een loofbos, dat niet van nabij geïnspecteerd vanwege geen toegang. In de zuidoosthoek bestaat dit bos uit dicht opeen groeiende naaldbomen, dit gedeelte heeft natuurdoeltype N16.01 droog bos met productie.

Langs de noordkant van het plangebied zijn de bomen van de parkachtige tuin van het klooster (landgoed Steenwijk) aangewezen als NNN (natuurdoeltype N16.01 droog bos met productie). De bomen in de tuin betreffen voornamelijk hoog opgaande, volwassen dennen met een ondergroei van tuinplanten als rododendron en hosta. Meer naar het westen gaat deze tuin over in een rij loofbomen met ondergroei, zoals deze ook verderop langs de Kettingweg staan.

Tussen de Kettingweg en de Middenlaan ligt een groot perceel, die deel uitmaakt van de NNN en is aangewezen voor de natuurdoeltypen N16.01 droog bos met productie (rondom), N12.02 kruiden- en faunarijk (middendeel) en N10.02 vochtig hooiland (oostelijke rand). De rand van dit perceel was ten tijde van het velbezoek te typeren als ruigte met kleine aanplant. Het middendeel was in gebruik als grasland en voor de teelt van graan. Door het perceel loopt een pad met jonge eiken aan weerszijden. In de noordoostelijke hoek is een nieuwe poel gegraven.



Figuur 2-4. Huidige situatie plangebied. Links: een akker in het noordoosten van het plangebied, rechts: de sloot langs de Kettingweg.

2.2 Werkzaamheden en toekomstige situatie

Het plangebied is het zoekgebied voor de nieuwe regionale waterkering van de Essche Stroom, die ten zuidoosten van het plangebied ligt. Voor de nieuwe waterkering zijn 8 alternatieve tracés vastgesteld, waarvoor Iv-infra de alternatievenafweging uitwerkt. De ligging van de tracés is in bijlage 2 toegevoegd.

De voorgenomen werkzaamheden betreffen o.a. het kappen van bomen, het rooien van ondergroei, het dempen van sloten, het aanbrengen van grond en de aanleg van een waterkering. De werkzaamheden worden uitgevoerd langs bos(randen), struweel, bij watergangen en door landbouwgebied. Echter, voor de verschillende tracés zijn verschillende werkzaamheden nodig. Ook de mate waarin gekapt en gedempt gaat worden is verschillend voor de verschillende tracés. Aangezien er nog geen definitieve keuze is gemaakt voor een van de alternatieven, zijn de benodigde werkzaamheden nog niet uit te werken.

Uit de aangeleverde gegevens met uitgewerkte alternatieve tracés blijkt dat de werkzaamheden in elk geval niet worden uitgevoerd in, aan of nabij de bebouwing, de daaromheen liggende tuinen en de spoorlijn. In het veldbezoek is aan deze elementen dan ook geen (gebouwen) tot minder (grasland) aandacht besteed, omdat deze delen geen tot minder effect van de werkzaamheden ondervinden. Deze elementen worden verder in deze rapportage buiten beschouwing gelaten.

3 AANWEZIGHEID BESCHERMDE SOORTEN/GEBIEDEN

3.1 Methode

De quickscan is uitgevoerd door een literatuurstudie en een veldbezoek uit te voeren in het gehele plangebied. De literatuurstudie heeft als doel om een beeld te krijgen van aanwezige beschermde soorten (tabel 2 en 3 van de Flora- en faunawet) in de omgeving, zodat de kans op voorkomen in de betreffende plangebied kan worden geschat. Soorten uit de eerste beschermingscategorie zijn mogelijk ook aanwezig in het plangebied, deze zijn verder buiten beschouwing gelaten. Er geldt namelijk een vrijstelling voor deze soorten bij ruimtelijke ingrepen.

Voor het verkrijgen van informatie is gebruik gemaakt van openbaar toegankelijke broninformatie via internet en literatuur (zie literatuurlijst). Dit geeft echter geen compleet beeld. Daarom is middels een veldbezoek gekeken naar de geschiktheid van het als leefgebied voor diverse beschermde soorten. Op 22 juni 2015 is daarom het veldbezoek gebracht aan het plangebied. Hierbij is gekeken naar de aanwezigheid van beschermde soorten en sporen, zoals uitwerpselen, wissels, haren, pootafdrukken en aanwezige (oude) nesten en dassenburchten. Tevens is gelet op de mogelijkheid dat de aanwezige bomen als verblijfplaats voor vogels en vleermuizen kunnen dienen.

De quickscan is uitgevoerd door een ervaren ecooloog van ATKB. De ecooloog voldoet aan de definitie die Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, voorheen Dienst Regelingen) hanteert van een ter zake kundige voor het opstellen van toetsingen aan de Flora- en Faunawet. Daarnaast is ATKB aangesloten bij het Netwerk Groene Bureaus (NGB).

3.2 Resultaten literatuuronderzoek

3.2.1 Inleiding

De omgeving ten zuiden van Vught, waarbinnen het plangebied valt, is betrokken bij het literatuuronderzoek. De resultaten van het literatuuronderzoek zijn vermeld in bijlage 1. De tabel is aangevuld met mogelijke aanwezige soorten op basis van gebiedskennis (expert judgement).

3.2.2 Resultaten

Uit de verschillende bronnen en de expert judgement blijkt dat in de omgeving van het plangebied met name beschermde soorten, die gebonden zijn aan een landschap met kleinschalig landschap met afwisselend agrarische terrein en bos (vogels, vleermuizen, zoogdieren) en aan water gebonden beschermde soorten voorkomen (vissen, amfibieën en ongewervelden). Van deze soorten zijn echter geen verspreidingsgegevens bekend uit het plangebied, tijdens het veldbezoek zijn ook geen losse waarnemingen gedaan van deze soorten (zie ook par. 3.3).

Het plangebied is gezien de afwezigheid van geschikt biotoop, zoals heide, vochtig schraalland, natuurlijke wateren en hooilanden ongeschikt voor beschermde vlinders, libellen en ongewervelden. De leefgebieden van deze soortgroepen worden daarom verder niet behandeld in deze rapportage. Het werkgebied omvat verder geen bebouwing, gebouw bewonende vleermuizen en vogels worden daarom ook niet verder behandeld in deze rapportage.

3.3 Resultaten veldbezoek

3.3.1 Inleiding

Het gehele plangebied is onderzocht, inclusief de directe omgeving van de bebouwing. Echter, delen van het plangebied waren ten tijde van het onderzoek niet toegankelijk, omdat ze zijn afgesloten door middel van hekken. Deze hekken waren op slot. Het gaat dan met name om het westelijke deel van het plangebied, de Middenlaan en de Beukenlaan. De afgesloten delen zijn echter wel bekeken vanaf uitkijkpunten die wel bereikbaar waren.

De resultaten van de quickscan zijn samengevat in bijlage 1. Voor de resultaten is een splitsing gemaakt in waarnemingen en de beoordeling van de geschiktheid als leefomgeving.

3.3.2 Waarnemingen flora en fauna

Er zijn geen beschermde soorten aangetroffen in het plangebied. Mogelijk was het zeer slechte weer op de dag van de inventarisatie hiervan de oorzaak.

3.3.3 Geschiktheid in zoekgebied flora en fauna

De bomen in het plangebied (zowel in de bomenrijen als in het bos) zijn, door de aanwezigheid van holten en scheuren, geschikt voor verblijfplaatsen van jaarrond beschermde nesten van vogels en vleermuizen. Ook steenmarter kan gebruik maken van de holten in de bomen als verblijfplaats. In de bossen, ondergroei van de bomenrijen, struiken, ruigten en graslanden kunnen daarnaast algemene, tijdens het broedseizoen beschermde (en categorie 5), soorten broedvogels tot broeden komen. De bomenrijen kunnen worden gebruikt als vliegroute en foerageergebied voor vleermuizen en het overige delen van het plangebied kunnen door vleermuizen en jaarrond beschermde broedvogels (uilen en andere roofvogels) worden gebruikt als foerageergebied. In de bossen kunnen rode eekhoorns hun nesten hebben.

De hoofdwatgang in het plangebied heeft geen tot nauwelijks oever- en onderwatervegetatie, is sterk beschaduwd door de ligging onder bomen en er is sprake van enige doorzicht (matig helder water). De hoofdwatgang verlaat het plangebied bij de Beukenlaan, waardoor de watgang minder in de schaduw ligt. Vanaf dit punt heeft de watgang meer oever- en watervegetatie en doorzicht. De watgang langs de Kettingweg is grotendeels doorgevalen. De overige watgangen zijn doorgaans smalle sloten met een steil talud, die zijn overdekt met kroos. In alle watgangen kan kleine modderkruiper aanwezig zijn. De soort komt bij voorkeur voor in helder, stilstaand tot langzaam stromend, ondiepe water met waterplanten, maar is niet zeer kieskeurig. De soort is bekend uit de omgeving (o.a. Essche Stroom). In het deel van de hoofdwatgang, nadat deze de Beukenlaan kruist, is tevens geschikt voor bittervoorn. Deze soort heeft naast helder water en een rijke oever- en watervegetatie ook zoetwatermosselen nodig voor de voortplanting. In de berm naast deze watgang zijn verscheidene zoetwatermosselen aangetroffen.

De nieuwe poel achter het kloosterbos heeft helder water, een goed ontwikkelde watervegetatie en aan de noordzijde ook een goed ontwikkelde oevervegetatie. In deze poel is de aanwezigheid van kamsalamander, alpenwatersalamander, poelkikker, heikikker en vinpootsalamander niet uitgesloten. Al deze soorten zijn gebonden aan helder water met een rijke watervegetatie en bij voorkeur geen vis. Aangezien de poel relatief jong is en geen aansluiting heeft op bestaande wateren, is de aanwezigheid van vis niet aannemelijk. Alpenwatersalamander is een weinig kritische soort, die voorkomt in Brabant en Limburg. Deze soort wordt ook in de overige watgangen verwacht.

De hazelworm is een soort met een voorkeur voor half-open begroeiing met vochthoudende bodem en een dikke strooisellaag, zoals open plekken in bos, bosranden, houtwallen en soms parken, heide en weg- en spoorbermen. In het plangebied zijn overgangen van bos naar agrarisch gebied, bomenrijen, schaars begroeide wegbermen en een park aanwezig. De hazelworm is uit de omgeving bekend (km-hok ten oosten van de A2). De aanwezigheid van hazelworm in het plangebied is niet uit te sluiten.

Het plangebied bestaat uit een afwisseling van agrarische percelen, bomenrijen en bos op zandgrond met een lage waterstand ten opzichte van maaiveld. Daarnaast is in dit gebied weinig verstoring. De omgeving voldoet hiermee aan de eisen die de das stelt aan zijn leefgebied en is bekend uit de omgeving (km-hok ten noorden van het plangebied en ten oosten van de A2). De das kan voorkomen in het plangebied. De soort komt daadwerkelijk voor aan de oostzijde van de A2 (met burchten) en onder de A2 zijn duikers aanwezig, die belopen worden door de das. Het voorkomen in het plangebied is daarom aannemelijk.

De rode eekhoorn is voornamelijk gebonden aan ouder (naald-)bos, wat in het plangebied aanwezig is. De rode eekhoorn is bekend uit de omgeving en kan dan ook voorkomen in het plangebied. Het wild zwijn komt voor in voedselrijke (loof-)bossen en gemengde bossen met een voorkeur voor eiken- en beukenbossen, waar ook natte/moerassige plaatsen voorkomen om modderbaden te nemen.

Het wild zwijn komt voor in Noord-Brabant, maar is niet bekend uit de directe omgeving van het plangebied. Omdat wilde zwijnen grote afstanden kunnen afleggen, kan het wilde zwijn voorkomen in het plangebied; echter is het plangebied niet groot genoeg, met niet afdoende voedsel en zijn natte plekken in het bos niet aanwezig. Het wild zwijn wordt enkel op doortocht of foeragerend in het plangebied verwacht.



Figuur 3-1. Foto linksboven: alle bomenlanen zijn geschikt als vliegroute en foerageergebied voor vleermuizen. Rechtsboven; diverse bomen hebben holten, die geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen, vogels en steenmarter. Linksonder: de watergang langs de Beukenlaan is geschikt voor bittervoorn en kleine modderkruiper. Rechtsonder: het afwisselende landschap, hier gezien vanaf de Buxtelse weg, is geschikt voor das.

3.3.4 Ongeschiktheid flora en fauna

Het plangebied is of ongeschikt als groeiplaats/verblijfplaats voor:

- Flora: in het plangebied is geen natuurlijk gras-/hooiland aanwezig en de oeverzones en bermen zijn of kaal en sterk beschaduwd of begroeid met ruigtekruiden. Orchissen, wilde marjolein en steenanjer zijn niet aanwezig door gebrek aan geschikt habitat.

- Overige vissen: de watergangen worden regulier beheerd. Er zijn geen verlandingsstadia aanwezig en de watergangen zijn sterk beschaduwd. De grote modderkruiper wordt uitgesloten in het plangebied.
- Reptielen: in het plangebied is geen heide of andere structuurrijke zonnige vegetatie aanwezig. Daarmee is geen geschikt habitat aanwezig en wordt de levendbarende hagedis niet verwacht.
- Dagvlinders: in het plangebied is geen natuurlijk gras-/hooiland en/of heide aanwezig. Het voorkomen van pimpernelblauwtje, donkerpimpernelblauwtje en heideblauwtje wordt door gebrek aan geschikt habitat uitgesloten.

3.3.5 Overlap werkgebied met plangebied

De voorgenomen werkzaamheden betreffen het aanleggen van een waterkering, waarvoor 8 alternatieve tracé zijn beschreven. Het plangebied betreft het zoekgebied voor de nieuwe waterkering. De werkzaamheden zullen echter maar in een klein deel van het zoekgebied worden uitgevoerd, dit wordt het werkgebied genoemd. De werkzaamheden hoeven dus geen negatieve effecten te hebben op de mogelijk aanwezige soorten in het plangebied. Hieronder volgt een kort overzicht van welke soorten negatieve effecten kunnen ondervinden, waarbij alle alternatieve tracés in ogenschouw worden genomen. Het exacte werkgebied, en daarmee de exacte overlap, is uiteraard afhankelijk van de uiteindelijke keuze voor een tracé.

Wel overlap

De volgende elementen binnen het plangebied hebben een mogelijke overlap met het werkgebied, afhankelijk van het definitieve tracé. Beschermde soorten die gebruik maken van de genoemde elementen kunnen negatieve effecten ondervinden van de werkzaamheden. Per element wordt hier opgesomd om welke soorten het gaat en de eventuele functie van de elementen.

- Bomen met holten
 - o Vleermuizen: rosse vleermuis, baardvleermuis/brandts vleermuis, bosvleermuis, gewone grootoorvleermuis, grijze grootoorvleermuis (verblijfplaatsen);
 - o Vogels met jaarrond beschermde soorten: buizerd, havik, boomvalk, ransuil, sperwer, wespandief;
 - o Steenmarter;
 - o Broedvogels (alleen tijdens broedseizoen beschermd).
- Bomenrijen
 - o Vleermuizen: rosse vleermuis, baardvleermuis/brandts vleermuis, bosvleermuis, gewone grootoorvleermuis, grijze grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger (vliegrouete en foerageergebied).
- Bos, struweel, ruigte
 - o Rode Eekhoorn
 - o Hazelworm
 - o Broedvogels (alleen tijdens broedseizoen beschermd).
 - o Das (wissels en burchten)
- Watergangen
 - o Kleine modderkruiper en bittervoorn
 - o Alpenwatersalamander

Deze soorten kunnen mogelijk negatieve effecten ondervinden van de werkzaamheden.

Geen overlap

De volgende elementen binnen het plangebied hebben geen overlap met het werkgebied, indien alle alternatieve tracés worden meegenomen in de beschouwing. Beschermde soorten, die hiervan gebruik maken ondervinden derhalve geen negatieve effecten.

- Nieuwe poel
 - o Kamsalamander, alpenwatersalamander, vinpootsalamander, boomkikker, poelkikker, heikikker

- Agrarische percelen en grasland
 - o Das (foerageergebied)
 - o Broedvogels (alleen tijdens het broedseizoen beschermd)
- Gebouwen (inclusief tuinen)
- Spoorlijn

Deze soorten ondervinden geen negatieve effecten van de werkzaamheden

De conclusie is dat de elementen bomen, bos, struweel en watergangen negatieve effecten kunnen ondervinden. Deze kunnen, afhankelijk van het specifieke tracé, respectievelijk worden gekapt en gedempt. De effecten op de soorten die in deze landschapselementen aanwezig kunnen zijn, zullen worden besproken in hoofdstuk 4. De overige elementen, en de soorten die daarin voor kunnen komen, worden buiten beschouwing gelaten, aangezien zij geen effecten ondervinden.

3.3.6 NNN

Delen van het plangebied aangewezen als NNN (zie paragraaf 1.3). De meeste tracés liggen gedeeltelijk in direct naast een gebied van de NNN.

Voor tracés B1, B2, B3, B4 en B8 geldt dat zij allen langs het bos aan de Groensteeg lopen, dat is aangewezen als natuurdoeltype N16.01 en N16.02, resp. 'droog –' en 'vochtig bos met productie'. B1 loopt ook direct langs de bossen in de zuidpunt van het plangebied, die ook zijn aangewezen als natuurdoeltype N16.01 'droog bos met productie'.

Tracés B1 en B8 lopen ook gedeeltelijk door het bos aan de Groensteeg, waarbij tracé B1 het natuurdoeltype N16.01 'droog bos met productie' doorkruist en tracé B8 natuurdoeltype 'N16.02 vochtig bos met productie'.

Tracés B4, B8 en B5 grenzen ook aan de zuid- respectievelijk noordkant van het perceel, dat is aangewezen als combinatie van natuurdoeltypen. Deze randen zijn aangewezen als N16.01 'droog bos met productie'.

Tracé B5 grenst tevens aan de tuinen van het klooster, die zijn aangewezen natuurdoeltype N16.01 'droog bos met productie'.

Tracés B6 en B7 vallen niet in en/of grenzen niet aan de NNN. Negatieve effecten zijn daarom niet van toepassing.

Bij tracés B1, B2, B3, B4, B5 en B8 kunnen negatieve effecten op de wezenlijke en kenmerkende waarden van de NNN niet worden uitgesloten.

4 EFFECTEN

4.1 Inleiding

In bijlage 1 is een overzicht weergegeven van beschermde soorten uit tabel 2 en 3 van de Flora- en faunawet, die mogelijk hun leefgebied hebben in het plangebied. In paragraaf 3.3.5 is uitgelegd dat de effectanalyse enkel betrekking heeft op elementen in het plangebied, die overlap hebben met het mogelijke werkgebied, te weten de NNN en soorten die worden verwacht in bomen/bos/struweel en de watergangen.

Bij de beoordeling van de effecten wordt dezelfde indeling en score gebruikt als in de alternatievenafweging van Iv-infra, waarbij -2 staat voor zeer negatief effect, -1 voor een negatief effect en 0 voor een neutraal effect, of geen effect.

4.2 Effect NNN per tracé

In tabel 4-1 is per tracé een beoordeling gegeven voor de NNN. De effecten van de verschillende tracés worden afgezet tegen de relatieve zwaarte van de te verwachten negatieve effecten op de wezenlijke en kenmerkende waarden van de NNN. De effecten worden niet verder uitgewerkt.

Tabel 4-1: Effecteninschatting NNN

Variant	Beschrijving	Score
B1	Werkzaamheden vinden plaats in of direct naast de NNN (vochtig bos met productie, droog bos met productie)	-2
B2	Werkzaamheden vinden plaats direct naast de NNN (droog bos met productie, vochtig bos met productie).	-1
B3	Idem aan B2.	-1
B4	Werkzaamheden vinden plaats in of direct naast de NNN (droog bos met productie, vochtig bos met productie).	-1
B5	Werkzaamheden vinden plaats direct naast de NNN (droog bos met productie, vochtig bos met productie).	-1
B6	Werkzaamheden vinden plaats buiten de NNN.	0
B7	Idem aan B6.	0
B8	Werkzaamheden vinden plaats in en direct naast de NNN (vochtig bos met productie, droog bos met productie).	-2

Tracés die door de NNN lopen en waarbij werkzaamheden in de NNN dienen plaats te vinden, zijn beoordeeld als -2, zeer negatief. Wanneer het tracé direct langs de NNN loopt, zijn de negatieve gevolgen minder heftig en worden deze beoordeeld als -1, negatief. Als het tracé niet in of nabij de NNN loopt, wordt er geen effect op de NNN verwacht.

Echter, tracé B5 loopt enkel langs het natuurdoeltype N16.01 'droog bos met productie', dat op dit moment enkel bestaat uit pas aangeplante bomen (hoogte ca. 1 meter). Het natuurdoeltype is nog niet ontwikkeld en de werkzaamheden hebben derhalve geen effect. Omdat echter een deel uit vochtig opgaand bos bestaat met ecologische waarden, wordt dit desondanks wel als -1 beoordeeld. Overige tracés die ook langs dit perceel lopen worden ook als -1 beoordeeld, omdat zij langs goed ontwikkeld NNN lopen, te weten het bos langs de Groensteeg.

4.3 Effect beschermde natuur in bomen, bos en struiken per tracé

In tabel 4-2 is per tracé een beoordeling gegeven voor beschermde natuurwaarden, die voorkomen in bomen, bos en struiken. De effecten van de verschillende tracés op de te verwachten soorten worden tegen elkaar afgezet in een relatieve weging. De effecten worden beoordeeld op mogelijke overtreding van de Flora- en faunawet, zoals verstoring en vernietiging van verblijfplaatsen en het verstoren van dieren.

Tabel 4-2: Effecteninschatting bomen, bos en struiken

Variant	Beschrijving	Score
B1	Er dienen mogelijk ecologisch waardevolle bomen te worden gekapt. In deze bomen kunnen verblijven van (jaarrond) beschermde vogels en vleermuizen aanwezig zijn. De bomenrijen kunnen ook als vliegroute en foerageergebied worden gebruikt door diverse vleermuizen.	-1
B2	Idem aan B1. Echter minder effect op foerageergebied van enkele vleermuissoorten.	-2
B3	Idem aan B2.	-2
B4	Idem aan B2.	-2
B5	Idem aan B2.	-2
B6	Idem aan B2.	-2
B7	Terrein is niet beoordeeld. Mogelijk (via google maps) ecologisch waardevolle bomen aanwezig. In deze bomen kunnen verblijven van (jaarrond) beschermde vogels en vleermuizen aanwezig zijn. Mogelijk effect op foerageergebied vleermuizen.	-1/-2
B8	Er dienen enkele ecologisch waardevolle bomen te worden gekapt. In deze bomen kunnen verblijven van (jaarrond) beschermde vogels en vleermuizen aanwezig zijn. Er dient een stuk dennenbos gekapt te worden; potentiële verblijfplaatsen voor vleermuizen zijn hier waarschijnlijk niet aanwezig. Foerageergebied en vliegroute blijven intact.	0/-1

Tracés waarbij oude, ecologisch waardevolle bomen worden gekapt en de gehele bomenrij wordt verwijderd, worden beoordeeld als zeer negatief. Er worden dan niet alleen mogelijke verblijfplaatsen van vogels, vleermuizen en overige verwijderd, maar ook vliegroutes en foerageergebied van vleermuizen. Indien enkele oude, ecologisch waardevolle bomen worden verwijderd, zoals bij tracé B8, wordt het tracé beoordeeld als negatief -1, omdat de vliegroute en het foerageergebied grotendeels intact zal blijven.

Van tracé B7 is gesteld dat het als oordeel -1 of -2 krijgt; de exacte score is afhankelijk of de functie van foerageergebied intact blijft. Tracé B8 kan oordeel neutraal/'0' krijgen als de bomen, die worden verwijderd, geen verblijfplaatsen bevatten.

4.4 Effect beschermde natuur in en aan watergangen

In tabel 4-2 is per tracé een beoordeling gegeven voor beschermde natuurwaarden, die voorkomen in en bij watergangen. De effecten van de verschillende tracés op de te verwachten soorten worden tegen elkaar afgezet in een relatieve weging. De effecten worden beoordeeld op mogelijke overtreding van de Flora- en faunawet, zoals verstoring en vernietiging van leefgebied en het verstoren van dieren.

Tabel 4-3: Effecteninschatting watergangen

Variant	Beschrijving	Score
B1	Er dient mogelijk een ecologisch waardevolle watergang* deels te worden vergraven, waarin mogelijk beschermde vissoorten (kleine modderkruiper, bittervoorn) en een beschermde amfibieënsoort (alpenwatersalamander) aanwezig zijn.	-1
B2	Er dient mogelijk een ecologisch waardevolle watergang* te worden gedempt, waarin mogelijk beschermde vissoorten (kleine modderkruiper, bittervoorn) en een beschermde amfibieënsoort (alpenwatersalamander) aanwezig zijn.	-2
B3	Idem aan B2.	-2
B4	Idem aan B2, het gaat echter alleen om kleine modderkruiper.	-2
B5	Geen waardevolle watergangen aanwezig.	0
B6	Geen waardevolle watergangen aanwezig.	0
B7	Terrein niet beoordeeld. Mogelijk (via google maps) geen watergangen aanwezig.	0
B8	Er dient een ecologisch waardevolle watergang waarschijnlijk gedeeltelijk te worden gedempt. In deze watergang zijn mogelijk beschermd vissoorten (kleine modderkruiper en bittervoorn) en een beschermde amfibieënsoort (alpenwatersalamander) aanwezig.	-1
* Een ecologisch waardevolle watergang is zo benoemd indien de kans bestaat dat hier beschermde soorten voorkomen. Hoewel de daadwerkelijke ecologische waarde door bladval ed. kan tegenvallen, is voor de alternatievenoverweging gemakshalve "ecologisch waardevolle watergang aangehouden".		

Wanneer voor de aanleg van een tracé een watergang dient te worden gedempt, waar beschermde soorten worden verwacht, dan wordt het leefgebied vernietigd en krijgt dit tracé het oordeel zeer negatief -2. Bij de aanleg van tracé B8 zou slechts een klein deel van een mogelijk ecologisch waardevolle watergang hoeven te worden verwijderd, waarbij dus een groot deel van het leefgebied van de beschermde soorten in stand blijft. Zodoende wordt tracé B8 beoordeeld als negatief -1.

Voor tracés B5 en B6 dient een watergang te worden gedempt, echter is deze ecologisch gezien niet waardevol. Derhalve hebben de werkzaamheden geen effect op de verwachte soorten en worden deze tracés beoordeeld als neutraal/'0'.

Van Tracé B7 is gesteld dat hierbinnen geen watergangen liggen, waardoor negatieve effecten uit te sluiten zijn. Zodoende wordt dit tracé beoordeeld als neutraal/'0'.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusie

In het plangebied kunnen een groot aantal beschermde plant- en diersoorten voorkomen. Deze verwachting is gespecificeerd naar de verwachting van beschermde soorten binnen de werkgebieden van de verschillende tracés; er worden beschermde diersoorten verwacht in het werkgebied.

Alle alternatieve tracés voor de aanleg van de regionale waterkering hebben negatieve effecten op de NNN en/of beschermde dieren in bomen/bos/struweel en/of watergangen. Afhankelijk van het tracé kunnen er verschillende effecten optreden en dienen er nog nadere onderzoeken en/of toetsing aan de NNN plaats te vinden.

5.2 Vervolgstappen

Nader onderzoek naar beschermde soorten

Voor de tracés B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7 en mogelijk B8 worden (sterk) negatieve effecten op bomen/bos/struweel verwacht. Hierbij is er mogelijk sprake van overtreding van artikel 11, namelijk het wegnemen en verstoren van leefgebied van een of meerdere beschermde soorten. Om hier achter te komen is aanvullend onderzoek nodig om te doorgronden of en waar zich verblijfplaatsen in de bomen, bos en struweel bevinden. Indien beschermde soorten aanwezig zijn, is het noodzakelijk een nadere effectenanalyse uit te voeren en een maatregelenpakket is noodzakelijk (met mitigatie/compensatie).

Indien de keuze van het definitieve tracé op één van de genoemde tracés valt, dienen de volgende nadere onderzoeken te worden uitgevoerd voor de mogelijke aanwezigheid van zwaar beschermde soorten:

- Nader onderzoek naar het gebruik van bomen als verblijfplaats, vliegroute en foerageergebied voor vleermuizen;
- Nader onderzoek naar het gebruik van bomen als nestplek voor jaarrond beschermde vogels;
- Nader onderzoek naar het voorkomen van eekhoorn en steenmarter in de bossen;
- Nader onderzoek naar het voorkomen van hazelworm.

Voor de tracés B1, B2, B3, B4 en B8 worden (sterk) negatieve effecten op de watergangen verwacht. Hierbij is er mogelijk sprake van overtreding van artikel 11, namelijk het wegnemen en verstoren van leefgebied van een of meerdere beschermde soorten. Om hier achter te komen is aanvullend onderzoek nodig om te doorgronden of en waar zich verblijfplaatsen in de watergangen bevinden. Indien beschermde soorten aanwezig zijn, is het noodzakelijk een nadere effectenanalyse uit te voeren en een maatregelenpakket is noodzakelijk (met mitigatie/compensatie).

Indien de keuze van het definitieve tracé op één van de genoemde tracés valt, dienen de volgende nadere onderzoeken te worden uitgevoerd

- Nader onderzoek naar voorkomen van bittervoorn, kleine modderkruiper en alpenwatersalamander.

Uiteraard dienen deze onderzoeken enkel te worden uitgevoerd voor het werkgebied van het gekozen definitieve tracé. Na de benodigde onderzoeken zal duidelijk zijn welke beschermde soort(en) in het definitieve tracé voorkomt en of, en voor welke soort(en) daadwerkelijk de Flora- en faunawet zal worden overtreden bij de aanleg van het gekozen tracé.

Indien de aanwezigheid van één of meer beschermde soorten is vastgesteld, is het vrijwel zeker nodig een ontheffingsaanvraag te doen bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (rvo.nl). Deze aanvraag neemt gemiddeld vier maanden in beslag en dient te worden voorzien van een aanvraagformulier en een projectplan.

Werken met Gedragscode

Voor alle tracés worden de soort(en) eekhoorn, steenmarter, kleine modderkruiper en/of alpenwatersalamander (allen tabel-2) mogelijk verwacht. Nader onderzoek moet uitsluitend bieden of deze in het definitieve tracé aanwezig zijn. Bij het uitvoeren van de werkzaamheden kan echter worden gewerkt met een goedgekeurde Gedragscode, zoals de gedragscode voor de Unie van Waterschappen. Als deze maatregelen worden gevolgd, zijn negatieve effecten uitgesloten en is een ontheffing op de Flora- en faunawet niet nodig. Wel dient voor de werkzaamheden een ecologisch werkprotocol te worden opgesteld.

Broedvogels

In bomen, bos en struweel worden ook algemene broedvogels verwacht, die enkel in het broedseizoen beschermd zijn. Voor broedvogels is het mogelijk om met een aanpassing van de werkwijze, verstoring van vogels te voorkomen. Het aanvragen van een ontheffing om te werken in de broedtijd is volgens de interpretatie van het ministerie van EZ niet mogelijk.

Gevolgen voor NNN

Voor de tracés B1, B2, B3, B4, B5 en B8 worden (sterk) negatieve effecten op de NNN verwacht. Indien de keuze van het definitieve tracé op één van de genoemde tracés valt, kunnen negatieve effecten op de wezenlijke en kenmerkende waarden van de NNN niet worden uitgesloten en dient een zogenaamde 'Nee, tenzij-toets' uitgevoerd te worden. In deze toets worden de (mogelijke) effecten op de NNN in kaart gebracht.

Uiteraard dient een 'Nee, tenzij-toets' enkel te worden uitgevoerd voor het werkgebied van het gekozen definitieve tracé. Na de toets zal duidelijk zijn of er negatieve effecten op de NNN door de aanleg van het definitieve tracé zullen optreden en of deze te voorkomen zijn. Indien dit niet het geval is zal een vergunning bij de Provincie Noord-Brabant moeten worden aangevraagd voor de betreffende werkzaamheden.

6 LITERATUUR

Algemeen

Brief Dienst Regelingen 31 augustus 2009. Uitleg aangepaste beoordeling ontheffing ruimtelijke ingrepen Flora- en faunawet.

Grondgebonden zoogdieren

Twisk, P., Van Diepenbeek, A. & Bekker, J., 2010. *Veldgids Europese zoogdieren*, Zoogdierverseniging, KNNV-uitgeverij, Zeist.

Hoogerwerf, G., 2012. Herinrichting Essche Stroom nabij Landgoed Bleijendijk; toetsing aan de Flora- en faunawet & activiteitenplan. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.

Vis

Gerstmeier, R. & T. Romig, *Zoetwatervissen van Europa*, Tirion, Baarn.

Amfibieën en reptielen

Creemers, C.M. & Van Delft, J.C.W., 2009, *De amfibieën en reptielen van Nederland*, Stichting RAVON, KNNV-uitgeverij, Zeist.

Websites

Algemeen

Informatie over soorten met verspreiding; www.soortenbank.nl

Waarnemingsite; www.waarneming.nl

Gebiedendatabase Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, voorheen Dienst Regelingen);

<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>

Soortendatabase Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, voorheen Dienst Regelingen);

<http://www.minlnv.nederlandsesoorten.nl/>

Informatie over NNN in Noord-Brabant, inclusief kaart: <https://www.brabant.nl/dossiers/dossiers-op-thema/natuur-en-landschap/natuur/ecologische-hoofdstructuur.aspx>

Grondgebonden zoogdieren

Website Zoogdierverseniging; www.vzz.nl

Informatie over verspreiding van zoogdieren per provincie; www.zoogdieratlas.nl

Vleermuizen

Website voor vleermuizen; www.vleermuis.net

Amfibieën, vis en reptielen

Websites Stichting RAVON; www.ravon.nl

Ongewervelden

Informatiesite over libellen in Nederland; www.libellennet.nl

Informatiesite over vlinders in Nederland; www.vlindernet.nl

BIJLAGE 1



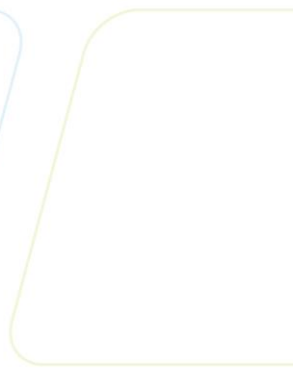
Bijlage 1: Resultaten literatuuronderzoek en veldbezoek.

Projectnummer: 20150036 Aanleg regionale waterkering Vught								
Soortgroep	Mogelijk aanwezige soorten op grond van verspreiding en expert-judgement	Toelichting (Bron)	Aangetroffen tijdens veldbezoek	Geschiktheid terrein	Overlap met ingreep?	Effecten	Maatregelen?	Ontheffing Ffwet nodig?
Flora	Drijvende waterweegbree (tabel 3), diverse orchissen, wilde marjolein, steenanjer (allen tabel 2).	www.floravannederland.nl www.waarneming.nl expert judgement	Nee	Alle soorten: terrein niet geschikt (intensief gebruikt, bermen droog en ruig).	Nee	Geen	Geen	Nee
Broedvogels jaarrond beschermd (cat. 1 t/m 4)	Bomen: buizerd, havik, boomvalk, ransuil, roek, sperwer, wespandief, ooievaar	expert judgement www.waarneming.nl	Nee	Het plangebied is geschikt voor alle soorten obv aanwezigheid bomen en bos. Enkel niet geschikt voor roek en ooievaar; er zijn geen kolonies van roek aangetroffen en de bomen hebben geen geschikte open aanvliegroute voor ooievaar	Mogelijke overlap	Mogelijk aantasten van nesten en verstoring in broedperiode	Nader onderzoek naar jaarrond beschermde nesten in het gekozen tracé en omgeving. Daarnaast alle werkzaamheden buiten broedseizoen uitvoeren	Ja, indien tracé en nest locatie overlapt
Broedvogels niet jaarrond inventarisatie gewenst beschermd (cat. 5)	Bomen: Boomklever, boomkruiper, ekster, gekraagde roodstaart, glanskop, torenvalk, zwarte kraai, zwarte mees, zwarte roodstaart Bomen met holten: bosuil, groene specht, grote bonte specht, kleine bonte specht, koolmees, pimpelmees, spreeuw, zwarte specht, middelste bonte specht Grasland: tapuit, diverse andere soorten. IJsvogel	www.waarneming.nl expert judgement	Nee	Het plangebied is geschikt voor alle genoemde soorten voor bomen en bosrijke omgeving. Plangebied niet geschikt voor tapuit; nauwelijks natuurlijk grasland aanwezig. Daarnaast worden overige broedvogels verwacht.	Ja	Mogelijk verstoring in broedperiode	Alle werkzaamheden buiten broedseizoen uitvoeren	Nee, mits gewerkt wordt buiten broedseizoen

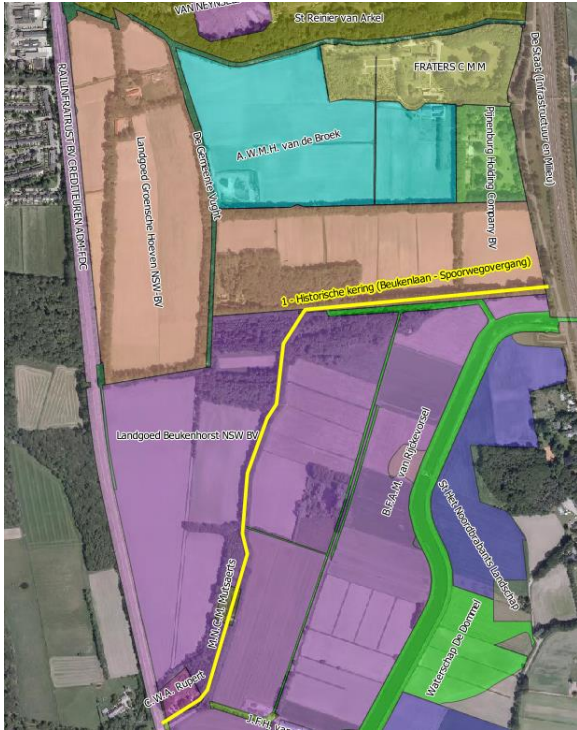
Zoogdieren (vleermuizen)	Bomen met holten en scheuren: rosse vleermuis, baardvleermuis/brandts vleermuis, bosvleermuis, grootoorvleermuis, franjestaart, ruige dwergvleermuis. Foerageergebied: alle vleermuissoorten (zowel bos als open ruimten als water) Vliegroutes van diverse soorten.	Expert judgement, www.telmee.nl Hoogerwerf, 2012	Nee	Bomen en bos geschikt voor alle genoemde soorten en functies; gebied omvat bomenrijen, bomen met holten en scheuren. Gebouwen zijn niet beoordeeld; hier worden geen werkzaamheden uitgevoerd.	Ja	Mogelijk aantasten van verblijfplaatsen, foerageergebied en vliegroutes	Nader onderzoek naar aanwezigheid van vleermuizen	Ja, indien tracé en verblijfplaats, vliegroute en/of foerageergebied overlapt
Zoogdieren (grondgebonden)	Das (tabel 3), rode eekhoorn, steenmarter, wild zwijn (allen tabel 2)	Waarneming.nl, expert judgement, www.Zoogdierverseniging.nl Hoogerwerf, 2012	Nee	Geschikt voor das; afwisseling bos en agrarisch gebied. Geschikt voor rode eekhoorn: aanwezigheid bos. Holten in bomen geschikt voor steenmarter. Plangebied heeft enkel doorgangsfunctie voor wild zwijn	Mogelijke overlap	Mogelijk aantasting van verblijfplaatsen, wissels en foerageergebied	Nader onderzoek naar aanwezigheid van das, steenmarter en eekhoorn.	Das: Ja, indien tracé en verblijfplaats, overlapt.
							Voor steenmarter en rode eekhoorn daarnaast werken conform gedragscode	Steenmarter en rode eekhoorn: Nee mits gewerkt wordt volgens gedragscode
Amfibieën en reptielen	alpenwatersalamander, levendbarende hagedis (beide tabel 2), kamsalamander, vinpootsalamander, poelkikker, heikikker, hazelworm (allen tabel 3)	www.ravon.nl www.waarneming.nl, expert judgement Hoogerwerf, 2012	Nee	Plangebied is geschikt voor alpenwatersalamander en hazelworm en een kleine kans op poelkikker. De overige soorten worden enkel verwacht in de nieuwe poel in het midden van het gebied, overige watergangen zijn uit te sluiten i.v.m. beschaduwning van bomen en bedekking met kroos. De boomkikker is in de nieuwe poel niet uit te sluiten o.b.v. habitat.	Mogelijke overlap	Mogelijk aantasting van leefgebied van alpenwatersalamander en hazelworm	Nader onderzoek naar aanwezigheid van hazelworm en alpenwatersalamander (ook kans op poelkikker).	Hazelworm: Ja indien tracé en leefgebied overlappen
							Voor alpenwatersalamander daarnaast werken conform de gedragscode	Voor alpenwatersalamander: Nee, mits gewerkt wordt volgens de gedragscode
Vissen	Grote modderkruiper, bittervoorn (beide tabel 3), kleine modderkruiper (tabel 2)	Expert judgement, www.ravon.nl	N.v.t. geen bemonstering uitgevoerd	Plangebied is geschikt voor kleine modderkruiper. Vanwege het beheer, ontbreken van verlandingsstadia en beschaduwning watergangen is grote modderkruiper uit te sluiten. In watergang ten zuiden van Beukenlaan is bittervoorn niet uit te sluiten o.b.v. aanwezigheid onderwatervegetatie en zoetwatermosselen.	Mogelijke overlap	Verstoring en vernietiging leefgebied	Buiten kwetsbare periode werken (gedragscode unie van waterschappen).	Nee, mits gewerkt wordt volgens de gedragscode én negatieve effecten op bittervoorn kunnen worden voorkomen

Vlinders, libellen en overige ongewervelden	Pimpernelblauwtje, donker pimpernelblauwtje (beide aanwezig in Moerputten, maar standsoort), heideblauwtje (als heide aanwezig), levendbarende hagedis, hazelworm	www.vlinderstichting.nl , www.libellenet.nl , stichting EIS, expert judgement	Nee	Plangebied is ongeschikt voor genoemde soorten; geen structuurrijke delen en/of natuurlijke graslanden aanwezig.	Mogelijke overlap leefgebied hazelworm	Verstoring en vernietiging leefgebied	Nader onderzoek naar aanwezigheid van hazelworm	Ja, indien tracé en leefgebied overlapt
---	---	---	-----	--	--	---------------------------------------	---	---

BIJLAGE 2



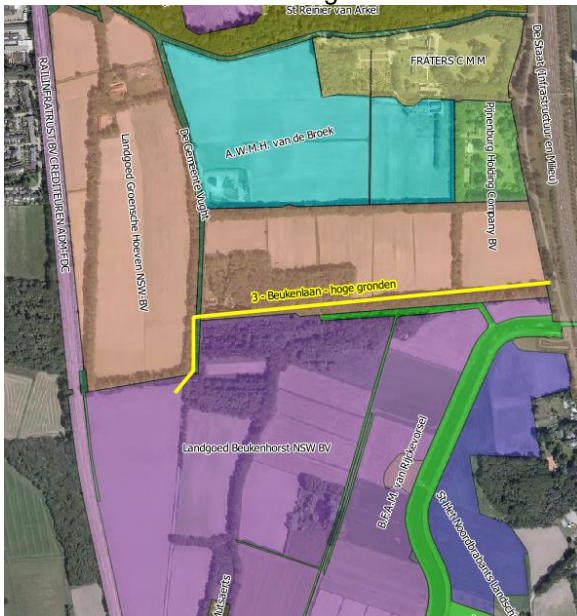
Tracé-alternatieven voor nieuwe regionale kering Esschestroom



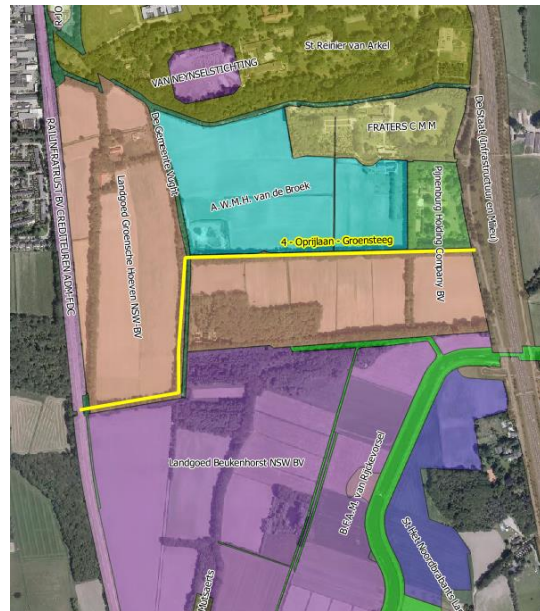
Tracé B1: Historische kering



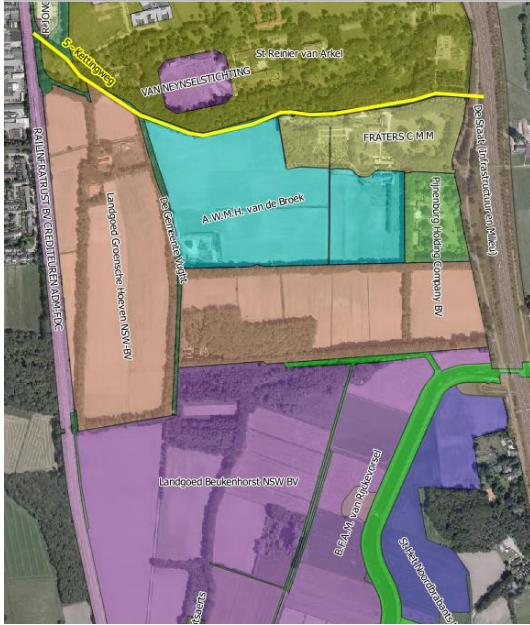
Tracé B2: Beukenlaan - Groensteege



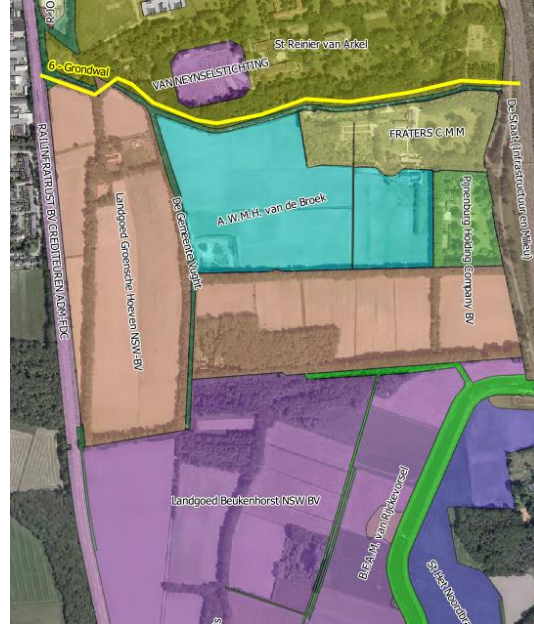
Tracé B3: Beukenlaan - hoge gronden



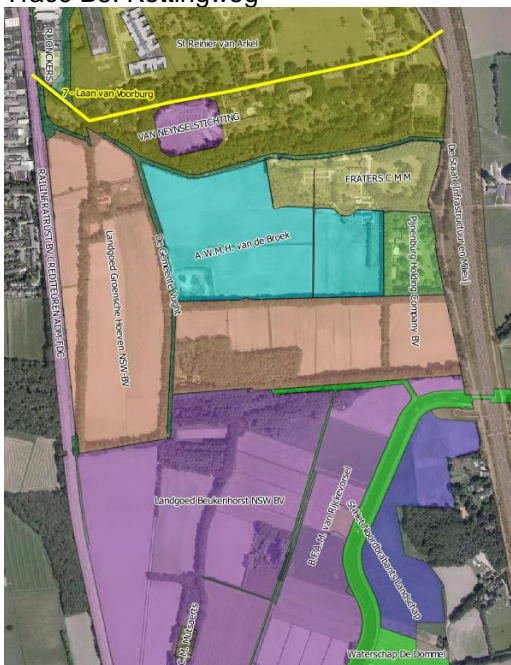
Tracé B4: Opritlaan - Groensteege



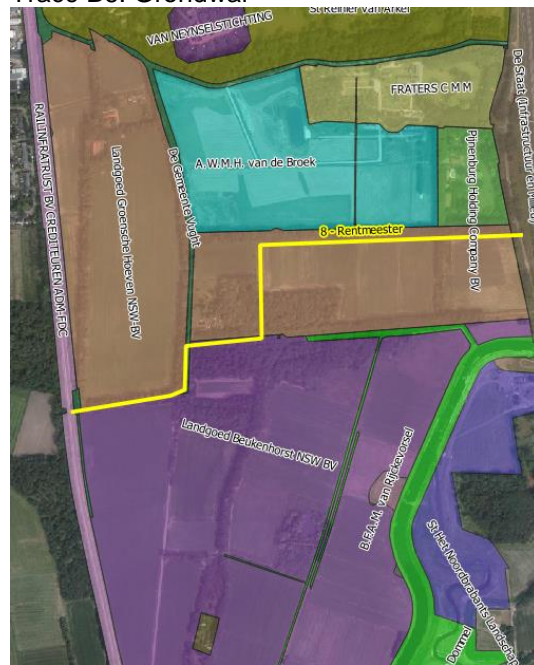
Tracé B5: Kettingweg



Tracé B6: Grondwal



Tracé B7: Laan van Voorburg



Tracé B8: Alternatief van de rentmeester

BIJLAGE 17

Regionale kering Beukenhorst Vught

Ontwerp Projectplan Waterwet

Opdrachtgever: Waterschap de Dommel

Referentie: INPA140793 R15

Revisie: 1D

Datum: 6 juni 2018

Iv-Infra b.v.

Ingenieursbureau met Passie voor Techniek

Titel document: Projectplan Waterwet regionale kering Beukenhorst Vught

Ondertitel document: Projectplan Waterwet

Referentie: INPA140793 R15

Revisie: 1D

Datum: 6 juni 2018

Opdrachtgever: Waterschap de Dommel

Projectnummer opdrachtgever:

Project: Waterkering Esschestroom Beukenhorst Vught

Opgesteld door: E. Simoons

Paraaf:

Gecontroleerd door: M. Monden

Paraaf:

Goedgekeurd door: M. van der Neut

Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1.	Aanleiding	5
1.2.	Doel	5
1.3.	Leeswijzer	5
2	Ligging en begrenzing plangebied	6
3	Beschrijving van de waterstaatswerken en keuzeverantwoording	8
3.1.	Probleem	8
3.2.	Oplossingsrichting	8
3.3.	Beschrijving van het ontwerp	9
4	Beschikbaarheid gronden	23
5	Effecten van de maatregelen	24
5.1.	Effecten van het plan en beperken nadelige gevolgen	24
5.2.	Bodem	24
5.3.	Waterhuishouding	25
5.4.	Flora en fauna	26
5.5.	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	29
5.6.	Niet gesprongen explosieven	31
5.7.	Woon-, werk- en leefmilieu	32
5.8.	Verkeer	32
5.9.	Kabels en leidingen	33
5.10.	Ruimtelijke plannen	33
5.11.	Beperken nadelige gevolgen van de uitvoering	33
5.12.	Financieel nadeel	34
6	Wijze waarop het werk wordt uitgevoerd	35
6.1.	Werkmethode	35
6.2.	Bouwlogistiek	35
6.3.	Planning	35
7	Legger, beheer en onderhoud	36
7.1.	Legger	36
7.2.	Beheer en onderhoud	36

8	Verantwoording op basis van wet- en regelgeving	37
8.1.	Waterwet	37
8.2.	Keur	37
8.3.	Wet milieubeheer	37
8.4.	Wet ruimtelijke ordening	38
8.5.	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)	38
8.6.	Wet natuurbescherming	38
8.7.	Wet bodembescherming	38
8.8.	Besluit en regelgeving bodemkwaliteit	38
8.9.	Verordening water Noord-Brabant	39
9	Verantwoording op basis van beleid	40
9.1.	Beleid Waterschap de Dommel	40
9.2.	Gemeente	40
10	Verantwoording van de keuzen in het project	42
10.1.	Tracékeuze	42
10.2.	Onderzoeken	42
10.3.	Samenwerking	45
11	Besluitvormingsprocedure	46
12	Referenties	48
BIJLAGEN		49
1	DO-ontwerprapportage	49
2	M.e.r.-beoordelingsnotitie	49
3	M.e.r.-beoordelingsbesluit	49
4	Beheer- en onderhoudsrichtlijn (BOR)	49
5	DB besluit MHW	49
6	DB besluit tracékeuze	49
7	Verslag overeenkomst perceeleigenaar	49

1 Inleiding

1.1. Aanleiding

De primaire functie van waterkeringen is bescherming bieden tegen overstromingen. De Waterwet wordt onder andere toegepast ter voorkoming van overstromingen en beperking van wateroverlast (art. 2.1). In de Waterwet staat dat er normen moeten worden vastgesteld waaraan waterkeringen moeten voldoen (art. 2.4). Deze normen zijn opgenomen in een provinciale verordening water van de provincie Noord-Brabant. De ligging van de regionale keringen is vastgelegd in de verordening ruimte van de Provincie Noord-Brabant. De regionale waterkering langs de Esschestroom ten zuiden van Vught, tussen de spoorlijn en de rijksweg A2, dient te voldoen aan de wettelijke veiligheidsnorm van 1/150 per jaar (IPO-klasse III).

De huidige regionale waterkering in het projectgebied voldoet niet aan deze eisen. In de vierde Nota Waterhuishouding heeft het Rijk vastgelegd dat provincies en waterschappen de regionale waterkering 'op orde' moeten brengen. Uit overstromingsberekeningen [1], blijkt dat bij een overstroming met een herhalingstijd van 150 jaar het water uit de Esschestroom de bebouwing binnen de bebouwde kom van Vught bereikt. Deze kering dient daarom vervangen te worden door een nieuwe regionale kering die voldoet aan de geldende normen en eisen. Daarbij is als voorwaarde gesteld dat het oppervlak dat in de huidige situatie zou inunderen bij een T=150 afvoer niet verkleind mag worden. Dit heeft tot gevolg dat de nieuwe kering niet op hetzelfde tracé als de huidige kering kan komen te liggen, aangezien deze overstroomt bij de genoemde afvoer en het achterliggende gebied dan inundeert. Waterschap De Dommel is (als beheerder) daarom voornemens de waterveiligheid in het projectgebied te herstellen door van de bestaande kering de status te wijzigen van regionale- naar overige kering en een nieuwe kering aan te leggen met de functie regionale kering. Over het te hanteren maatgevende hoogwater (MHW) en het tracé van de nieuwe kering zijn reeds besluiten genomen door het Dagelijks Bestuur (DB) van Waterschap De Dommel, deze zijn opgenomen in respectievelijk bijlage 5 en 6. Omdat dit voorgenomen herstel de ligging, vorm en constructie van de waterkering wijzigt, is hiervoor een projectplan opgesteld.

1.2. Doel

Dit projectplan beschrijft de aanleg van de nieuwe regionale waterkering langs de Esschestroom ten zuiden van Vught, tussen de spoorlijn en de rijksweg A2. De aanleg heeft als doel om de overstromingsveiligheid van het achterliggende gebied (de bebouwde kom van Vught) weer aan de provinciale veiligheidsnorm te laten voldoen.

1.3. Leeswijzer

Het projectplan Regionale kering Beukenhorst Vught is opgebouwd uit 12 hoofdstukken. Hoofdstukken 2 tot en met 7 beschrijven de inhoud van het werk, de effecten op de omgeving en de wijze van uitvoering. De achtergrond van het project (waarom wordt het uitgevoerd) wordt beschreven in hoofdstukken 8 tot en met 10. Hoofdstuk 11 beschrijft de besluitvormingsprocedures en in hoofdstuk 12 zijn de referenties opgenomen.

2 Ligging en begrenzing plangebied

De ligging van het tracé is zoals weergegeven in Figuur 2-1 (hierin is de historische kering met rood weergegeven en de nieuwe kering met geel). Het betreft een waterkering tussen de bebouwde kom van Vught en de rivier de Esschestroom. Aan de westzijde sluit de kering aan op de spoorlijn Boxtel – Vught en aan de oostzijde op de A2. Zowel de spoorlijn als de snelweg liggen voldoende hoog om de maatgevende waterstand te keren. Om het tracé van de nieuwe kering te bepalen is een variantenstudie uitgevoerd [2] waarin, op basis van verschillende criteria zoals de impact op ecologie en het draagvlak onder grondeigenaren, de verschillende mogelijke liggingen zijn vergeleken. De precieze ligging van het gekozen tracé is nader onderzocht in de studie 'Aanvullende vragen n.a.v. historische kering versie 2D', d.d. 26 september 2016 [3]. De ligging van het tracé is door het Dagelijks Bestuur (DB) van het waterschap vastgesteld, het besluit is opgenomen in bijlage 6. De lengte van de nieuwe kering is circa 1,2 km.



Figuur 2-1: Tracé vastgestelde voorkeursvariant op Landgoed Groensche Hoeven (geel) (besluit DB Waterschap De Dommel d.d. 6-12-2016) en het tracé van de huidige regionale kering (rood).

De hoogte van de nieuwe waterkering is gebaseerd op het met behulp van modelberekeningen vastgestelde maatgevende hoogwater (MHW) ter plaatse van het projectgebied. Voor het te beschouwen gebied worden de volgende waarden aangehouden:

- Ontwerpwaterstand: Hiervoor wordt uitgegaan van het toetspeil (NAP +5,65 m), vermeerderd met een klimaattoeslag van 5 cm aan het einde van de planperiode [14]. De ontwerpwaterstand wordt hiermee NAP +5,70 m;
- Golfoverslaghoogte: In de bepaling van de hydraulische randvoorwaarden voor de oorspronkelijke toetsing is berekend [3][3] dat een maximale golfhoogte van 0,11 m kan worden verwacht. Echter, doordat het gebied ten zuiden van de nieuwe kering in de toekomst zal gaan fungeren als overloopgebied ontstaat er een andere situatie, met een grotere potentiële strijklengte. De golfoverslaghoogte is daarom opnieuw bepaald. De golfoverslaghoogte bedraagt 0,20 m;
- Scheefstand: Aangezien scheefstand nog niet is meegenomen in de berekening van het MHW en hier sprake is van een overloopgebied dient de scheefstand afzonderlijk berekend te worden. De berekende scheefstand is 0,04 m;
- Robuustheidstoeslag: Conform de uitgangspunten van het waterschap [15] wordt hiervoor 0,30 m aangehouden;
- Kruindaling t.g.v. zetting: Gezien de zandige ondergrond van het gebied zullen de zettingen ten gevolge van de aanleg van de kering zeer beperkt zijn. De exacte omvang van de zettingen is berekend met behulp van het programma D-Settlement. Uitgangspunt hierbij is dat de kruin van de kering aan het einde van de planperiode (30 jaar) aan de ontwerphoogte moet voldoen.

De ontwerphoogte van de nieuwe waterkering wordt hiermee ($5,70 + 0,20 + 0,04 + 0,30 =$) NAP + 6,24 m.

3 Beschrijving van de waterstaatswerken en keuzeverantwoording

Op basis van de Verordening water Noord-Brabant (d.d. 27-03-2013, art. 2.2 lid 3 naar invulling van Waterwet art. 2.14), dient Waterschap De Dommel (hierna te noemen De Dommel), als beheerder, periodiek (een jaar na vaststelling van deze verordening en daarna elke zes jaar) verslag uit te brengen over de algemene waterstaatskundige toestand van de keringen. Hiervoor wordt door De Dommel getoetst of de regionale keringen voldoen aan de provinciale normen voor de veiligheid. Naar aanleiding van het onvoldoende toetsresultaat voor dijkstrek EW-1 is Waterschap De Dommel gestart met de voorbereidingen van verbetermaatregelen om de kering weer aan de veiligheidseisen te laten voldoen.

3.1. Probleem

Uit overstromingsberekeningen [1] en latere modelberekeningen op basis van meest recente model- en klimaatstudies en effecten van projecten bovenstrooms [14], blijkt dat bij een overstroming met een herhalingsperiode van 150 jaar het water uit de Esschestroom de bebouwing binnen de bebouwde kom van Vught bereikt. De huidige kering tussen de spoorlijn Boxtel-Vught en de A2 kan niet zodanig worden aangepast dat deze de vereiste bescherming als regionale kering kan bieden.

3.2. Oplossingsrichting

Omdat de bestaande kering niet voldoende kan worden aangepast is ervoor gekozen om een geheel nieuwe kering aan te leggen tussen Vught en de Esschestroom om de waterveiligheid van Vught te kunnen garanderen. Voor het vaststellen van het nieuwe tracé van de kering heeft een uitgebreide planstudie plaatsgevonden waarbij de mogelijkheden in samenspraak met deskundigen en belanghebbenden (omwonenden en de gemeente Vught) zijn verkend. De voornaamste eisen voor het bepalen van het nieuwe tracé waren:

- Bebouwde kom Vught moet beschermd worden tegen inundaties tot T=150;
- Er moet voldoende ruimte tussen de Esschestroom en de kering zijn voor inundatie bij een T=150 afvoergolf.

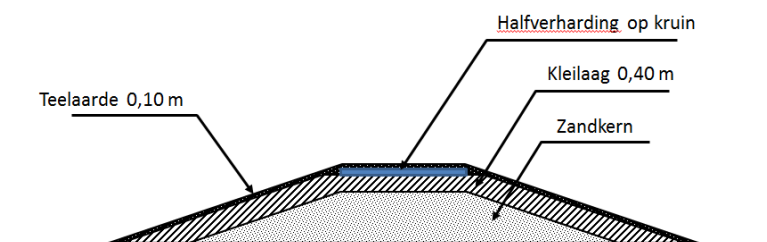
In totaal zijn zeven mogelijke tracés bepaald die met elkaar zijn vergeleken op een aantal criteria. Uit deze afweging is het in dit projectplan gepresenteerde tracé als meest gunstige naar voren gekomen [13]. Dit tracé is door het Dagelijks Bestuur van het Waterschap De Dommel vastgelegd voor verdere uitwerking tot een ontwerp en projectplan, zie bijlage 6. Het gekozen tracé geniet draagvlak bij de eigenaar van landgoederen Beukenhorst en de Groensche Hoeven, er is ook een overeenkomst gesloten over het toepassen van dit tracé (bijlage 7). Ook is bij de keuze voor het tracé rekening gehouden met het zoveel mogelijk behouden van natuur- en cultuur (historische) waarden. Onder andere door de kap van monumentale en overige bomen in het gebied te minimaliseren. Dit is ook de reden dat geen gebruik is gemaakt van de historische kering ten zuiden van de Beukenlaan, dit zou ten koste gaan van veel bomen.

Voor het gekozen tracé is een ontwerp opgesteld voor een nieuwe kering die aan de veiligheidseisen voldoet. Daarbij is aangesloten bij het 'robuust ontwerpen' zoals aangegeven in de handleiding Ontwerpen & Verbeteren Waterkeringen langs regionale rivieren (STOWA, juli 2009). Voor waterkeringen langs regionale rivieren wordt in de praktijk vaak uitgegaan van een planperiode van 30 à 50 jaar. Belangrijke beperking voor het hanteren van langere planperiodes betreft de voorspelbaarheid van de ontwerpwaterstand op een regionale rivier. Het beschouwen van een langere planperiode wordt alleen aanbevolen voor het ontwerp van waterkerende kunstwerken en bijzondere waterkerende constructies of voor situaties / locaties waar toekomstige dijkverbeteringen moeilijk of alleen tegen significant extra hoge kosten uitgevoerd kunnen worden. Voor het verbeteren in grond wordt voor dit projectgebied een levensduur van 30 jaar aangehouden [5]. De waterkeringen dienen gedurende een periode van 30 jaar (met uitzondering van beheer en onderhoud) te voldoen aan de eisen waarop ze zijn ontworpen. Voor constructieve elementen is een levensduur van 100 jaar aangehouden.

Voor de nieuwe kering is het ontwerp zodanig opgesteld dat de kering zoveel mogelijk uit grond is opgebouwd. Alleen op locaties waar geen andere mogelijkheden zijn, zijn constructieve elementen toegepast. Hierdoor is een duurzame en onderhoudsvriendelijke oplossing gecreëerd, waarbij de kosten laag blijven. Ook is het aanbrengen van robuustheid in de ontwerpen met eventuele toekomstige uitbreiding goed realiseerbaar in met grond uitgevoerde waterkeringen.

3.3. Beschrijving van het ontwerp

De grondopbouw is voor de gehele waterkering gelijk. De kering bestaat uit een zandkern met een kleibekleding (40 cm dik) en wordt afgewerkt met een laag teelaarde van 10 cm. Hierbij staan de waarden voor de kleilaag en de teelaarde vast, de dikte van de zandkern varieert op basis van de maaiveldhoogte. De gehele kruin van de kering wordt voorzien van een halfverharding om de berijdbaarheid tijdens nat weer omstandigheden en hoogwater te kunnen garanderen. Dit komt te bestaan uit puingranulaat met daaronder een geotextiel en afgedekt met graszode.



Figuur 3-2: Principe opbouw van de kering.

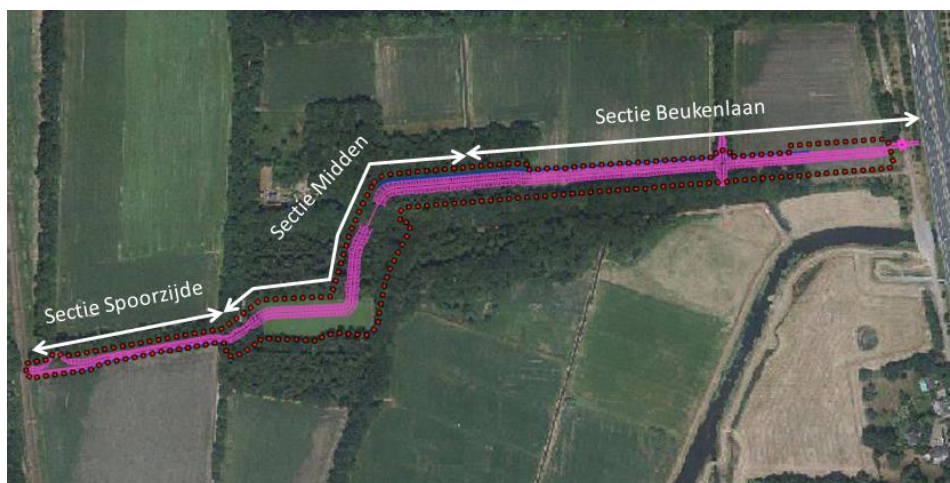
De waterkering is opgedeeld in drie secties met verschillende kenmerken en objecten in de kering. In de onderstaande paragrafen worden de secties toegelicht.

3.3.1. Sectie indeling

Het projectgebied is op basis van geometrische redenen opgedeeld in een drietal secties met de namen:

- Sectie Spoorzijde;
- Sectie Midden;
- Sectie Beukenlaan.

De sectie indeling is weergegeven in Figuur 3-3.



Figuur 3-3: Sectie indeling Esschestroom. Met roze is het ruimtebeslag van de nieuwe kering weergegeven, de rode stippellijn daaromheen betreft de afwaardeergrens waarbinnen o.a. bomen worden gekapt.

Sectie Spoorzijde

Sectie Spoorzijde komt aan de zuidkant van een laan met eiken te liggen. De bomen hoeven niet gekapt te worden omdat de dijk buiten het invloedsgebied van windworp komt en tevens op voldoende afstand om geen negatieve beïnvloeding door beschaduwing van deze bomen te krijgen. Ten zuiden van de kering (buitendijks) wordt een sloot gegraven om de waterhuishouding in het toekomstige overloopgebied te verzorgen. Aan de westkant sluit de dijk aan op de hoger gelegen spoorlijn, aan de oostzijde loopt het vak door tot de kruising met de Groensteeg.

Sectie Midden

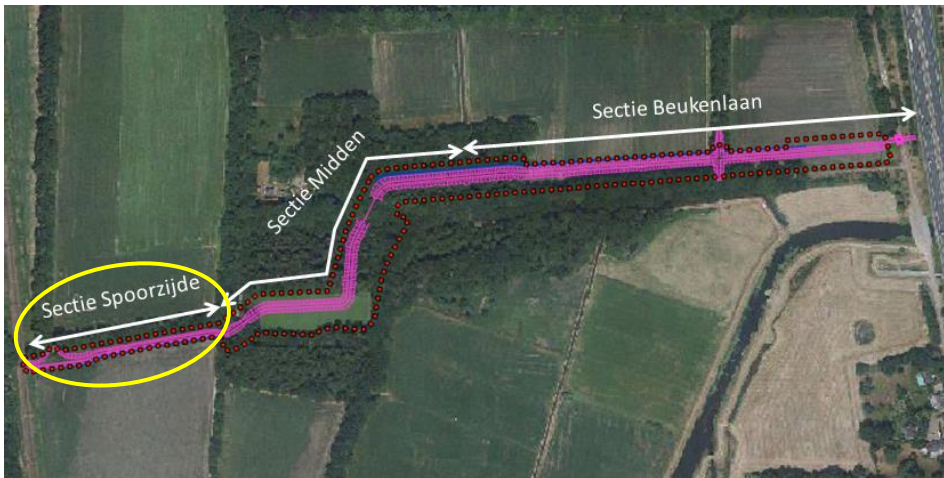
Sectie Midden kenmerkt zich door de grote hoeveelheid bomen rondom het sectie. Het sectie vormt een verbinding tussen de secties Beukenlaan en Spoorzijde. Om de grasbekleding op de dijk goed te kunnen laten ontwikkelen dient een aantal van deze bomen gekapt te worden zodat er voldoende licht op de dijk valt. Ook wordt de Beukenlaan gekruist met behulp van een coupure, deze sectie loopt door tot A-watergang ES37.

Sectie Beukenlaan

Sectie Beukenlaan kenmerkt zich door de laanbomen die zich aan weerszijde van de Beukenlaan bevinden. Om deze waardevolle bomen te sparen komt het nieuwe dijklichaam ten noorden van de Beukenlaan, op voldoende afstand zodat de grasbekleding voldoende kan ontwikkelen en de beuken geen risico vormen voor de kering bij windworp. Om de afwatering van het gebied te waarborgen komt er een nieuwe teensloot aan de binnendijkse zijde van de nieuwe waterkering. Aan de oostkant sluit de dijk aan op de hoger gelegen A2, aan de westzijde loopt deze sectie door tot A-watergang ES37. Om de stabiliteit van de kering bij een doorbraak van de historische kering te garanderen is een extra brede bufferstrook ten noorden van de Beukenlaan nodig.

3.3.2. Sectie Spoorzijde

Deze sectie komt vrijwel volledig op een perceel te liggen dat momenteel in gebruik is voor maisteelt, zie Figuur 3-4. De enige bomen in en langs deze sectie bevinden zich aan de noordzijde. Doordat de kering ver genoeg van de bomen bevindt hoeft het grootste deel niet gekapt te worden, aangezien ze zich aan de noordzijde bevinden veroorzaken ze geen schaduw op de kering. Alleen nabij de Groensteeg bevinden zich enkele bomen in het tracé van de kering, deze dienen wel verwijderd te worden. Langs de buitendijkse (zuidelijke) teen van de kering wordt een teensloot aangelegd.

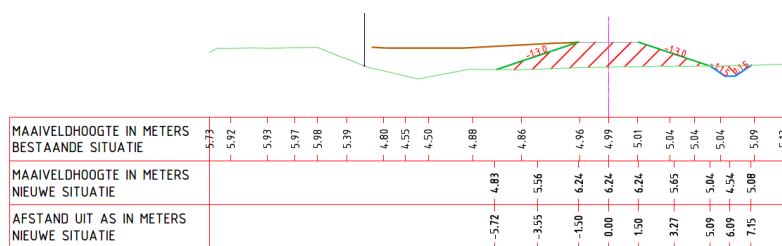


Figuur 3-4: Locatie sectie Spoorzijde. Met roze is het ruimtebeslag van de nieuwe kering weergegeven, de rode stippellijn daaromheen betreft de afwaardeergrens waarbinnen o.a. bomen worden gekapt.

De dimensies van het grondlichaam van de kering zijn:

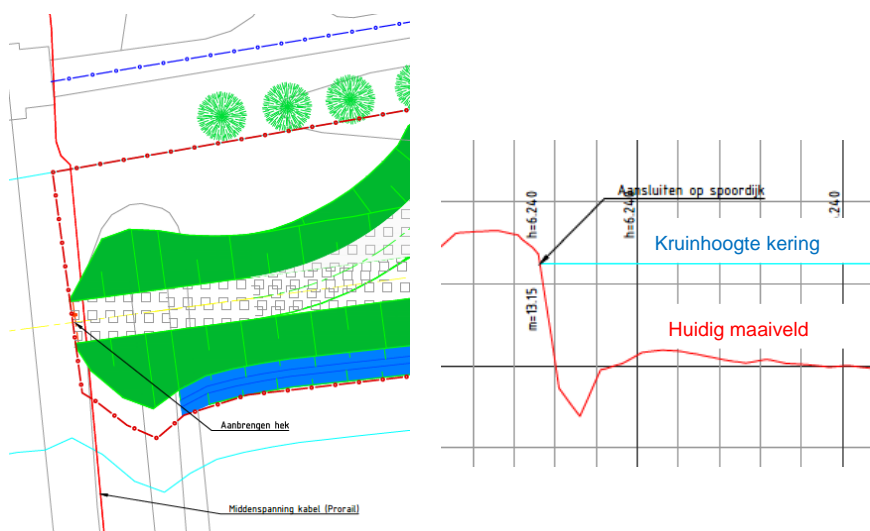
- Kruinbreedte: 3 m
- Helling binnentalud: 1:3
- Helling buitentalud: 1:3
- Ontwerphoogte: NAP +6,24 m

De breedte op maaiveld varieert en is afhankelijk van de hoogteligging van het maaiveld ter plaatse. Op basis van data uit de algemene hoogtekaart Nederland (AHN2) bedraagt de laagste maaiveldhoogte ter plaatse van de nieuwe waterkering NAP +5,00 m, de hoogte van de kering is hier dus 1,24 m en de breedte van het grondlichaam wordt hier 10,44 m. Verder naar het oosten loopt het maaiveld wat op tot ca. NAP +5,70 m, de hoogte is hier 0,54 m met een breedte van 6,18 m tot gevolg. Een typisch dwarsprofiel van de kering in deze sectie is weergegeven in Figuur 3-5.



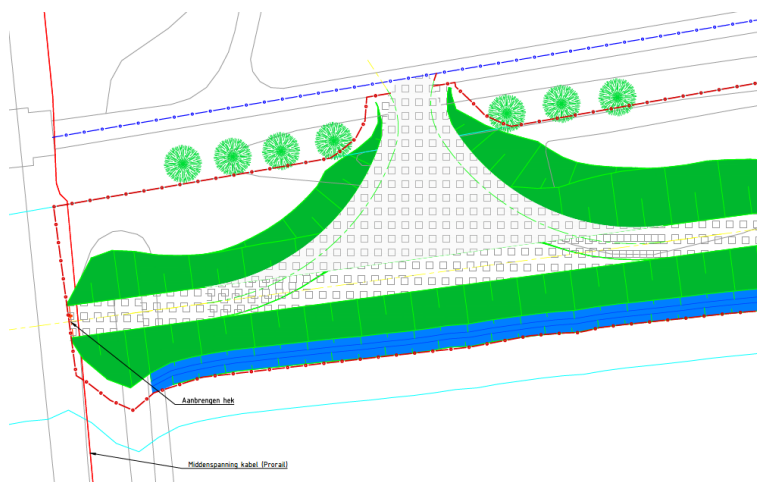
Figuur 3-5: Dwarsprofiel van sectie Spoorzijde.

Aan de westzijde van het nieuwe traject wordt de kering aangesloten op de spoordijk. Om een solide aansluiting te realiseren, wordt de nieuwe waterkering middels een inkassing van een halve meter diepte verbonden met de spoordijk, waarbij de kleibekleding in de inkassing wordt doorgezet. Op de waterkering komt een hek als afscheiding tussen de kering en de spoorlijn.



Figuur 3-6: Detail van aansluiting kering op spoordijk. Bovenaanzicht links en lengteprofiel rechts.

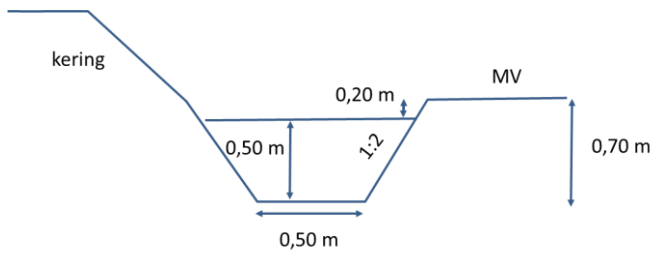
Direct ten oosten van de aansluiting op de spoordijk wordt een keerpunt voor onderhoudsvoertuigen gerealiseerd. Dit wordt uitgevoerd door het verbinden van de kering met de laan ten noorden van de kering, zie ook Figuur 3-7. Gelijk aan de kering zelf wordt dit keerpunt ook voorzien van een halfverharding op de kruin.



Figuur 3-7: Keerpunt onderhoudsvoertuigen, weergegeven in bruin.

Zoals hierboven al benoemd wordt de kering binnen deze sectie voorzien van een 'teensloot' aan de buitendijkse zijde. Het voornaamste doel van deze sloot is het verzorgen van de afwatering van het landbouwperceel. Dit vormt namelijk al een laag deel van het perceel en de afwatering wordt negatief beïnvloed door de aanleg van de nieuwe kering. Om de situatie niet te verslechteren is de afvoer van water hier noodzakelijk. Op dit moment zijn greppels langs het landbouwperceel niet verbonden met andere watergangen en wordt het water hiervandaan dus niet afgevoerd, in de nieuwe situatie zal dit water wel afgevoerd worden.

Uitgangspunt voor de nieuwe sloot in deze sectie is het toepassen van een standaard profiel, met een bodem die gemiddeld 0,7 m onder maaiveld ligt en een gemiddelde breedte op maaiveld heeft van 3,3 m, zie ook Figuur 3-8. Doordat de maaiveldhoogte langs de sloot niet overal gelijk is variëren de exacte diepte en breedte van de sloot langs het tracé. De kleibekleding op het buitentalud van de kering wordt doorgezet tot aan de bodem van de sloot om afkalving langs de teen van de kering te voorkomen.



Figuur 3-8: Afmetingen van de nieuwe sloot langs het westelijke deel van de nieuwe kering.

De nieuwe sloot sluit bij de Groensteeg aan op een teensloot naar het zuiden langs deze weg en wordt vervolgens via een duiker verbonden met de sloot ten oosten van de Groensteeg. Deze sloot loopt naar het zuiden en buigt aan het einde van het landbouwperceel af naar het oosten. Via twee duikers voert deze sloot af naar A-watergang (ES44) die uitmondt in de Esschestroom. Zie Figuur 3-9 voor de locaties van de nieuw aan te leggen watergangen.



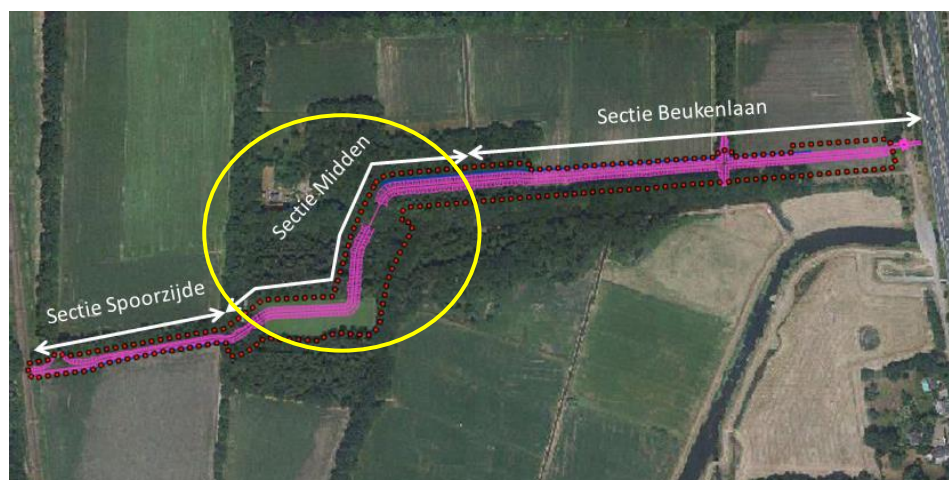
Figuur 3-9: Overzicht watersysteem bij sectie spoordijk. Aangegeven zijn de nieuw te graven sloot ten westen van de Groensteeg en de bestaande sloot aan de oostzijde waarop aangesloten moet worden.

De bestaande sloot ten oosten van de Groensteeg is aan het zuiden van het perceel diep genoeg om de extra afvoer te kunnen verwerken. Aan de noordzijde, nabij de nieuwe duiker, is dit niet het geval en moet de

sloot verdiept worden. Het landbouwperceel ligt hier op ca. NAP +4,5 m en de slootbodem op NAP +4,35 m, de diepte van de sloot is nu dus slechts 15 cm. Door de sloot te verdiepen tot NAP +3,80 m (70 cm) wordt de sloot diep genoeg. Hiermee ligt de bodem nog wat hoger dan benedenstrooms (daar ligt de bodem op NAP +3,70 m) en is een goede afvoer geborgd. De totale lengte van deze sloot bedraagt ca. 270 m, over ongeveer de helft van deze lengte (135 m) dient de sloot verdiept te worden.

3.3.3. Sectie Midden

De locatie van sectie Midden is gegeven in Figuur 3-10. Het betreft het middelste deel van de nieuwe kering, tussen de Groensteeg en de kruising met de watergang bij het gemaal aan de Beukenlaan. Dit deel van de kering wordt deels aangelegd in een bosperceel en deels op een perceel met ruigte. Langs deze sectie wordt grotendeels geen teensloot aangelegd. Specifieke aandachtspunten binnen deze sectie worden gevormd door de kruisingen met de Groensteeg en met de Beukenlaan.



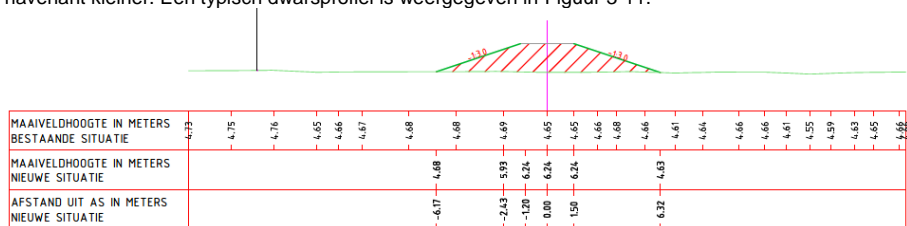
Figuur 3-10: Locatie sectie Midden. Met roze is het ruimtebeslag van de nieuwe kering weergegeven, de rode stippellijn daaromheen betreft de afwaardeergrens waarbinnen o.a. bomen worden gekapt.

De dimensies van het grondlichaam van de kering zijn:

- Kruinbreedte: 3 m
- Helling binnentalud: 1:3
- Helling buitentalud: 1:3
- Ontwerphoogte: NAP +6,24 m

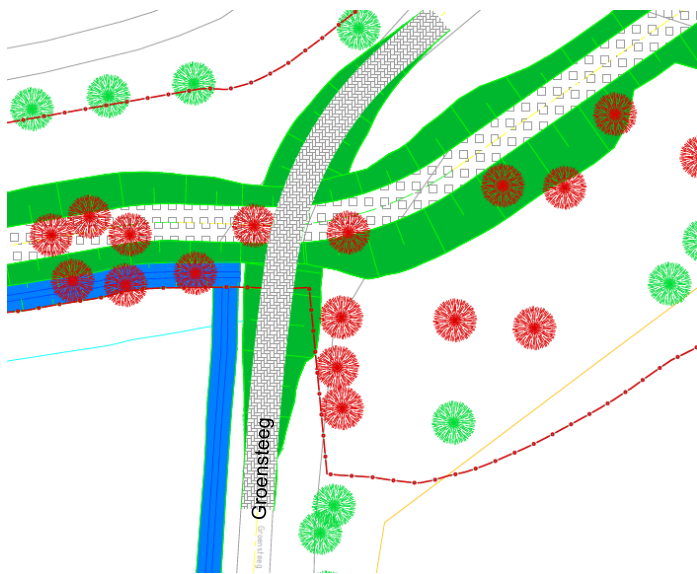
De breedte op maaiveld varieert en is afhankelijk van de hoogteligging van het maaiveld ter plaatse. Op basis van AHN2 data bedraagt de maaiveldhoogte over het grootste deel van de lengte van de nieuwe waterkering NAP +4,60 m, de hoogte van de kering is hier dus 1,64 m en de breedte van het grondlichaam

wordt hier ca. 12,85 m. Alleen nabij de twee te kruisen wegen ligt het maaiveld hoger en wordt de breedte navenant kleiner. Een typisch dwarsprofiel is weergegeven in Figuur 3-11.



Figuur 3-11: Dwarsprofiel van sectie Spoorzijde.

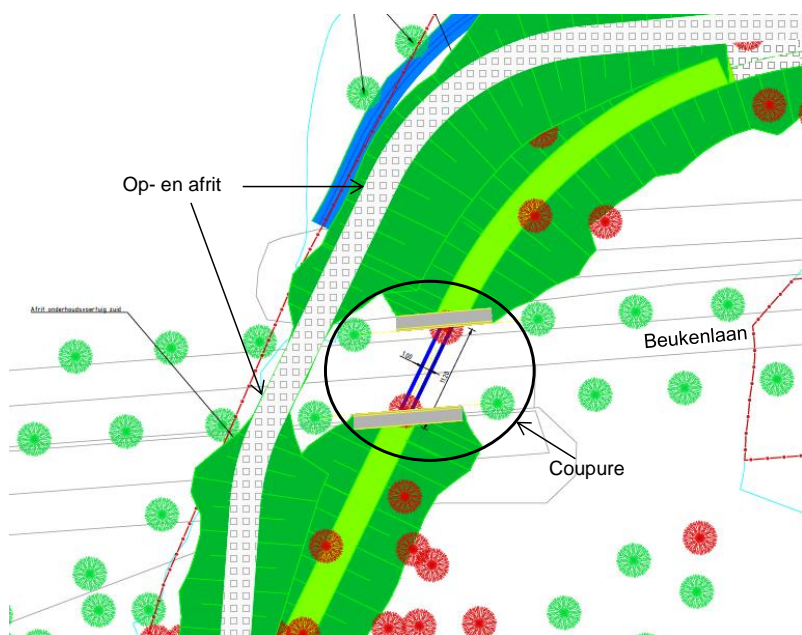
Het nieuwe dijktracé kruist de Groensteeg, zie ook Figuur 3-12. Hier wordt de Groensteeg lokaal verhoogd om de kering te passeren. Deze op/afris is in overeenstemming met de gemeente ontworpen en heeft een lengte van ca. 25 m. Hierbij wordt een hoogteverschil van 0,6 m overbrugd. Het gemiddelde hellingspercentage is dus 2,4%. Dit is ontworpen conform de CROW-richtlijnen voor een weg met maximumsnelheid van 30 km/uur.



Figuur 3-12: Kruising van de kering (oost-west) met de Groensteeg (noord-zuid).

Ongeveer halverwege het tracé kruist de nieuwe waterkering de Beukenlaan. De kruin van de kering ligt hier 90 cm hoger dan de weg. Wanneer de kering hier in grond uitgevoerd zou worden zou dit resulteren in een onderbreking van de laan en het verwijderen van 8 à 10 beuken. Omdat dit voor de eigenaar niet wenselijk

is, wordt de kering ter hoogte van de kruising met de Beukenlaan uitgevoerd als coupure. Dit houdt in dat het grondlichaam van de kering wordt onderbroken ter plaatse van de Beukenlaan en dat hier voorzieningen worden getroffen om deze opening af te kunnen sluiten met schotbalken. Omdat het een regionale waterkering betreft moet dit keermiddel dubbel worden uitgevoerd, er komen dus twee parallelle tijdelijke schotbalkafsluitingen in de opening.



Figuur 3-13: Detail van de kruising van de kering met de Beukenlaan middels een coupure.

De coupure zal bestaan uit schotbalken met tussensteunpunten, twee bodemrails in de weg en sponningen in de vleugelmuurtjes tegen het grondlichaam. De lengte van de coupure wordt 11,20 m. De aansluiting van de coupure op het grondlichaam van de kering wordt uitgevoerd in de vorm van een betonnen L-wand. In deze L-wand worden de sponningen voor de schotbalken gestort.

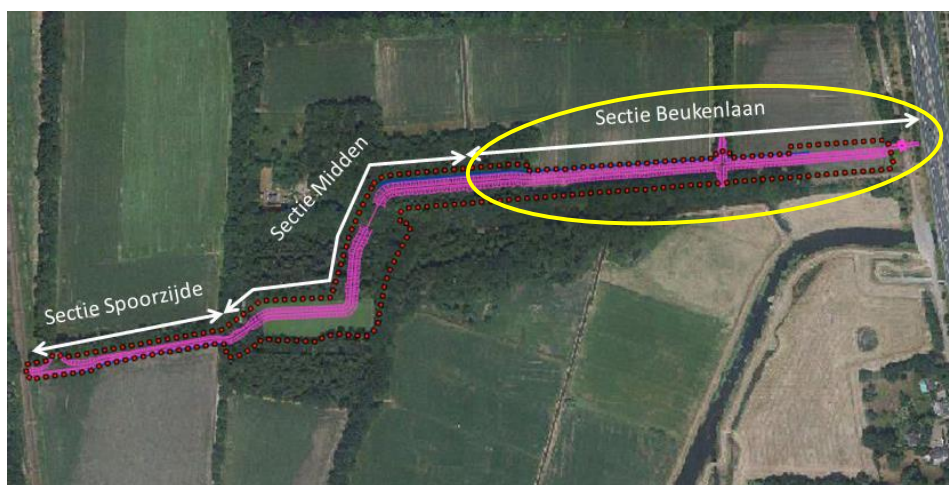
Langs de vleugelmuren kan achterloopsheid optreden, om dit te voorkomen is een achterloopsheidsscherm nodig. Deze dient vanaf de L-wand 1,5 m het grondlichaam in worden geplaatst. De bovenkant van het achterloopsheidsscherm moet op MHW (maatgevend hoogwater) hoogte komen (NAP +5,70 m). Dit scherm kan in staal, hout of kunststof worden uitgevoerd, de keuze voor het materiaal wordt aan de aannemer gelaten.

Het grondlichaam van de Beukenlaan bestaat grotendeels uit zand. Gezien de grote doorlatendheid hiervan bestaat de kans op onderloopsheid wanneer het water tegen de kering aan staat in de maatgevende situatie. Daarom dient een kwel scherm aangebracht te worden onder de bodemrail. Uit een berekening van de kwelweglengte is gevolgd dat hiervoor een damwand moet worden aangebracht met een lengte van 4,5 m. Deze moet over de volledige breedte van de coupure worden aangebracht en gaat over in het achterloopsheidscherm (dus tot 1,5 m in het grondlichaam van de kering).

Om met onderhoudsvoertuigen de coupure te kunnen passeren wordt aan de binnendijkse zijde van de waterkering een op- en afrit aangelegd die de kering verbindt met de Beukenlaan. Deze op- en afrit komt parallel aan de kering te liggen zie ook Figuur 3-13.

3.3.4. Sectie Beukenlaan

De locatie van sectie Beukenlaan is gegeven in Figuur 3-14. Het betreft het oostelijke deel van de nieuwe kering, tussen de kruising met de Beukenlaan en de aansluiting op de A2. Dit deel van de kering wordt deels aangelegd in een bosperceel en deels op landbouwpercelen. Langs deze sectie wordt over een groot deel van de lengte aan de noordzijde een teensloot aangelegd. Specifieke aandachtspunten binnen deze sectie worden gevormd door de kruising met de A-watergang bij het gemaal, opstelplaats voor een noodpomp, kruising met een laan ten noorden van de Beukenlaan, de kruising met de Boxtelseweg, de vrijervalleiding langs de Boxtelseweg en de faunapassage onder de A2.



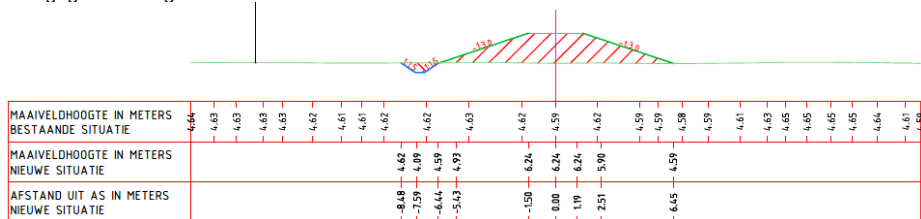
Figuur 3-14: Locatie sectie Beukenlaan. Met roze is het ruimtebeslag van de nieuwe kering weergegeven, de rode stippellijn daaromheen betreft de afwaardeergrens waarbinnen o.a. bomen worden gekapt.

De dimensies van het grondlichaam van de kering zijn:

- Kruinbreedte: 3 m
- Helling binnentalud: 1:3

- Helling buitentalud: 1:3
- Ontwerphoogte: NAP +6,24 m

De breedte op maaiveld varieert en is afhankelijk van de hoogteligging van het maaiveld ter plaatse. Op basis van AHN2 data ligt het laagste maaiveld ter plaatse van de nieuwe waterkering op ca. NAP +4,20 m, in het bosperceel, de hoogte van de kering is hier dus 2,04 m boven maaiveld en de breedte van het grondlichaam wordt hier 15,24 m. Verder naar het oosten loopt het maaiveld langzaam op en ligt het maaiveld halverwege op ca. NAP +4,60 m, de hoogte is hier 1,64 m met een breedte van 12,84 m tot gevolg. Het meest oostelijke landbouwperceel ligt op ca. NAP +4,90 m, de hoogte van de kering wordt hier 1,34 m en de breedte van de kering wordt daarmee 11,04 m. Een typisch dwarsprofiel voor deze sectie is weergegeven in Figuur 3-15.

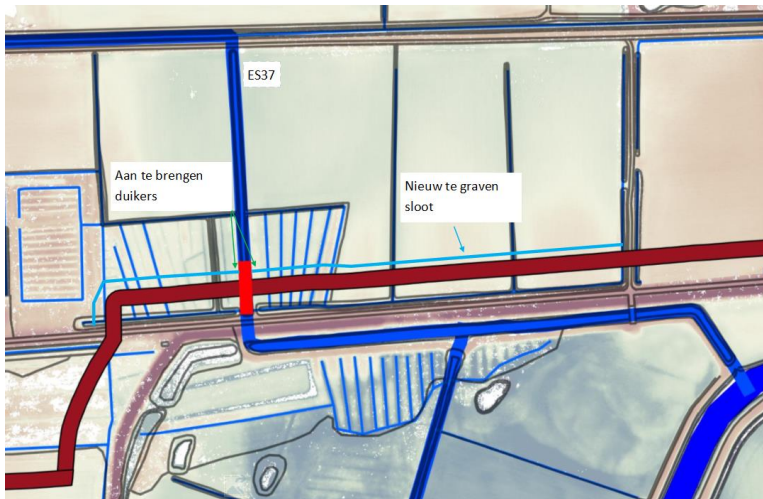


Figuur 3-15: Dwarsprofiel sectie Beukenlaan.

Watersysteem

Ten noorden van de Beukenlaan ligt in de huidige situatie een greppel (B-watergang) die zorgt voor de waterafvoer van de landbouwpercelen ten noorden van de laan naar het gemaal. Om de waterafvoer van deze percelen in de nieuwe situatie in stand te houden en het grondlichaam van de kering te draineren wordt er langs de noordzijde van de kering een nieuwe watergang aangelegd. Deze nieuwe watergang krijgt dezelfde afmetingen als de huidige en wordt m.b.v. duikers verbonden met de A-watergang (ES37) naar het gemaal. Langs ES37 wordt aan weerszijden een onderhoudspad van 2 m breed gehandhaafd, met taluds van 1:2 naar de watergangen. De lengte van de duikers wordt hierop gedimensioneerd. De duikers krijgen een diameter van 30 cm.

Voor de huidige greppel langs de Beukenlaan geldt dat de diepte van west naar oost geleidelijk afneemt. Ter hoogte van het bosperceel is er sprake van een watergang waar na een neerslagperiode ook daadwerkelijk water in staat. Vanaf de bosrand naar het oosten, langs de landbouwpercelen, is sprake van een droge greppel waar slechts sporadisch water in staat. Ten oosten van de laan die haaks op de Beukenlaan aansluit is helemaal geen greppel meer aanwezig en gaat de Beukenlaan direct over in het landbouwperceel. In de nieuwe situatie wordt hier dus ook geen greppel aangebracht, zie ook Figuur 3-16.



Figuur 3-16: Aanpassingen watersysteem in sectie Beukenlaan.

De afmetingen van de nieuwe sloten worden ongeveer gelijk gehouden aan die van de bestaande sloten, om de afvoercapaciteit gelijk te houden. Ook de hoogte van de duikers waarmee aangesloten wordt op de A-watergang wordt gelijk gehouden aan de huidige situatie, dit om te zorgen dat de invloed op de grondwaterstand niet verandert.

Ten oosten van de A-watergang verloopt de breedte op maaiveld van de huidige greppel van 3,0 m bij de laan die aansluit op de Beukenlaan naar 5,0 m bij de A-watergang, over dit tracé verloopt de diepte van 0,3 m naar 0,9 m. De nieuwe watergang krijgt een bodembreedte van 0,50 m en taluds van 1:2, de bodemhoogte wordt gelijk gehouden aan de huidige bodemhoogte.

Ten westen van de A-watergang krijgt de nieuwe watergang een breedte van 6,50 m op maaiveld en een diepte van 1,0 m. Ook hier krijgt de nieuwe watergang een bodembreedte van 0,50 m en taluds van 1:2 en wordt de bodemhoogte gelijk gehouden aan de huidige bodemhoogte.

Kruising kering met A-watergang ES37

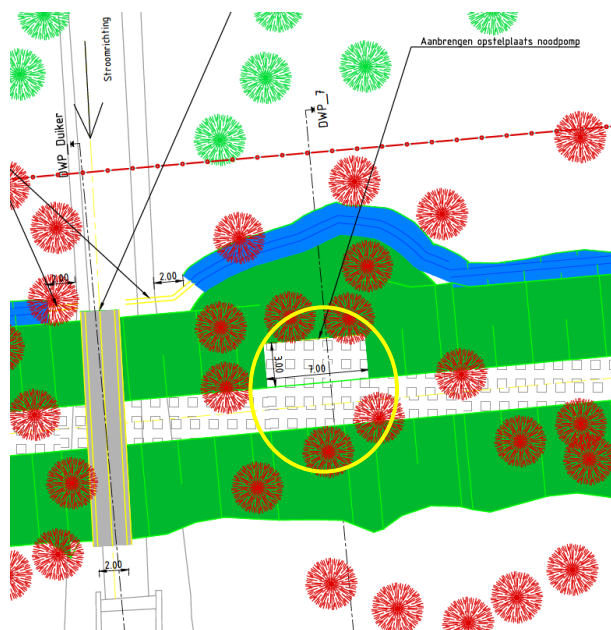
De nieuwe kering kruist een bestaande A-watergang (ES37) die naar het gemaal aan de Beukenlaan loopt. Dit gemaal en de watergang vormen de afvoerroute van het water uit de bebouwde kom van Vught. Omdat het gemaal in de nieuwe situatie buitendijks komt te staan moet een duiker in de kering worden opgenomen om de afvoer naar het gemaal te borgen. Deze duiker dient voldoende capaciteit te hebben om water naar het gemaal te kunnen doorvoeren zonder dat een (te) groot verval optreedt. Daarnaast dient de duiker afsluitbaar te zijn zodat deze afgesloten kan worden bij een inundatie vanuit de Esschestroom.

Omdat snel na de aanleg van de kering ook het gemaal wordt aangepast (verplaatst) is door Waterschap De Dommel gekozen om een tijdelijke oplossing toe te passen voor de duiker. Na het verplaatsen van het gemaal verliest de duiker namelijk zijn functie en kan de doorvoer door de kering worden gesloten. Om onnodige kosten te voorkomen worden twee ronde, stalen duikers met een diameter van 1000 mm aangelegd. Beide duikers worden voorzien van een schuif om de doorvoer af te kunnen sluiten

Het gemaal Beukenlaan heeft een capaciteit van 40,2 m³/min, het aanslagepeil ligt op NAP +3,6 m en het afslagepeil ligt op NAP +3,2 m. De binnen onderkant buis (b.o.b.) van de duiker komt op NAP +2,6 m te liggen. Hiermee ligt de b.o.b. 10 cm hoger dan de bodem van de watergang en wordt vrijwel het volledige profiel van de duiker benut zodra het gemaal aanslaat. Met deze eigenschappen treedt over de duiker een verval op van 3,0 cm als het gemaal op volledige capaciteit werkt.

Opstelplaats noodpomp

Als de duiker is afgesloten kan er geen water meer naar het gemaal stromen en is een noodpomp nodig om het water uit Vught te kunnen afvoeren. Ten behoeve van deze noodpomp is een opstelplaats opgenomen in het ontwerp van de kering. De opstelplaats voor de noodpomp komt in de nieuwe situatie op de locatie als weergegeven in Figuur 3-17.



Figuur 3-17: Locatie opstelplaats noodpomp (geel omcirkeld).

Faunapassage A2

Onder de rijksweg A2 ligt een faunapassage. Door het aanbrengen van de waterkering komt deze duiker in de toekomstige situatie aan de westzijde binnendijks te liggen, terwijl de oostzijde buitendijks blijft. Om deze reden dient de faunapassage aangepast te worden. Er is gekozen voor het verlengen en verhogen van de faunapassage aan de oostzijde (buitendijks), zodat de opening van de duiker boven het MHW ligt en er dus geen water de duiker in kan stromen. Uitgaande van een verhang van 1:4 en een hoekverdraaiing van 135°, vormt dit geen beperking voor de functionaliteit voor dassen en andere doelsoorten (egel, marter etc). Er dient rekening te worden gehouden met het aanpassen van het raster voor wildgeleiding naar de ingang van de passage. Met het raster moet een doorgaande lijn van hoofgeleiding (langs de parallelweg) naar de inloopenopening van de tunnel worden gemaakt.

Kruising met Boxtelseweg

In het oosten sluit de nieuwe waterkering aan op de rijksweg A2. Hiervoor kruist de waterkering de Boxtelseweg. Deze weg wordt lokaal opgehoogd, om aan de hoogte van de waterkering te kunnen voldoen (een ophoging van 12 cm). Deze lokale ophoging wordt vormgegeven middels een plateau in de weg, gelijk aan de overige reeds aanwezige plateaus (verkeersdrempels) in deze weg. Aan de oostzijde van de Boxtelseweg loopt de kering nog enkele meters door voordat aangesloten wordt op het grondlichaam van de A2. Een goede aansluiting op de ondergrond wordt verkregen door het verwijderen van de toplaag met begroeiing voor het aanbrengen van de nieuwe kering.

De waterkering wordt bij deze aansluiting op de Boxtelseweg afgesloten voor onbevoegden middels een hek. Het type hek wordt in samenspraak met de eigenaar vastgesteld.

Vrijervalleiding langs de Boxtelseweg

Langs de Boxtelseweg is in de huidige situatie een vrijervalleiding aanwezig, in eigendom van Waterschap De Dommel. Deze leiding mondt uit in de Esschestroom. Omdat deze leiding in de toekomstige situatie onder de kering door ligt moet deze voorzien worden van dubbele keermiddelen. Dit wordt uitgevoerd in de vorm van een uitstroopput met dubbele terugslagklep. Het type terugslagklep dat toegepast wordt, wordt afgestemd met de afdeling Beheer van Waterschap De Dommel.

Kruising met laan haaks op Beukenlaan

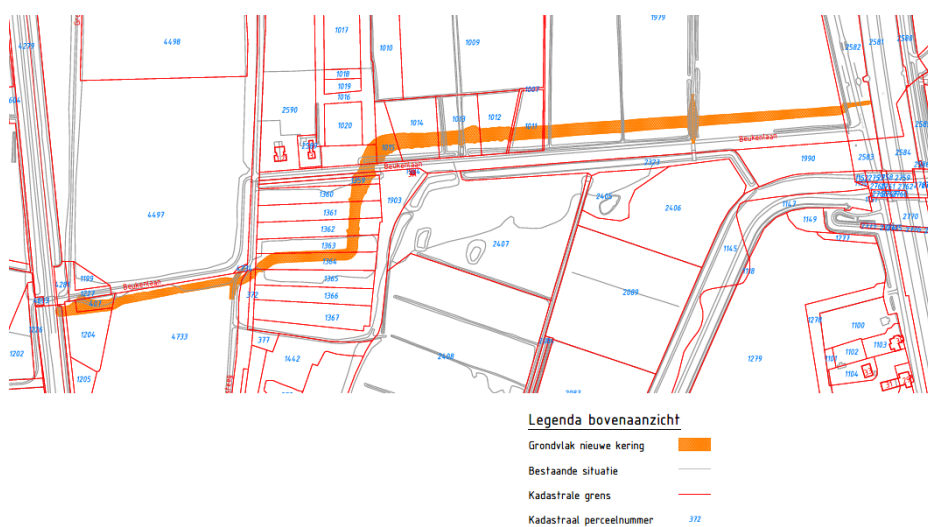
Circa 200 m ten westen van de aansluiting van de kering op de Boxtelseweg kruist de kering een onverharde laan. Deze laan wordt gebruikt als inrit voor landbouwvoertuigen en recreatie naar de percelen ten noorden van de kering. Om de kering passeerbaar te maken voor de voertuigen die gebruik maken van de laan wordt de laan tussen de Beukenlaan en de kering opgehoogd en aan de noordzijde van de kering een geleidelijk verloop tussen kruin en laan gemaakt. Hiervoor is een maximaal hellingspercentage van 5% aangehouden.

De toegangen tot de percelen aan weerszijden van de laan liggen ten noorden van het deel dat aangepast wordt. De werkzaamheden hebben dus geen invloed op de perceeltoegangen.

4 Beschikbaarheid gronden

Het waterschap heeft de grond waar de nieuwe kering wordt aangelegd niet in eigendom. De nieuwe waterkering ligt grotendeels op twee landgoederen. Daarnaast is Prorail eigenaar van een deel van de waterkering bij de spoorlijn, is de gemeente Vught eigenaar van een deel van de waterkering bij de Groensteeg en is de Staat eigenaar van een deel van de waterkering bij de rijksweg A2.

De aanleg van de kering op terrein dat niet in eigendom is van De Dommel, gebeurt in overleg met en na schriftelijke goedkeuring van de grondeigenaren. Er is daarover contact geweest en overeenstemming bereikt met de gemeente Vught en met Rijkswaterstaat. Het veruit grootste deel van de kering komt op grond van landgoederen Beukenhorst en Groensche Hoeven te liggen, beide van dezelfde eigenaar (familie Van Rijckevorsel). Voor de aanleg van de kering is op deze grond een eeuwigdurend zakelijk recht (opstalrecht) gevestigd. Met de eigenaar van de ondergrond is in een eerdere overeenkomst vastgelegd dat het waterschap de onderhoudsplicht heeft en het onderhoud aan de kering en de beschermingszone uitvoert, zie bijlage 7. In overleg met de eigenaar kan worden besloten dat deze het feitelijke onderhoud van de beschermingszone tegen vergoeding uitvoert. Ook dan blijft onderhoudsplicht en dus verantwoordelijkheid voor beheer en onderhoud van het geheel bij het waterschap.



5 Effecten van de maatregelen

5.1. Effecten van het plan en beperken nadelige gevolgen

In deze paragraaf staan de te verwachten effecten van het ontwerp op de omgeving beschreven. Deze effecten zijn ook beschreven in de m.e.r.-beoordelingsnotitie (zie bijlage 2). Waterschap De Dommel heeft op xx/0x/2018 besloten dat er, gelet op de in deze aanmeldingsnotitie gepresenteerde milieueffecten van de aanleg van de waterkering voor de Esschestroom nabij Vught, geen noodzaak bestaat voor het opstellen van een milieueffectrapport.

5.2. Bodem

Doordat het hier de aanleg van een nieuwe kering betreft op percelen die momenteel nog in gebruik zijn voor landbouw en natuur, treedt er verandering op van het gebruik van de gronden. De voorgenomen activiteiten leiden niet tot een verslechtering van de bodemkwaliteit, hetgeen wordt geborgd door uitvoering van een bodemonderzoek [6], [7] en de generieke regels uit het Besluit bodemkwaliteit.

Het Besluit bodemkwaliteit gaat bij uitvoering van werkzaamheden op / in de bodem uit van het "Stand-Still" principe. Dit wil zeggen dat de bodemkwaliteit door uitvoering van de werkzaamheden gelijk moet blijven in kwaliteit of zelfs moet verbeteren. Dit principe wordt door onderstaande geborgd in het project.

Voor het projectgebied is een volledig historisch vooronderzoek en verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Het doel van de onderzoeken is het inzichtelijk maken van de milieuhygiënische (water)bodemkwaliteit in relatie tot het grondverzet (opbrengen of ontgraven) benodigd bij de voorgenomen aanleg van de waterkering. De volgende conclusies uit de uitgevoerde onderzoeken zijn van belang:

1. Binnen de projectgrenzen en in de directe omgeving hebben in het verleden geen potentieel bodembedreigende activiteiten plaatsgevonden.
2. Binnen de projectgrenzen en in de directe omgeving (<25 m) zijn geen opslagtanks aanwezig (geweest).
3. Uit de bodemkwaliteitskaart blijkt dat de achtergrondwaarden voor zowel de boven- als ondergrond voor geen van de parameters van het standaard NEN-pakket verhoogd zijn.
4. Op het maaiveld en in het opgeboorde materiaal is geen asbestverdacht materiaal waargenomen. Wel is in het opgeboorde materiaal lokaal (een bijmenging met) bodemvreemd materiaal vastgesteld. Omdat dit kan duiden op aanwezigheid van asbest(verontreiniging) is een vervolgonderzoek gestart om te bepalen of dit het geval is, dit onderzoek loopt momenteel.
5. In deellocatie 1 (tussen A-watrgang ES37 en de A2) zijn in de boven- en ondergrond geen verontreinigingen vastgesteld. In één monster is een licht verhoogd gehalte kwik vastgesteld.
6. In deellocatie 2 (tussen het spoor en A-watrgang ES37) is de bovengrond ten hoogste licht verontreinigd met minerale olie, in de ondergrond zijn geen verontreinigingen vastgesteld.
7. Op basis van de onderzoeksresultaten wordt een nader bodemonderzoek naar de chemische kwaliteit niet noodzakelijk geacht.
8. De gehanteerde onderzoekshypothese "onverdacht voor verontreiniging in de vaste bodem" is deels bevestigd. Lokaal zijn lichte verontreinigingen met kwik en minerale olie vastgesteld.

Commented [g1]: besluit nog niet genomen, invullen zodra dit het geval is

9. Op basis van de onderzoeksresultaten geldt bij het toepassen van grond op deze locatie dat deze tenminste moet voldoen aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. Mogelijk dat ter plaatse van een deel van deellocatie 2 ook kan worden volstaan met grond van de kwaliteitsklasse Industrie. Dit is ter beoordeling van het bevoegd gezag in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, de gemeente Vught.
10. Bij het onderzoek in de watergangen zijn geen bodemvreemde materialen aangetroffen en is geen asbest verdacht materiaal waargenomen. Er is geen slib aangetroffen in de watergangen. De vaste waterbodem bestaat uit afwisselend klei, veen en zand en kan volledig worden gezien als ontvangende waterbodem.
11. De voor de locatie gehanteerde onderzoekshypothese voor waterbodems "*niet verontreinigde onderzoekslocatie*" is niet bevestigd. Op enkele locaties zijn lichte verontreinigingen aangetoond. Gezien de voorgenomen werkzaamheden, zijnde het dempen van droogstaande watergangen zonder slib (dus ontvangende waterbodem), wordt nader onderzoek niet noodzakelijk geacht.
12. Demping van sloten dient met dempingsmateriaal van eenzelfde kwaliteit als van de ontvangende waterbodem te worden gedaan. Aanbevolen wordt om voor de gehele onderzoekslocatie dempingsmateriaal met kwaliteitsklasse AW te gebruiken.

De voor de werkzaamheden van elders aan te voeren en toe te passen grond is van de bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur (altijd toepasbaar). Deze grond wordt geleverd met een geldig bewijsmiddel en de toepassing wordt vijf werkdagen voorafgaande aan de toepassing gemeld bij het bevoegd gezag (via het meldpuntbodemkwaliteit). Hiermee wordt dus voldaan aan de conclusie die hierboven bij punt 9 is genoemd.

5.3. Waterhuishouding

De gevolgen van de aanleg van de nieuwe waterkering op regionaal niveau zijn onderzocht met een hydrologische modelstudie. Hieruit volgde dat er geen sprake was van regionale effecten. In het regionale model van de Dommel (HMI) waarmee de T100 situatie wordt doorgerekend is de historische kering als beekdalbegrenzing aangehouden. Hierbij is ervanuit gegaan dat er geen water vanuit de Esschestroom achter de historische kering terecht kan komen. In het gebied is ook geen reservering aangewezen in de bestaande legger, verordeningen en de voorgenomen wijzigingen daarop in de verordening water van de Provincie Noord-Brabant die recent ter inzage heeft gelegen. De aanleg van de nieuwe kering leidt daarom ook niet tot een compensatieopgave voor waterberging en/of -reservering.

De aanleg van de nieuwe waterkering heeft enige invloed op het huidige lokale watersysteem. In het ontwerp van de nieuwe kering is hiermee rekening gehouden door ook ingrepen in het watersysteem op te nemen die de ervoor zorgen dat de functionaliteit van dit systeem behouden blijft en er geen negatieve gevolgen zijn voor zowel grond- als oppervlaktewater. In paragraaf 3.3 is bij de beschrijving van de verschillende secties ook toegelicht wat de gevolgen voor het lokale watersysteem zijn en welke maatregelen hiervoor worden getroffen. Hieronder wordt dit voor de gehele nieuwe waterkering samengevat.

Aan de westzijde van het projectgebied, op het landbouwperceel naast het spoor, heeft de aanleg van de kering een negatieve invloed op de afwatering van het perceel. Dit betreft in de huidige situatie al een natte zone waar de afwatering niet goed is. Om te voorkomen dat dit verslechterd wordt er langs de buitenteen

van de kering een sloot aangelegd over de volledige lengte van het landbouwperceel. Bij de Groensteeg buigt deze sloot af naar het zuiden om vervolgens met een duiker onder de Groensteeg door aan te sluiten op een bestaande perceelsloot langs de oostzijde van de Groensteeg. Deze sloot wordt verdiept om te zorgen dat deze voldoende capaciteit heeft voor het afvoeren van het extra water. Via enkele andere bestaande watergangen komt het water uiteindelijk in de Esschestroom.

Langs een groot deel van de noordzijde van de Beukenlaan ligt een greppel die met duikers uitmondt in de vijzelbak van gemaal Beukenlaan. Met name in het bosperceel betreft dit een greppel van enig formaat waar regelmatig water in staat. Verder naar het oosten wordt de greppel steeds ondieper, om na de laan haaks op de Beukenlaan helemaal te verdwijnen. Naast het opvangen van lokaal hemelwater zijn ook enkele perceelsloten van de percelen ten noorden van de Beukenlaan op deze greppel aangesloten. De nieuwe kering doorkruist deze sloten waardoor ze niet meer tot aan de greppel zullen lopen. Om het functioneren van de lokale waterafvoer te behouden wordt een nieuwe sloot aangelegd langs de binnenteen van de kering met dezelfde afmetingen als de huidige greppel. Deze sloot wordt met duikers verbonden aan watergang ES37. Deze duikers krijgen dezelfde afmetingen en hoogte als de huidige duikers.

A-watergang ES37 wordt ook gekruist door de nieuwe kering, net ten noorden van gemaal Beukenlaan. Een eis aan het ontwerp van de nieuwe kering is dat dit gemaal moet blijven functioneren en dat dit geen negatieve effecten mag hebben op de waterpeilen bovenstreams. Om dit te borgen is in het ontwerp een grote duiker opgenomen in ES37 die de kering doorkruist. Deze duiker is zodanig gedimensioneerd dat deze geen significant opstuwend effect heeft op de waterpeilen, waardoor de waterafvoer uit Vught geborgd blijft. Zie paragraaf 3.3.4 voor verdere details van deze duiker.

5.4. Flora en fauna

Om de potentiële gevolgen van de aanleg van de nieuwe kering op de flora en fauna in beeld te brengen zijn de volgende onderzoeken uitgevoerd:

- Quicksan Flora- en fauna wet, aanleg regionale waterkering Vught [18].
- Update quickscan en voorjaarsinspectie waterkering in Vught [17].
- Nader ecologisch onderzoek waterkering Essche Stroom Vught [8].

Gebiedsbescherming

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het projectgebied valt binnen het NNN-gebied de Zandleij, hiervoor bestaan de volgende door de provincie geformuleerde doelstellingen:

- Het behouden, versterken, herstellen en ontwikkelen van karakteristieke en/of zeldzame, bedreigde of moeilijk vervangbare natuur- en landschapswaarden.
- Het vormen van aaneengesloten natuurgebieden, om zodoende negatieve effecten te verkleinen, de beheerbaarheid te vergroten, en om lokale grondwatersystemen, (landschaps)ecologische relaties en gradiënten te kunnen behouden of te herstellen.
- Het herstellen van droge en natte verbindingzones via onder meer beken, waterlopen, dekzand-ruggen, dijkwaluds en bossen, om hiermede de relaties tussen de gebieden te verstevigen en isolatie van populaties op te heffen.

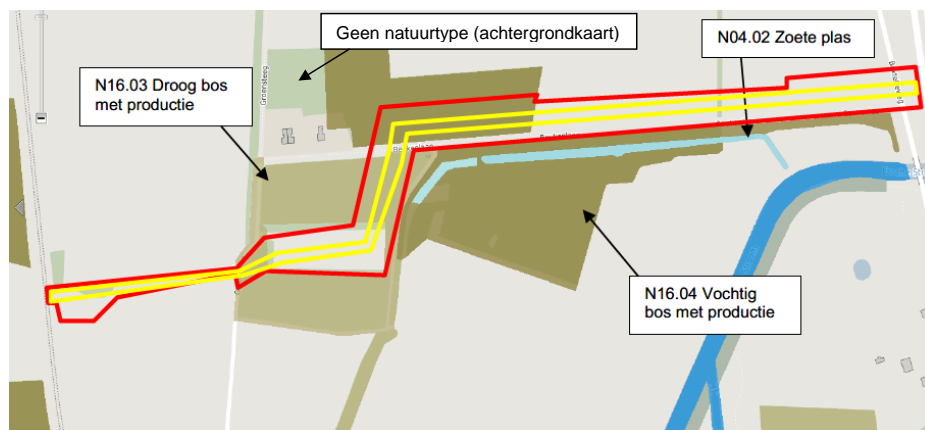
De meeste soorten en systemen die genoemd worden binnen de doelstellingen zijn niet aanwezig binnen het plangebied, behalve leefgebied van de das en vleermuizen en bosvogels.

Het projectgebied omvat meerdere natuurdoeltypen, zie Figuur 5-19. Binnen het projectgebied moet ca. 1,3 ha bos gekapt worden om de aanleg van de nieuwe kering mogelijk te maken. Het tracé loopt zowel door Vochtig bos (N16.04) als Droog bos (N16.03). De watergang valt buiten het tracé. De niet aangepijlde lichtgroene vlakken in de figuur betreffen overigens de ondergrond van de kaart en geen beheertypen.

In de beheertype beschrijving worden beide bostypen vooral op basis van aanwezige bomen gekarakteriseerd en verder niet op basis van overige natuurwaarden. Uit veldwaarnemingen kan gesteld worden dat de bossige delen van het plangebied van waarde zijn voor:

- Broedvogels, waaronder minder algemene soorten als middelste en kleine bonte specht.
- Grondgebonden zoogdieren: als geheel onderdeel van het leefgebied, foerageergebied.
- Dagvlinders en libellen: met name de bosranden en overgangen naar omliggende akkers (die overigens buiten de EHS liggen).
- Vleermuizen: vooral als fourageergebied voor gewone en ruige dwergvleermuis, Myotis soorten en gewone grootoorvleermuis, voor een enkel individu als verblijfplaats.

Daarmee is een link aanwezig tussen de aanwezige bostypen en de doelstellingen, waar deze soorten en groepen genoemd worden.



Figuur 5-19: Ligging projectgebied ten opzichte van de EHS en natuurdoeltypen (versie natuurbeheerplan 2018). Rood omlijnd is de afwaardeergrens, met geel is de globale ligging van de kering aangegeven. De aangegeven natuurtypen betreffen bestaande natuur van de provinciale EHS en geen ontwikkel- of zoekgebieden voor nieuwe natuur.

De voorgenomen ontwikkeling leidt tot afname van het oppervlakte aan natuurtypes bos. Er dienen bomen gekapt te worden om de volgende redenen:

1. Ruimte maken voor de aanleg van de nieuwe kering (bomen in het profiel van de kering zelf);

2. Veiligheid van de nieuwe kering (voorkomen dat windworp de kering beschadigd, binnen 5 m van de teen van de kering); en
3. Voorkomen van te veel schaduw op de kering (bij te veel schaduw ontwikkelt zich geen goede graszode die essentieel is voor de erosiebestendigheid van de kering).

De kap leidt ook tot positieve effecten, waaronder een grotere diversiteit aan habitats en een langere bosrand met struweel wat voor diverse soorten juist positief kan zijn. Binnen het te kappen gedeelte liggen bovendien geen bijzondere natuurwaarden zoals roefvogelnesten of een groot verblijf van vleermuizen.

Het bos kan niet op de locatie van de waterkering worden herplant, omdat de aanwezigheid van de bomen niet verenigbaar is met de functie van de waterkering. Om deze reden wordt het gekapte bos op een andere locatie gecompenseerd. Voor deze compensatie wordt nog een compensatieplan ter goedkeuring aangeleverd aan de provincie. De provincie heeft in overleg ingestemd met een verminderd bosoppervlak binnen de ambitiekaart voor natuurbeheer in NNB. Reden hiervoor is dat de afwijking van het ambitietype bos onder de 20% blijft. Ook worden de gekapte stroken van een kwalitatieve invulling voorzien door het aanleggen van struweel door struikvormers, wat uitstekend past op de rand van een beekdal en daarmee een kwaliteitstoetslag vormt.

Natura 2000

Het projectgebied ligt niet in een Natura 2000-gebied. De meest nabijgelegen gebieden liggen op 3 tot 4 km afstand. Omdat de werkzaamheden kleinschalig en tijdelijk zijn, en vanwege de grote tussenliggende afstand, zijn negatieve effecten door externe werking op voorhand uit te sluiten.

Soortenbescherming

Op basis van de uitgevoerde natuurtoets [8] wordt het volgende geconcludeerd voor de aanleg van de nieuwe waterkering:

- 1 Het projectgebied wordt door de volgende Wnb-beschermde soorten (mogelijk) gebruikt:
 - Buizerd (nest buiten het projectgebied);
 - Algemene, tijdens het broedseizoen beschermde, broedvogels;
 - Vleermuizen (één paarverblijf van ruige dwergvleermuis en één paarterritorium van gewone dwergvleermuis in bomen). Mogelijk ook kraam- en zomerverblijven evenals essentiële vliegroutes en foerageergebied, dit onderzoek loopt nog. Winterverblijven zijn daardoor ook nog niet uit te sluiten;
 - Das (algemeen leefgebied en wissels) en bunzing (algemeen leefgebied).
- 2 De effecten van de voorgenomen werkzaamheden op de genoemde beschermde soorten zijn:
 - Mogelijk verstoring van algemene broedvogels;
 - Mogelijk beschadigen/vernielen van nesten van algemene broedvogels;
 - Geen effecten op paarverblijven van vleermuizen. Onderzoek naar aanwezigheid van zomer- en kraamverblijven, essentiële vliegroutes en foerageergebied loopt nog, hier kan nog geen uitspraak over worden gedaan;
 - Geen effecten op grondgebonden zoogdieren omdat geen verblijfplaatsen van deze dieren worden aangetast en functioneel leefgebied behouden blijft.

- 3 Het onderzoek naar vleermuizen dient nog conform het vleermuisprotocol afgerond te worden in de periode 15 mei – 15 juli 2018 (onderzoek naar zomer- en kraamverblijven, vliegroutes en foerageergebied). Verder is geen aanvullend ecologisch onderzoek nodig.
- 4 In onderstaande tabel zijn de voorzorgsmaatregelen opgenomen die uitgevoerd moeten worden om negatieve effecten op beschermde soorten te voorkomen of te beperken.

Commented [PS2]: op laatste moment herzien . onderzoek is op 1 juli gereed en gerapporteerd.

Soort(groep)en	Benodigde voorzorgsmaatregelen ter voorkoming overdrading Wn
Vogels	<ul style="list-style-type: none"> - Werken buiten het broedseizoen (half maart t/m half juli); of - Voorafgaande aan het werk en buiten het broedseizoen de bomen en ondergroei kappen; of - Voorafgaande aan het werk binnen het broedseizoen een broedvogelcontrole uitvoeren.
Vleermuizen	<ul style="list-style-type: none"> - Nader onderzoek afronden; - Overdag werken; - Kap bomen tussen 1 oktober en 1 december maar afhankelijk van de daar aangetroffen functies en het weer.
Grondgebonden zoogdieren	<ul style="list-style-type: none"> - Van 1 kant af werken; - Bij waarnemingen van een dier het werk ter plaatse tijdelijk stilleggen tot het uit het werkgebied is, tevens ter zake kundige raadplegen.

Tabel 5.1 – Voorzorgsmaatregelen ter voorkoming negatieve effecten op beschermde soorten.

Uit voorzorg zijn al vleermuis kasten opgehangen voor het geval in de nog uit te voeren onderzoeken verblijven worden aangetroffen. Deze dienen ter compensatie voor het mogelijk verwijderen van verblijven door het kappen van bomen. In afwachting van de uitkomsten van het resterende nader onderzoek aan vleermuizen is reeds een Wnb ontheffing voor vleermuizen bij de provincie aangevraagd.

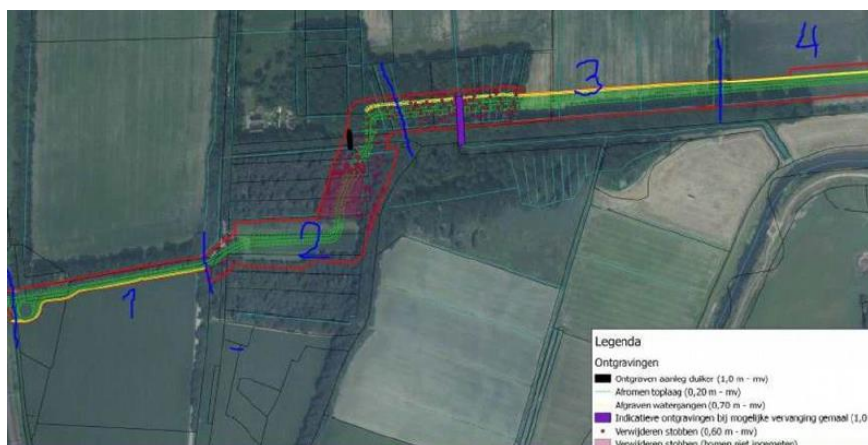
5.5. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Voor het projectgebied is bij de variantenstudie een archeologisch en cultuurhistorisch vooronderzoek uitgevoerd [9] om te bepalen wat de archeologische en cultuurhistorische waarde is van het projectgebied. Een groot gedeelte van het gebied heeft een hoge verwachtingswaarde voor het aantreffen van archeologische waardevolle gemeenschappen. De laanbomen op de historische kering hebben een hoge culturele waarde en zijn bestempeld als historisch groen en van landschappelijk belang.

Het tracé van de nieuwe kering heeft gedeeltelijk een hoge verwachtingswaarde voor het aantreffen van resten van zowel landbouwers- als jager-verzamelaarsgemeenschappen. In het vooronderzoek is niet gekeken of restanten van bovenstaande gemeenschappen zijn aangetroffen. Daarom is vervolgonderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van bovenstaande gemeenschappen. Omdat geen significante graafwerkzaamheden worden verwacht is het verwachte effect op de archeologische waarde echter beperkt.

Uit archeologisch oogpunt is het projectgebied opgedeeld in vier zones, zie Figuur 5-20. Uit het selectiebesluit volgt dat zone 3 geen archeologische verwachtingen heeft. Voor zones 1, 2 en 4 is daarom inventariserend veldonderzoek uitgevoerd [12]. Hieruit volgde het advies om voor zone 2 af te zien van verder archeologisch onderzoek. Voor zones 1 en 4 dienen eventuele civieltechnische graafwerkzaamheden

tijdens de uitvoering archeologisch begeleid te worden. Aangezien binnen zone 4 geen graafwerkzaamheden voorzien worden geldt dit uiteindelijk alleen voor zone 1.



Figuur 5-20 Archeologische zones binnen het projectgebied.

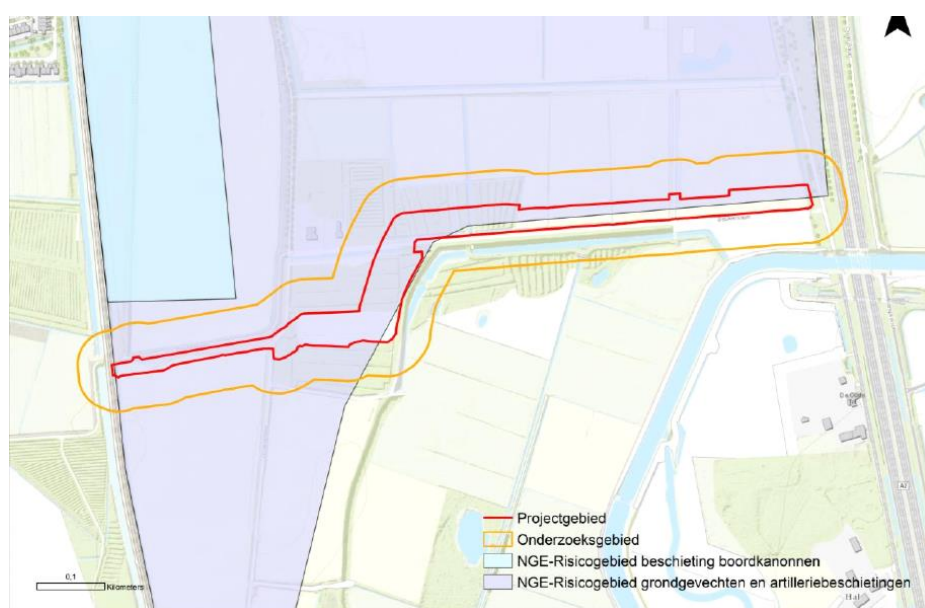
De kruising tussen de nieuwe kering en de Beukenlaan wordt uitgevoerd middels een coupure, hiervoor moeten twee laanbomen worden gekapt. Op deze manier wordt de hoeveelheid te kappen laanbomen zoveel mogelijk te beperkt, anders zouden ca. twintig bomen moeten worden gekapt.

Voor het landschap zal de aanleg van het grondlichaam ten noorden/westen van de Beukenlaan effect hebben op het landschappelijk beeld van het gebied. De kering blijft echter relatief laag en komt grotendeels te liggen op percelen die op dit moment in gebruik zijn als voor maisteelt. De nieuwe kering blijft lager dan volgroeid mais. De kering zal daardoor een groot deel van het jaar aan het zicht onttrokken zijn door het maisveld en niet zichtbaar zijn vanaf de overzijde van de maisvelden. Op de strekkingen waar de kering door bospercelen loopt blijft een groot deel van de bomen behouden, wat er ook voor zorgt dat de kering niet zichtbaar zal zijn van buiten de bospercelen.

De doorkijk vanaf de historische kering op het omliggende landelijk gebied zal door de aanleg van de nieuwe kering enigszins veranderen. Eveneens zullen de bomen die dienen te worden gekapt in het bos het aanzicht van het gebied rondom de historische kering beïnvloeden. De kapstroken worden echter beplant met struikachtig struweel en ruigte dat uitstekend past in de omgeving, zoals ook aangegeven door de provincie. De kering wordt daardoor landschappelijk ingepast met zachte overgangen tussen het gras op de kering en de omliggende bospercelen. De beeldkwaliteit van de omgeving van de nieuwe kering wordt daardoor niet negatief beïnvloed.

5.6. Niet gesprongen explosieven

Uit het uitgevoerde vooronderzoek het projectgebied aangemerkt als "verdacht" op mogelijk achtergebleven conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog, zie Figuur 5-21. Deze CE kunnen een risico vormen voor de uitvoering van het project. Op basis van deze conclusie is vervolgens een projectgebonden risicoanalyse (PRA) uitgevoerd [11]. Het doel hiervan was het bepalen of er noodzaak is tot het nemen van beheersmaatregelen, omdat niet alle achtergebleven CE een daadwerkelijk risico vormen voor de uitvoering.



Figuur 5-21: Weergave gebieden inclusief NGE-risicogebieden.

De conclusie van de uitgevoerde analyse is dat bij alle voorgenomen grondroerende werkzaamheden eventueel achtergebleven CE ongecontroleerd kunnen worden bewogen of getoucheerd, waarbij het risico geldt op het optreden van een ongecontroleerde explosie van een CE. Het is daarom nodig om voorafgaand aan grondroerende werkzaamheden opsporing en verwijdering van CE uit te voeren, minimaal tot de diepte waar grondroering gaat plaatsvinden (tot 1,5 m onder maaiveld). Om dit onderzoek uit te kunnen voeren dient het projectgebied eerst detectie-gereed te worden gemaakt. Het terrein dient daarvoor goed beloopbaar, vlak en toegankelijk te zijn en daarnaast zo vrij mogelijk van ferromagnetische verstoringen. Hiervoor is het nodig de bomen te kappen en het gebied te maaien. Dit kan op reguliere wijze gebeuren zolang geen grondroering plaatsvindt.

Als het gebied gereed is wordt vervolgd met het uitvoeren van non-realtime oppervlakedetectie. De resultaten hiervan leiden tot het indelen van het gebied in drie terreintypen, afhankelijk van de aangetroffen verstoringen in de ondergrond. De verdere uitvoering van het opsporen van eventueel aanwezige CE hangt

af van deze resultaten en de terreintypen die daaruit volgen. Doel van het gehele onderzoek en de vervolgvactiteiten is het projectgebied vrijmaken van CE die een risico kunnen vormen voor de uitvoering van de werkzaamheden. Met de aanleg van de nieuwe waterkering wordt pas begonnen als dit doel bereikt is.

5.7. Woon-, werk- en leefmilieu

Woon- en leefmilieu

Het grootste deel van het tracé komt te liggen op percelen die in bezit zijn van één familie. Bij het vaststellen van het tracé zijn de eigenaren uitgebreid betrokken. Deze percelen zijn nu in gebruik voor landbouw en als bos en zijn alleen toegankelijk voor de bewoners van het landgoed en de agrariërs. Door de aanleg van de nieuwe waterkering verandert dit beeld nauwelijks, behalve dat het bruikbare landbouwgebied kleiner wordt.

Werkmilieu

De nieuwe waterkering wordt na aanleg onderhouden door het waterschap, hiermee is bij het ontwerp rekening gehouden. De toegankelijkheid van het projectgebied blijft na de aanleg van de nieuwe waterkering gelijk.

Geluid

Bij de uitvoering van het werkzaamheden in het kader van herstel van de kering zal sprake zijn van verhoogde geluidsniveaus in de omgeving. Het herstel heeft alleen geluidhinder tot gevolg tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en niet in de eindsituatie. Gezien het feit dat de kering grotendeels uit grond wordt opgebouwd, zijn de effecten gering en slechts van zeer tijdelijke aard. Alleen bij de aanleg van de coupure en de duiker in ES37 is naar verwachting groter materieel nodig, maar ook hier is sprake van een tijdelijke situatie.

5.8. Verkeer

De nieuwe waterkering kruist vier wegen, te weten van west naar oost de Groensteeg, Beukenlaan, een naamloze laan haaks op de Beukenlaan en de Boxtelseweg. Met deze wegen is in het ontwerp zodanig rekening gehouden dat de aanleg van de kering niet leidt tot een verandering van de uiteindelijke verkeerssituatie. Het project zelf heeft geen invloed op de (intensiteit van) het verkeer op de genoemde wegen. De volgende aanpassingen worden gemaakt aan de wegen:

- Groensteeg: de kruin van de kering wordt ca. 60 cm hoger dan de huidige weg. De weg wordt daarom lokaal opgehoogd met helling conform de CROW-richtlijnen. Het wegprofiel blijft verder gelijk.
- Beukenlaan: de laan zelf wordt niet aangepast. In de kering wordt ter plaatse van de laan een coupure opgenomen die tijdens hoogwater afgesloten kan worden. In de dagelijkse situatie veranderen de hoogte en het wegprofiel dus niet.
- Laan haaks op Beukenlaan: gelijk aan de Groensteeg wordt ook deze laan opgehoogd ter plaatse van de kruising met de kering, met behoud van het huidige wegprofiel.
- Boxtelseweg: deze weg ligt ter plaatse van de kruising met de kering 12 cm lager dan de benodigde kruinhoogte. Door het aanleggen van een plateau in de weg wordt de weg opgehoogd. Dit plateau wordt gelijk aan de andere reeds in de Boxtelseweg aanwezige plateaus.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden kan er tijdelijk hinder op de te kruisen wegen optreden door de werkzaamheden en het transport van materieel naar de locatie. Door het instellen van tijdelijke verkeersmaatregelen kunnen deze effecten worden beperkt.

Bij de uitvoering van de werkzaamheden zal sprake zijn van effecten op de luchtkwaliteit als gevolg van een toename van het aantal voertuigen en machines op de kering (ten behoeve van grondverzet en aanbrengen constructies). De aanleg van de kering heeft alleen effect op de luchtkwaliteit tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en niet in de eindsituatie. De effecten zijn dus slechts van tijdelijke aard. Er zijn geen permanente milieugevolgen als gevolg van de voorgenomen activiteit op het aspect verkeer.

5.9. Kabels en leidingen

Binnen het projectgebied liggen diverse kabels en leidingen nabij de Groensteeg. De aanleg van de nieuwe kering wordt afgestemd met de betreffende netwerkbeheerders. Eventueel worden de kabels en leidingen in het werk door middel van een proefsleuf gelokaliseerd. Indien nodig worden de kabels en leidingen verlegd of verwijderd. Deze oplossing wordt met de netwerkbeheerders afgestemd.

5.10. Ruimtelijke plannen

Ten noorden van de nieuwe kering is de herinrichting van het landgoed De Groensche Hoeven voorzien. Deze ontwikkeling vindt plaats op percelen van dezelfde eigenaar als de aanleg van de kering. Bij de tracékeuze en het uitwerken van het ontwerp heeft uitgebreide afstemming plaatsgevonden tussen de eigenaren, Waterschap De Dommel en gemeente Vught. Hiermee is geborgd dat de aanleg van de kering en de ontwikkeling van het landgoed op elkaar aansluiten en er geen conflicten tussen beide plannen optreden.

Verder zijn geen ruimtelijke plannen bekend binnen het projectgebied.

5.11. Beperken nadelige gevolgen van de uitvoering

De werkzaamheden ter voorbereiding van de aanleg van de waterkering zijn gepland in de periode september - december. Dit betreft met name het vrijmaken van het projectgebied van bomen ter voorbereiding op de opsporing van niet-gesprongen explosieven. Deze periode is gekozen om negatieve effecten op vleermuizen en broedende vogels te voorkomen. Om de aanwezige foeragerende en passerende vleermuizen niet te verstoren of indirect schade toe te brengen aan kraamkolonies, wordt in de periode april tot en met november geen gebruik gemaakt van breed uitstralend kunstlicht tussen zonsondergang en -opkomst. Grondroerende werkzaamheden zullen pas uitgevoerd worden als het gebied veilig is verklaard voor CE.

Om het kapotrijden van de omliggende terreinen te beperken worden waar nodig rijplaten toegepast. Omdat de nieuwe waterkering voor een deel in een gebied ligt met hoge archeologische verwachtingswaarde, wordt het werk op dat deel uitgevoerd onder archeologische begeleiding. De locatie van kabels en leidingen is bekend via de indicatieve KLIC-melding. Voor de uitvoering zullen afspraken worden gemaakt met de betrokken beheerders.

Buiten de bomen die gekapt moeten worden om de werkzaamheden mogelijk te maken blijven nog vele bomen staan op het landgoed. Deze bomen worden beschermd tijdens de uitvoering om schade te voorkomen. Aan de aannemer worden eisen gesteld om zorgvuldig met te behouden bomen en andere vegetatie om te gaan. Er zullen beschermingsmiddelen toegepast worden om schade aan de bomen te voorkomen.

5.12. Financieel nadeel

De maatregelen in dit projectplan zijn erop gericht om schade aan bebouwing en cruciale infrastructuur als gevolg van overstroming vanuit de Esschestroom in Vught te beperken. Schade tijdens de uitvoering wordt daarbij zo veel mogelijk beperkt.

Met de eigenaar van de percelen waar de kering komt te liggen zijn financiële afspraken gemaakt over de gevolgen van de kering op de waarde van de percelen. Als gevolg van dit projectplan is geen financiële schade voor andere partijen voorzien die de uitvoering van het project in de weg staat. Indien een belanghebbende ten gevolge van dit besluit toch schade lijdt of zal lijden, die redelijkerwijs niet of niet geheel te zijnen laste behoort te blijven en ten aanzien waarvan de vergoeding niet of niet voldoende anderszins is verzekerd, kan op grond van artikel 7.14 van de Waterwet een verzoek tot schadevergoeding worden ingediend. Voor de wijze van indiening van een dergelijk verzoek en voor de procedure wordt verwezen naar de Verordening schadevergoeding waterschap De Dommel (zie www.dommel.nl).

Voor schade aan derden ten gevolge van de werkzaamheden voor bouwrijp maken en de aanleg van de kering is de aannemer van het betreffende (onderdeel van het) werk in beginsel aansprakelijk. Daarnaast wordt door het waterschap een (CAR) aansprakelijkheidsverzekering afgesloten voor eventuele schade aan derden waar het waterschap aansprakelijk voor wordt gehouden.

6 Wijze waarop het werk wordt uitgevoerd

Voordat met de uitvoering kan worden gestart, is nog nadere informatie nodig met betrekking tot detailplanning, werkvolgorde en fasering. De nadere uitwerking van deze details vindt in een later stadium plaats op basis van dit projectplan en de vergunningen. Hieronder wordt op hoofdlijnen ingegaan op de uitvoering van het werk.

6.1. Werkmethode

Het materieel wordt over land aangevoerd, aangezien de kering vanaf het water aan het projectgebied niet goed bereikbaar is. De uitvoering van de werkzaamheden vindt plaats binnen de afwaardeergrenzen die voor het project bepaald zijn. De exacte methode van uitvoering wordt aan de aannemer gelaten, waarbij vooraf eisen met de grondeigenaar worden besproken en vastgelegd.

De beperkte hoeveelheid grond die vrijkomt tijdens de uitvoering van de voorgestelde maatregelen, wordt zoveel mogelijk hergebruikt binnen het gebied. Voor de toe te passen grond voor de kering worden de conclusies en aanbeveling uit het bodemonderzoek gevolgd. Aan het zand en de klei die nodig is voor de aanleg van de nieuwe waterkering worden eisen gesteld zodat de kering aan de veiligheidseisen kan voldoen.

6.2. Bouwlogistiek

De manier waarop het projectgebied het best bereikt kan worden door materieel en voor de aanvoer van materiaal wordt nog afgestemd met de perceeleigenaar en de gemeente Vught. De eisen die hieruit volgen worden opgelegd aan de aannemer die de werkzaamheden gaat uitvoeren.

6.3. Planning

Aangezien het geen bestaande waterkering betreft gelden er geen beperkingen aan de werkzaamheden vanuit de Keur van Waterschap De Dommel (geen gesloten hoogwater seizoen). De kap van bomen ter voorbereiding op het niet-gesprongen explosieven onderzoek vindt plaats in de periode tussen 1 oktober en 1 december in verband met vleermuizen en broedvogels. De doorloop periodes waarbinnen de werkzaamheden voor bouwrijp maken en aanleg van de kering plaatsvinden worden zo kort als realistisch mogelijk aangehouden ter beperking van de overlast voor omwonenden.

De aanleg van de waterkering zelf staat gepland voor 2019.

7 Legger, beheer en onderhoud

7.1. Legger

De Legger Regionale Waterkeringen, herziene versie is vastgesteld op 21 oktober 2014 van het Dagelijks Bestuur van Waterschap De Dommel (bron: <https://www.dommel.nl/producten/legger.html>).

De afmetingen van het leggerprofiel zijn de afmetingen waarmee de kering voldoet aan de eisen die aan de waterkering worden gesteld vanuit de waterkerende functie, de verkeersfunctie, de eventueel vereiste toegankelijkheid ten tijde van een calamiteit en het beheer en onderhoud. Door het aanleggen van de nieuwe waterkering verandert de ligging van de kernzone (waterstaatswerkzone) en daarmee schuift ook de binnenbeschermingszone op. De huidige waterkering wordt in de legger opgenomen als overige waterkering. Er treedt geen verandering op in de onderhoudsplichtigen.

Na de uitvoering van dit project volgt een leggerwijziging. Het waterschap verifieert daartoe op basis van revisie en eigen inmeting het gerealiseerde waterstaatswerk en legt deze vast op tekeningen. Vervolgens legt het waterschap de maten of de functionele eisen in de legger vast door middel van een apart besluit: het leggerbesluit.

7.2. Beheer en onderhoud

Het waterschap is als beheerder verantwoordelijk voor het buitengewoon onderhoud van de waterkering, inclusief de constructies. Het beheer en onderhoud van de kering wordt in een beheer- en onderhoudsrichtlijn (BOR) vastgelegd. Deze BOR wordt tegelijk met dit ontwerp projectplan vastgesteld (Bijlage 4).

8 Verantwoording op basis van wet- en regelgeving

Dit projectplan dient te voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving en dient te passen binnen de beleidskaders op alle niveaus. Daarbij is steeds de relatie van het projectplan met de relevante wet- en regelgeving aangegeven.

8.1. Waterwet

De uitvoering van dit project, waarmee een kering wordt aangelegd die aan de gestelde eisen voor veiligheid tegen overstromingen voldoet, past binnen de Waterwet. De toepassing van de Waterwet (Art. 2.1, lid 1) is namelijk gericht op:

- a. Voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met
- b. Bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en
- c. Vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Dit project levert een bijdrage aan de doelstelling onder a, doordat de nieuwe kering voldoet aan de veiligheidseisen tegen overstroming.

8.2. Keur

De Keur Waterschap De Dommel 2015 is een verordening met de regels die Waterschap De Dommel hanteert bij beheer en de bescherming van de waterkeringen, watergangen en de bijbehorende kunstwerken in het beheergebied. Als er (bouw)werkzaamheden uitgevoerd worden in de nabijheid van water of een waterkering, dan is daarvoor een keurvergunning of keurontheffing van het waterschap nodig. Het waterschap onderzoekt hoe en wat de nadelige gevolgen zijn voor het water of voor de waterkeringen. Zijn de gevolgen acceptabel, dan wordt onder strikte voorwaarden een vergunning of ontheffing afgegeven. Binnen de ecologische hoofdstructuur dienen waterhuishoudkundige maatregelen in het teken van verdrogingsbestrijding te staan (Beleidsregels voor waterkering, waterkwantiteit en grondwater Keur waterschap De Dommel 2015). Via de projectplanprocedure wordt getoetst of aan de keur wordt voldaan (er wordt geen vergunning afgegeven). In hoofdstuk 5 zijn de effecten van de nieuwe kering op hydrologie getoetst, aan de voorwaarden van de keur wordt voldaan.

8.3. Wet milieubeheer

In hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer wordt de milieueffectrapportage (m.e.r.) beschreven. Het doel van een m.e.r. is om bij de besluitvorming over projecten, plannen en programma's het milieu een volwaardige plaats te geven. Conform artikel 7.2 Wet Milieubeheer moet het bevoegd gezag, in dit geval Waterschap De Dommel, beoordelen of voor dit project van herstel van de regionale kering langs de Esschestroom een m.e.r.-procedure doorlopen moet worden in het geval dat het herstel van de kering belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu zou kunnen hebben.

Op basis van de m.e.r.-aanmeldingsnotitie (zie bijlage 2) heeft Waterschap De Dommel bepaald in het m.e.r.-beoordelingsbesluit (zie bijlage 3) dat er geen belangrijke nadelige gevolgen zijn voor het milieu, zoals

genoemd in artikel 7.19 van de Wet milieubeheer. Er bestaat dan ook geen noodzaak voor het opstellen van een milieueffectrapport.

Commented [PS3]: invoegen datum dat DB dit gaat vaststellen. Maurice geef jij die door?

8.4. Wet ruimtelijke ordening

Het ontwerp voor de nieuwe waterkering past niet binnen het huidige bestemmingsplan van het gebied. Er moet dus een omgevingsvergunning voorzien van een ruimtelijke onderbouwing ingediend worden om af te wijken van het vigerende bestemmingsplan.

8.5. Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)

Voor de activiteiten 'aanleg' en 'bouwen' zoals opgenomen in de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) dient een omgevingsvergunning aangevraagd worden. Voor alle geplande inrichtingsmaatregelen is vooroverleg geweest met gemeente Vught ten aanzien van verlening van een omgevingsvergunning. Er heeft een indicatieve toetsing plaatsgevonden aan de omgevingsvergunningplichtige activiteiten. Hieruit bleek dat een aantal van de maatregelen omgevingsvergunningplichtig zijn. Hiervoor wordt een omgevingsvergunning aangevraagd.

8.6. Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming geldt sinds 1 januari 2017 en beschermt Nederlandse natuurgebieden en planten- en diersoorten. Bevoegd gezag voor deze wet is de provincie. Uit de voor dit project uitgevoerde natuurtoets volgt dat alleen mogelijk sprake is van overtreding van een verbodsbepaling met betrekking tot vleermuizen. De voorlopige conclusie is dat hier geen sprake van is, maar een definitieve conclusie kan pas getrokken worden na afronding van het vleermuisonderzoek (eind juli 2018). Uit voorzorg is al een compensatieplan voor vleermuizen opgesteld en zijn de resulterende maatregelen uitgevoerd, ook is een Wnb-ontheffing bij de Provincie Noord-Brabant aangevraagd. Voor overige aanwezige soorten is geen sprake van overtreding als gewerkt wordt conform de voorzorgsmaatregelen zoals opgenomen in Tabel 5.1.

8.7. Wet bodembescherming

Door de grote maatschappelijke aandacht voor bodemverontreiniging is specifiek beleid en een relatief grote hoeveelheid regelgeving van toepassing. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen bodembeschermingsbeleid (preventief/voorkomen), bodemsaneringsbeleid (curatief/herstellen) en bodembeheerbeleid (verantwoord omgaan met).

De Wet bodembescherming (Wbb) geeft een wettelijk kader voor de bescherming tegen verontreiniging van de bodem (preventief) en voor de sanering van ernstig verontreinigde bodems (curatief). Binnen het projectgebied is voor de Wet bodembescherming het bevoegd gezag provincie Noord-Brabant. Waterschap De Dommel heeft een volledig historisch vooronderzoek en verkennend bodemonderzoek uitgevoerd, de bevindingen zijn opgenomen in paragraaf 5.2.

8.8. Besluit en regelgeving bodemkwaliteit

Het Besluit bodemkwaliteit (Bkk) is een besluit op grond van de Wet milieubeheer, de Wet bodembescherming en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren en is voornamelijk gericht op het bodembeheer (verantwoord omgaan met de bodem).

Het besluit streeft naar een balans tussen een gezonde bodemkwaliteit voor mens en milieu én ruimte voor maatschappelijke ontwikkelingen. Met het besluit (en regeling) speelt het Rijk in op de wens van lokale overheden om de bodemkwaliteit beter aan te laten sluiten op het lokale bodemgebruik. Dit in combinatie met regels voor het verantwoord toepassen van grond, baggerspecie en bouwstoffen. Belangrijke voorwaarde hierbij is dat het altijd moet gaan om een nuttige toepassing. Hiernaast stelt het besluit ook kwaliteitseisen aan personen en bedrijven die werkzaam zijn in de bodemsector. Bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit binnen het projectgebied is de gemeente Vught.

8.9. Verordening water Noord-Brabant

Voor dit projectgebied gelden veiligheidsnormen die vastgesteld zijn in de Verordening Water Noord-Brabant door de provincie Noord-Brabant op 12-12-2014 en die inwerking is getreden op 15-10-2015. De nieuwe keringen zijn ontworpen op een faalkans van 1/150 jaar. Na aanleg van de nieuwe kering wordt door het Dagelijks Bestuur (DB) van Waterschap De Dommel aan Provinciale Staten van de Provincie Noord-Brabant gevraagd om de kaarten van de Verordening Ruimte hierop aan te passen door voor de nieuwe kering de status regionale kering en voor de bestaande kering langs de Esschestroom de status overige kering vast te stellen.

9 Verantwoording op basis van beleid

Naast de wet- en regelgeving dient het projectplan te passen binnen het vastgestelde waterbeleid op nationaal, regionaal en lokaal niveau (hoofdstuk 9).

9.1. Beleid Waterschap de Dommel

Waterschap De Dommel zorgt voor schoon, voldoende en veilig water in Midden- en Oost-Brabant. Een van haar taken is om zorg te dragen voor veiligheid tegen overstromingen. De Legger Regionale Waterkeringen, herziene versie is vastgesteld op

In de Legger Regionale Waterkeringen (21 oktober 2014, bron: <https://www.dommel.nl/producten/legger.html>) staat vermeld:

- De ligging van waterkering met de daarbij behorende waterstaatswerkzone en de beschermingszone;
- De afmetingen, vorm en eventueel constructie waar het ontwerp van de waterkering aan moet voldoen;
- De onderhoudsplichtige(n) van de waterkering.

Door wijziging van het waterstaatswerk moet de legger worden gewijzigd.

Door het aanleggen van de nieuwe waterkering verandert op de ligging van de kernzone (waterstaatswerkzone) en daarmee schuift ook de binnenbeschermingszone op. De huidige waterkering wordt in de legger opgenomen als overige waterkering.

Verder is van toepassing op het project:

- Beleidsvisie waterkeringen. Waterschap De Dommel, 9X1201.B0, 26 november 2012.
- Ontwerputgangspunten regionale waterkeringen door de Brabantse waterschappen [15].

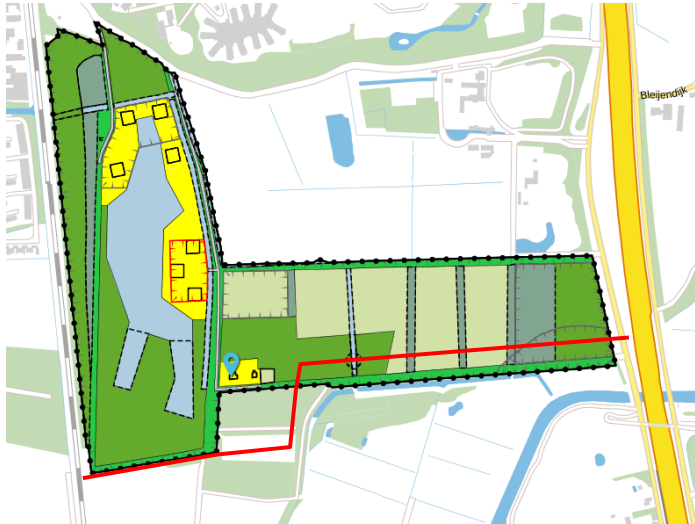
Het onderhavige project voldoet aan de visie en eisen die in bovengenoemd document vermeld staan. Zo is de kering opgesteld op basis van de Stowa-richtlijnen. Daarbij is rekening gehouden met de vigerende bestemmingsplannen, de EHS-zone en de aanwezige bomen en beplanting. Daarnaast is gekeken of de kabels en leidingen die in het ontwerp de waterkering kruisen voldoen aan de geldende NEN-normen.

9.2. Gemeente

Het bestemmingsplan is een belangrijk instrument voor regulering door de gemeente. Het projectgebied ligt in de gemeente Vught. In het projectgebied gelden twee bestemmingsplannen:

- Bestemmingsplan NSW Landgoed Groensche Hoeven (vastgesteld 17-12-2015), zie Figuur 9-22;
- Bestemmingsplan Buitengebied 2011 Vught (vastgesteld 26-2-2014), zie Figuur 9-23.

De aanleg van de nieuwe waterkering past niet binnen de bestemmingen, daarom dient een omgevingsvergunning voorzien van een ruimtelijke onderbouwing ingediend worden om af te wijken van de vigerende bestemmingsplannen.



Figuur 9-22: Bestemmingsplan NSW Landgoed Groensche Hoeven, met in rood indicatief het tracé van de nieuwe kering.



Figuur 9-23: Bestemmingsplan Buitengebied 2011 Vught, met in rood indicatief het tracé van de nieuwe kering.

10 Verantwoording van de keuzen in het project

10.1. Tracékeuze

Om de ligging van de kering te bepalen zijn diverse varianten beschouwd. Hierbij zijn verschillende criteria als aantal te kappen bomen, kosten, draagvlak onder belanghebbenden en impact op ecologie, landschap en archeologie afgewogen [13].

In totaal zijn zeven mogelijke tracés bepaald die met elkaar zijn vergeleken op een aantal criteria. Uit deze afweging is het in dit projectplan gepresenteerde tracé als meest gunstige naar voren. Het gekozen tracé geniet draagvlak bij de eigenaar van landgoederen Beukenhorst en de Groensche Hoeven en bij de gemeente Vught. Ook is bij de keuze voor het tracé rekening gehouden met het zoveel mogelijk behouden van de monumentale bomen in het gebied en het minimaliseren van de kap van overige bomen. Dit is ook de reden dat geen gebruik is gemaakt van de historische kering ten zuiden van de Beukenlaan, dit zou ten koste gaan van veel bomen.

10.2. Onderzoeken

Om het ontwerp op te kunnen opstellen, zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. In hoofdstuk 5 is beschreven hoe deze onderzoeken gebruikt zijn om de ontwerpkeuze te verantwoorden. In onderstaande paragrafen worden de belangrijkste conclusies van deze onderzoeken toegelicht.

10.2.1. (Water)bodemonderzoek [6][7]

In deellocatie 1 (tussen A-watergang ES37 en de A2) zijn in de boven- en ondergrond geen verontreinigingen vastgesteld. In één monster is een licht verhoogd gehalte kwik vastgesteld. In deellocatie 2 (tussen het spoor en A-watergang ES37) is de bovengrond ten hoogste licht verontreinigd met minerale olie, in de ondergrond zijn geen verontreinigingen vastgesteld. Op basis van de onderzoeksresultaten wordt een nader bodemonderzoek naar de chemische kwaliteit niet noodzakelijk geacht. Op basis van de onderzoeksresultaten geldt bij het toepassen van grond op deze locatie dat deze tenminste moet voldoen aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. Mogelijk dat ter plaatse van een deel van deellocatie 2 ook kan worden volstaan met grond van de kwaliteitsklasse Industrie. Dit is ter beoordeling van het bevoegd gezag in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, de gemeente Vught. Dempingen van sloten dient met dempingsmateriaal van eenzelfde kwaliteit als van de ontvangende waterbodem te worden gedaan. Aanbevolen wordt om voor de gehele onderzoekslocatie dempingsmateriaal met kwaliteitsklasse AW te gebruiken.

De bevindingen van het (water)bodemonderzoek worden opgenomen in het bestek en voorgeschreven aan de aannemer.

10.2.2. Geotechniek

Voor het opstellen van het ontwerp van de nieuwe waterkering is grondonderzoek uitgevoerd. Op basis van dit onderzoek is een maatgevende bodemopbouw per sectie opgesteld. Deze grondopbouw is aangehouden voor de stabiliteitsberekeningen. Omdat voor de berekeningen de maatgevende bodemopbouw is

gehanteerd (dus de ongunstigste opbouw die tot de grootste zettingen leidt) vormen de berekende zettingen en stabiliteit de bovengrenzen die per sectie te verwachten zijn. De resultaten zijn gebruikt om tot een ontwerp te komen. Uit de stabiliteitsberekeningen blijkt dat met het ontwerp de nieuwe waterkering aan de faalmechanismen voldoet. Hierbij is ook rekening gehouden met de aanwezigheid van de historische kering en de gevolgen van een eventuele doorbraak van die kering op de stabiliteit van de nieuwe waterkering.

10.2.3. Bomen [10] [16]

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden en voor de toekomstige veiligheid van de waterkering (i.v.m. windworp) mogen er geen bomen staan in het profiel van de kering zelf en binnen 5 m van de tenen van de kering.

Het voorziene tracé van de nieuwe waterkering doorkruist enkele bospercelen, daarnaast worden lanen gekruist die voorzien zijn van bomen aan weerszijden. Bij het vaststellen van het tracé is in samenspraak met de perceeleeigenaren rekening gehouden met het sparen van zoveel mogelijk waardevolle bomen.

Voor de erosiebestendigheid van de waterkering is het van belang dat deze voorzien wordt van een goede grasbekleding. Eén van de voorwaarden voor het ontwikkelen van een goede graszode is dat deze genoeg zonlicht krijgt en dus niet teveel in de schaduw ligt. Daarom is in het voortraject een schaduwberekening uitgevoerd [16], later gevolgd door een aanvullend onderzoek [10], waarin voor de verschillende secties van de kering is bepaald welke zone rondom de kering boomvrij moet zijn. De bomen die zich momenteel in deze zone bevinden dienen gekapt te worden. Na realisatie dient deze zone ook boomvrij te blijven.

In totaal dienen 270 bomen verwijderd te worden om de aanleg van de nieuwe kering mogelijk te maken. Met de Provincie Noord-Brabant zijn afspraken gemaakt om deze bomen 1:1 te compenseren op een andere locatie en de nieuwe inrichting van de kapzone.

10.2.4. Flora en fauna [8]

Voor dit project is in eerste instantie een quickscan flora en fauna uitgevoerd. Op basis van de bevindingen van de quickscan is vervolgens een natuurtoets uitgevoerd. Voor beide producten zijn bureaustudies en meerdere veldbezoeken uitgevoerd.

Uit deze onderzoeken is duidelijk geworden welke beschermde soorten voorkomen of verwacht worden. Aan de hand van deze onderzoeken en de nog uit te voeren werkzaamheden, is aangegeven welke maatregelen nodig zijn om rekening te houden met aanwezige soorten.

Het projectgebied valt binnen het NNN-gebied de Zandleij. De voorgenomen ontwikkeling leidt tot afname van het oppervlakte aan natuurtype bos. De kap leidt ook tot positieve effecten, waaronder een grotere diversiteit aan habitats en een langere bosrand met struweel wat voor diverse soorten juist positief kan zijn. Binnen het te kappen gedeelte liggen bovendien geen bijzondere natuurwaarden zoals roofvogelnesten of een groot verblijf van vleermuizen.

Het bos kan niet op de locatie van de waterkering worden herplant, omdat de aanwezigheid van de bomen niet verenigbaar is met de functie van de waterkering. Om deze reden wordt het gekapte bos op een andere

locatie gecompenseerd. Voor deze compensatie wordt nog een compensatieplan aangeleverd aan de provincie, ter goedkeuring. De provincie heeft in overleg ingestemd met een verminderd bosoppervlak binnen de ambitiekaart voor natuurbeheer in NNB. Reden hiervoor is dat de afwijking van het ambitietype bos onder de 20% blijft. Ook worden de gekapte stroken van een kwalitatieve invulling voorzien door het aanleggen van struweel door struikvormers, wat uitstekend past op de rand van een beekdal en daarmee een kwaliteitstoeslag vormt.

Het projectgebied wordt door de volgende Wnb-beschermde soorten (mogelijk) gebruikt:

- Buizerd (nest buiten het projectgebied);
- Algemene, tijdens het broedseizoen beschermde, broedvogels;
- Vleermuizen (één paarverblijf van ruige dwergvleermuis en één paarterritorium van gewone dwergvleermuis in bomen). Mogelijk ook kraam- en zomerverblijven evenals essentiële vliegroutes en foerageergebied, dit onderzoek loopt nog. Winterverblijven zijn daardoor ook nog niet uit te sluiten;
- Das (algemeen leefgebied en wissels) en bunzing (algemeen leefgebied).

In Tabel 5.1 zijn de voorzorgsmaatregelen opgenomen die uitgevoerd moeten worden om negatieve effecten op beschermde soorten te voorkomen of te beperken.

10.2.5. Cultuurhistorie en archeologie [9] [10]

Voor het projectgebied is bij de variantenstudie een archeologisch en cultuurhistorisch vooronderzoek uitgevoerd om te bepalen wat de archeologische en cultuurhistorische waarde is van het projectgebied.

Uit archeologisch oogpunt is het projectgebied opgedeeld in vier zones, zie Figuur 5-20. Uit het selectiebesluit dat zone 3 geen archeologische verwachtingen heeft. Voor zones 1, 2 en 4 is daarom inventariserend veldonderzoek uitgevoerd. Hieruit volgde het advies om voor zone 2 af te zien van verder archeologisch onderzoek. Voor zones 1 en 4 dienen civieltechnische werkzaamheden tijdens de uitvoering archeologisch begeleid te worden.

De doorkijk vanaf de historische kering op het omliggende landelijk gebied zal door de aanleg van de nieuwe kering enigszins veranderen. Eveneens zullen de bomen die dienen te worden gekapt in het bos het aanzicht van het gebied rondom de historische kering beïnvloeden. De kapstroken worden echter beplant met struikachtig struweel en ruigte dat uitstekend past in de omgeving, zoals ook aangegeven door de provincie. De kering wordt daardoor landschappelijk ingepast met zachte overgangen tussen het gras op de kering en de omliggende bospercelen.

10.2.6. Kabels en leidingen

Binnen het projectgebied liggen diverse kabels en leidingen nabij de Groensteeg. De aanleg van de nieuwe kering wordt afgestemd met de betreffende netwerkbeheerders. Eventueel worden de kabels en leidingen in het werk door middel van een proefsleuf gelokaliseerd. Indien nodig worden de kabels en leidingen verlegd of verwijderd. Deze oplossing wordt met de netwerkbeheerders afgestemd.

10.3. Samenwerking

De tracékeuze en de ontwerpwerkzaamheden zijn in overleg met de perceeleigenaar en de gemeente Vught uitgevoerd. Daarnaast zijn de plannen in het voortraject gedeeld en besproken met de bewoners en pachters van het gebied onder andere door middel van twee informatieavonden. Daarnaast wordt voor de vaststelling van het ontwerp projectplan nog een inloopavond georganiseerd waarvoor alle inwoners van gemeente Vught worden uitgenodigd om zich te komen informeren.

11 Besluitvormingsprocedure

Een projectplan heeft geen voorgeschreven vaststellingsprocedure. In de Inspraakverordening Waterschap De Dommel 2010 (d.d. 14-07-2010) staat de wijze waarop ingezetenen en belanghebbenden bij de voorbereiding van projectplannen van Waterschap De Dommel worden betrokken. In deze verordening is bepaald dat normaliter afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht op de voorbereiding van een projectplan van toepassing is, tenzij er sprake is van een projectplan waarbij de waterstaatskundige wijzigingen niet ingrijpend zijn en de belanghebbenden in beeld zijn.

In dit projectplan zijn er beperkte wijzigingen van de bestaande waterhuishoudkundige situatie; de hoofdmoot van de werkzaamheden bestaat uit het aanleggen van een nieuwe kering met een hoogte tot 2 m. Daarbij zijn de belanghebbenden in beeld.

Procedure

Eerst wordt het mer-beoordelingsbesluit door het Dagelijks Bestuur (DB) van Waterschap De Dommel (WDD) genomen. Hierop volgt het vaststellen van het ontwerp projectplan waterwet (PPWW) inclusief de beheer- en onderhoudsrichtlijn (BOR). Deze ontwerp PPWW en BOR worden gepubliceerd waarna het gedurende zes weken mogelijk is zienswijzen in te dienen bij het waterschap (zie ook hieronder). Na beantwoording en eventuele verwerking van de zienswijzen in een nota van beantwoording worden het definitieve PPWW en BOR vastgesteld en gepubliceerd, ook deze komen gedurende zes weken ter inzage te liggen, bij de rechtbank van Den Bosch.

Bekendmaking besluit

In de bestuurlijke bevoegdhedenregeling in samenhang met de ambtelijke bevoegdhedenregeling van Waterschap De Dommel wordt het besluit vastgesteld door het Dagelijks Bestuur van Waterschap De Dommel, de programma-eigenaar realisatie watersystemen. Zodra het ontwerp projectplan is vastgesteld, wordt het bekendgemaakt. Dit gebeurt door kennisgeving van de zakelijke inhoud daarvan via de internetsite van het waterschap (en plaatsing in het waterschapsblad).

Bezwaar

Het plan ligt vanaf deze bekendmaking zes weken ter inzage. Gedurende deze periode kunnen belanghebbenden schriftelijk zienswijzen op dit projectplan kenbaar maken. De zienswijzen moeten voor het aflopen van de termijn (zes weken) ingediend zijn bij het waterschap De Dommel. De bezwaarschriftencommissie behandelt het bezwaar en stelt een nota van beantwoording op.

Na opstellen van de nota van beantwoording wordt het definitieve projectplan waterwet opgesteld. Ook dit definitieve projectplan wordt vastgesteld door het DB van WDD waarna het wordt gepubliceerd en voor zes weken ter inzage ligt.

Beroep

Hierna kan tegen de beslissing op het bezwaar eventueel beroep ingediend worden bij de Rechtbank. Vervolgens is nog hoger beroep mogelijk bij Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. In

beginsel kunnen uitsluitend diegenen die een bezwaar hebben ingediend tegen het definitief vastgestelde plan, beroep instellen.

Op de vaststelling van een projectplan is de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit betekent dat de belanghebbenden in het beroepschrift moeten aangeven welke beroepsgronden zij aanvoeren tegen het besluit. Belanghebbenden worden verzocht in het beroepschrift te vermelden dat de Crisis- en herstelwet van toepassing is.

12 Referenties

- [1] HKV Lijn in water, memo Onderzoek nut en noodzaak regionale keringen (kenmerk PR2915.10), 31 oktober 2014
- [2] Iv-Infra, INPA140793 Ontwerp waterkering Esschestroom R03 150807 1C – Afweging alternatieven Esschestroom, 2015
- [3] Iv-Infra, 'Aanvullende vragen nav historische kering' R07, september 2016
- [4] Criteria voor de ruimtelijke inpassing van hoogwaterbeschermingsmaatregelen, Waterschap De Dommel, 15 september 2014.
- [5] Iv-Infra, INPA140793 Definitief ontwerp rapportage R12, 30 april 2018.
- [6] ATKB, 20170101/rap01, Verkennend bodemonderzoek regionale kering Beukenhorst, Beukenlaan te Vught, 20 december 2017.
- [7] ATKB, 20170101/rap02, Waterbodemonderzoek regionale kering Beukenhorst, Beukenlaan te Vught, 20 december 2017.
- [8] ATKB, 20170090/rap02, Nader ecologisch onderzoek, 23 november 2017.
- [9] Raap, raap-notitie 5206, Alternatievenstudie regionale kering Essche Stroom, archeologisch vooronderzoek, 20 oktober 2015.
- [10] Cobra, dossiernummer 301511, Bomeneffect- en schaduwanalyse Beukenlaan Vught, 13 maart 2018.
- [11] Expload, kenmerk RAP01709401, Plan van aanpak conventionele explosieven, 29 september 2017.
- [12] Bureau voor Archeologie, rapport 573, Inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen in de verkennende fase, 18 december 2017.
- [13] Iv-Infra, Tracékeuze Esschestroom R05, 19 oktober 2016.
- [14] Waterschap De Dommel, MHW Beukenhorst Sobek oppervlaktewaterberekeningen tbv maatgevende hoogwaterstanden regionale keringen Noord-Brabant, 15 mei 2017.
- [15] Brabantse waterschappen, memo Ontwerputgangspunten verbetering regionale keringen in provincie Noord-Brabant, 2014.
- [16] Cobra, 'Schaduwanalyse Beukenlaan Vught', 23 september 2016
- [17] ATKB, 20170090/rap01, Update quickscan en voorjaarsinspectie waterkering in Vught, 25 april 2017
- [18] ATKB, 20150036/rap01, Quickscan Flora- en fauna wet, aanleg regionale waterkering Vught, 12 augustus 2018

BIJLAGEN

- 1 DO-ontwerprapportage
- 2 M.e.r.-beoordelingsnotitie
- 3 M.e.r.-beoordelingsbesluit
- 4 Beheer- en onderhoudsrichtlijn (BOR)
- 5 DB besluit MHW
- 6 DB besluit tracékeuze
- 7 Verslag overeenkomst perceeleigenaar
- 8 Archeologisch onderzoek
- 9 Quicksan flora & fauna
- 10 Natuurtoets
- 11 Onderzoek niet-gesprongen explosieven
- 12 Bodemkwaliteit
- 13 Waterbodemonderzoek
- 14 Schaduwanalyse

BIJLAGE 18

Gemeente Vught
Selectieadvies archeologische monumentenzorg, 9-2-2018

**Selectieadvies archeologische monumentenzorg
Beukenlaan Vught, Gemeente Vught: Inventariserend
veldonderzoek in de vorm van boringen in de verkennende fase.**

	naam	Afdeling/bedrijf	Datum	paraaf
Opsteller(s)	S. Molenaar	Senior archeoloog, Gemeente 's- Hertogenbosch afdeling SO/Erfgoed	09- 02- 2018	SM
Controle Gemeente Vught				

1. Inleiding

In het kader van de aanleg van een regionale kering ter plaatse van de Beukenhorst in de gemeente Vught, heeft Bureau voor Archeologie in 2017 een archeologisch verkennend booronderzoek uitgevoerd. De gemeente Vught is als bevoegde overheid gevraagd het rapport te beoordelen en een selectieadvies op te stellen.

1.1 Het plangebied

Het plangebied ligt ten westen van de A2 en ten oosten van het spoor en heeft een oppervlakte van ca. 43 ha. Voor de locatie en exacte begrenzing van het plangebied wordt verwezen naar het beoordeelde rapport van Bureau voor Archeologie (zie onder).

1.2 Aard van de bedreiging

Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen aanleg van een waterkering om de bebouwde kom van Vught te beschermen tegen het water. De locatie van de waterkering is nog onzeker maar voor de aanleg wordt over een breedte van 5 m de teelaarde worden ontgraven. Bij de realisatie van de plannen is te verwachten dat de bodem tot in de C-horizont zal worden verstoord, waarbij een gerede kans bestaat dat eventueel aanwezige archeologische waarden verstoord of vernietigd worden.

2. Archeologisch onderzoek

RAAP heeft in oktober 2015 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn vastgelegd in het rapport:

Janssen, M.J., 2015. Gemeente Vught. Alternatievenstudie regionale kering Essche Stroom. Deelproject van koepelproject herstel regionale keringen Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek RAAP-notitie 5206.

BvA heeft in november 2017 een archeologisch verkennend booronderzoek uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn vastgelegd in het rapport:

Boer, A. de, 2017. Beukenlaan Vught, Gemeente Vught: Inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen in de verkennende fase. Bureau voor Archeologie Rapport 573.

2.1 Onderzoeksmethode

Het onderzoek bestond uit een archeologisch verkennend booronderzoek. Tijdens het onderzoek zijn 25 boringen gezet in 3 verschillende, door het bevoegd gezag aangewezen zones (1, 2 en 4), gezet.

2.2 Conclusie onderzoek (verkort)

In zones 1 en 4 is een landschap aanwezig waar de bodemopbouw weinig is geroerd. In en onder de Ap horizont kunnen archeologische resten aanwezig zijn gerelateerd aan landbouwers. In zone 2 worden geen archeologische resten gerelateerd aan bewoning verwacht. Wel kunnen in deze zone archeologische resten gerelateerd aan natte landschappen aanwezig zijn. Dat betekent dat de verwachtingszone die in zone 2 stond geprojecteerd wat betreft vindplaatsen gerelateerd aan kampementen van jager-verzamelaars langs beekdalen, verschuift naar zone 1. De verwachting in zone 4 blijft gehandhaafd, dus inclusief resten gerelateerd aan kampementen.

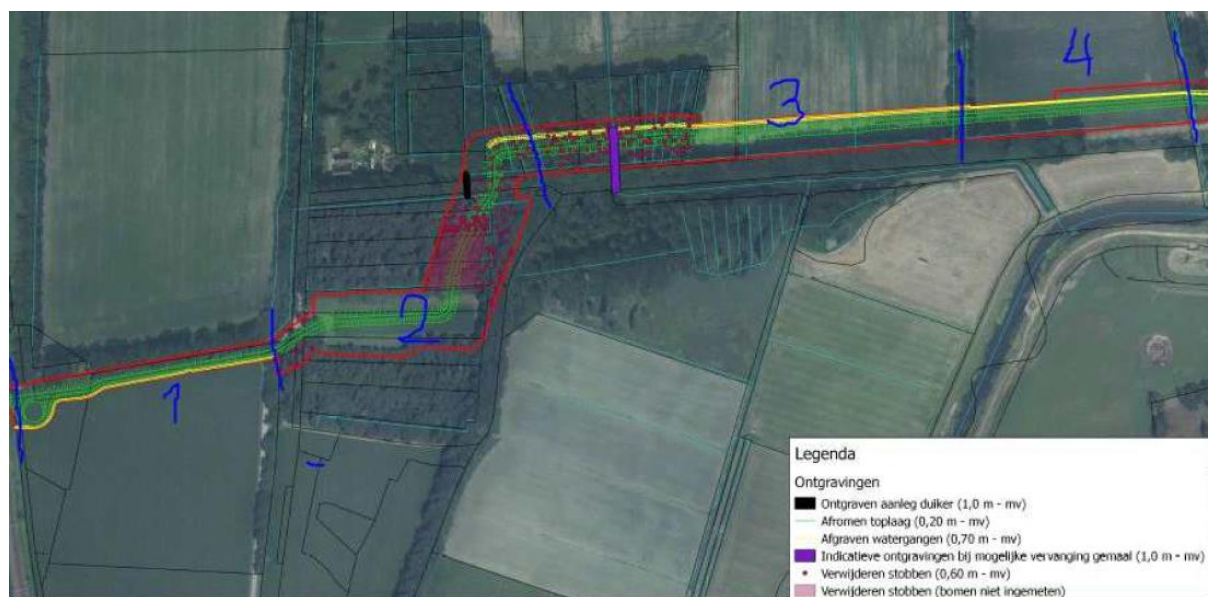
2.3 Advies BvA

3. Beoordeling rapportage door de Gemeente Vught

Aanbevolen wordt om af te zien van nader archeologisch onderzoek in zone 2 omdat de kans dat bij de ontwikkeling resten gerelateerd aan de natte landschappen worden aangetroffen erg klein is. Het is wel zinvol de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de meldingsplicht bij archeologische toevalsvondsten. Aanbevolen wordt het oorspronkelijke besluit met betrekking tot de werkzaamheden in zones 1 en 4 te handhaven, dat wil zeggen dat aanbevolen wordt civiele werkzaamheden archeologisch te begeleiden.

3.1 Selectieadvies gemeente Vught

De gemeente Vught kan instemmen met het advies om de werkzaamheden in de zones 1 en 4 onder archeologische begeleiding te laten uitvoeren (zie figuur 1). Voor het uitvoeren van deze archeologische begeleiding is een door de gemeente goedgekeurd Programma van Eisen benodigd. Voor de overige zones waar grondwerkzaamheden gaan plaatsvinden, blijft de wettelijke meldingsplicht voor archeologische vondsten van toepassing.



Figuur 1: ligging van de zones 1 en 4 waarvoor nog een archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk is.