



Rapportage Externe Veiligheid

De Braacken Vught

projectnummer 0254097.00
concept
10 mei 2018

Rapportage Externe Veiligheid

De Braacken Vught

projectnummer 0254097.00

concept
10 mei 2018

Auteurs

Adviesgroep Save

Opdrachtgever

datum vrijgave
15-05-2018

beschrijving revisie

goedkeuring
Roel Kouwen

vrijgave
Jeroen Eskens



Inhoudsopgave

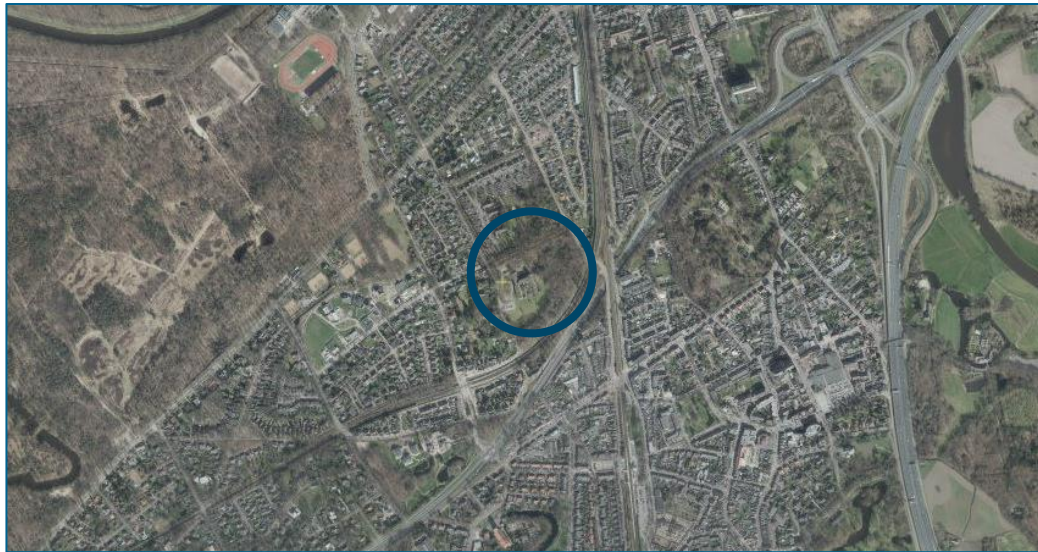
Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Leeswijzer	1
2	Beleidskader	2
3	Risicobronnen	4
3.1	Populatieverandering	4
3.2	Basisnetroute A65/N65	4
3.3	Basisnetroute spoorlijn Tilburg-Vught	6
3.4	Basisnetroute A2	7
3.5	Spoorlijn Vught-Eindhoven	7
4	Verantwoording groepsrisico	8
4.1	Scenario's	8
4.2	Zelfredzaamheid	9
4.3	Bestrijdbaarheid	9
5	Conclusie	11
5.1	Risicobeschouwing	11
5.2	Verantwoording groepsrisico	12
Bijlage 1: Kwantitatieve risicoanalyse A65/N65 en spoorlijn Tilburg-Vught		
	Uitgangspunten	13
	Bevolkingsinventarisatie	15
	Resultaten	19

1 Inleiding

De gemeente Vught is voornemens om op de locatie de Braacken een nieuwe woonwijk te ontwikkelen. De locatie is gelegen aan de Noordrand van Vught, ten noorden van de spoorlijn Tilburg – Vught en de A65. Het plangebied is in de huidige situatie bestemd als maatschappelijk en in gebruik als een bejaardentehuis. Het plan behelst maximaal 35 woningen.

De globale ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1 Globale ligging plangebied (blauw omcirkeld)

Bij het nemen van een ruimtelijk besluit moeten ter ruimtelijke onderbouwing de verschillende risicobronnen conform desbetreffende wet- en regelgeving worden beschouwd. Hierbij moet enerzijds voldaan worden aan de normen van het plaatsgebonden risico, anderzijds moet de hoogte van het groepsrisico worden beschouwd en (indien van toepassing) worden verantwoord. Deze rapportage bevat de externe veiligheidsonderzoeken die voor de planprocedure zijn vereist.

1.1 Leeswijzer

In dit rapport worden in **hoofdstuk twee** de hoofdlijnen van het externe veiligheidsbeleid gegeven. In **hoofdstuk drie** worden de verschillende, in de omgeving aanwezige risicobronnen beschouwd. Vervolgens worden in **hoofdstuk vier** elementen aangedragen voor de invulling van de verantwoording van het groepsrisico. Ten slotte worden in **hoofdstuk vijf** de conclusies beschreven. Als **bijlage** is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de uitgevoerde risicoberekeningen.

2 Beleidskader

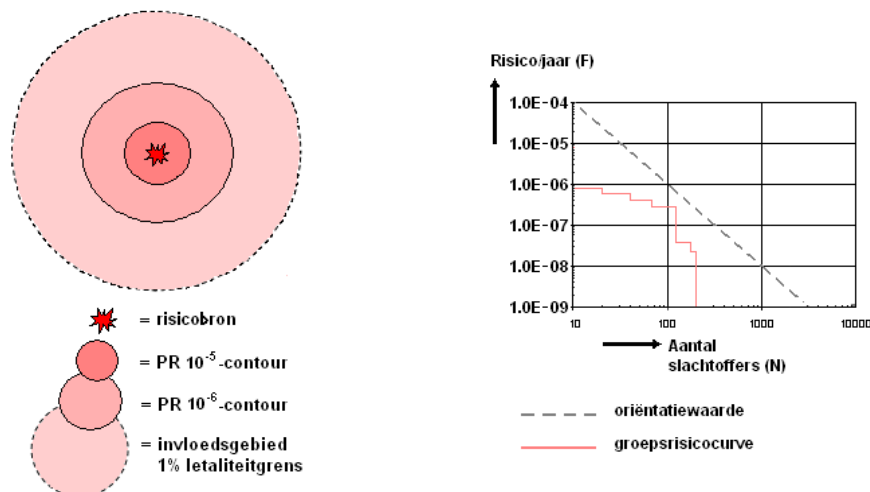
Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Voor risicovolle inrichtingen is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) het wettelijke kader, voor buisleidingen is dit het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Het huidige beleid voor transportmodaliteiten is het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6} /jaar-contour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar-contour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



Figuur 2.1: Weergave plaatsgebonden risicocontouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport

Verantwoordingsplicht

In het Bevt is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen.¹ Bij deze verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te onderbouwen en te verantwoorden. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. Bij de verantwoording van het groepsrisico dient het bevoegd gezag advies in te winnen bij de veiligheidsregio. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, dat berekend wordt door middel van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), tevens rekening te houden met een aantal kwalitatieve aspecten, zoals hieronder weergegeven.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Figuur 2.2: Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico

¹ Het Bevt geeft aan dat met een beperkte verantwoording kan worden volstaan wanneer het groepsrisico niet hoger is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde (huidige en toekomstige situatie) of wanneer het groepsrisico met minder dan 10% toeneemt en de oriëntatiewaarde tevens niet wordt overschreden.

3 Risicobronnen

De ontwikkelingslocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van verschillende relevante risicobronnen. Het gaat hierbij om de Basisnetroutes; Rijksweg A65/N65, de A2, de spoorlijn Tilburg-Vught en de Spoorlijn Vught-Eindhoven. De relevante risicobronnen zijn weergegeven in figuur 3.1.



Figuur 3.1 Risicobronnen (spoor; rode stippellijn, rijkswegen; rode lijn) t.o.v. plangebied(blauw).

3.1 Populatieverandering

Het plangebied is in de huidige situatie grotendeel bestemd voor de functie maatschappelijk en groen. In de huidige situatie zijn er op basis van kengetallen zowel in de dag- als in de nachtfunctie 252 personen aanwezig.

In de toekomstige situatie maken deze functies plaats voor in totaal 35 woningen. In totaal komt de populatie op basis van kengetallen in de toekomstige situatie uit op 42 personen overdag en 84 personen 's nachts.

3.2 Basisnetroute A65/N65

De A65/N65 bevindt zich ten zuiden van het plangebied. Omdat het plangebied zich binnen 200 meter van deze transportroute bevindt moet er een nadere beschouwing van het risiconiveau en een verantwoording van het groepsrisico plaatsvinden.

Plaatsgebonden risico

In de Regeling basisnet is aangegeven hoe hoog het plaatsgebonden risicoplafond is. Voor het trajectgedeelte ter hoogte van de ontwikkelingslocatie geldt een maximale 10^{-6} PR-contour van 0 meter. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen op voor de voorgenomen ontwikkeling.

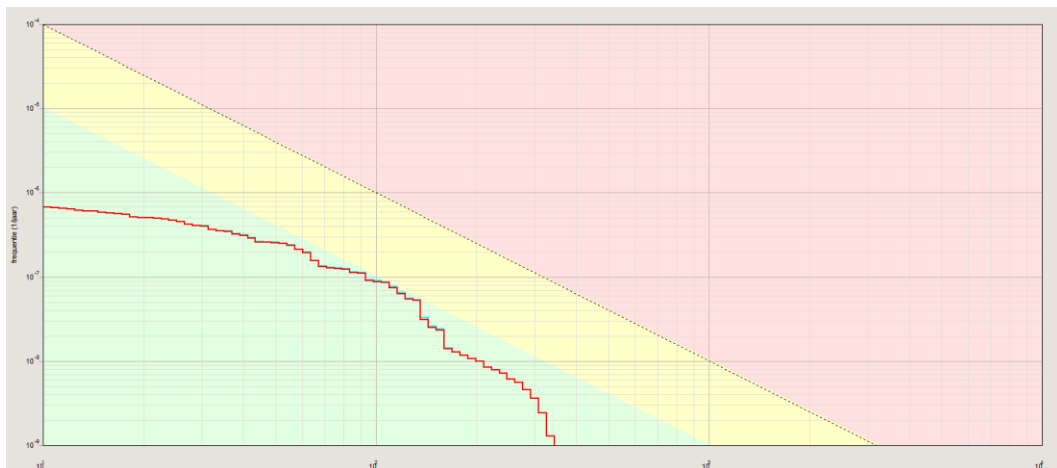
Groepsrisico

In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor de A65/N65 aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen. Deze transportintensiteit is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Vervoerswaarden ten behoeve van risicoberekeningen bij ruimtelijke procedures

Weg	GF3, brandbaar gas
A65 (Wegvak B58)	1.500

In het kader van het onderhavige besluit is ten aanzien van de basisnetroute een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. De uitgangspunten hiervan staan beschreven in bijlage 1.



Figuur 3.2: Groepsrisico van de Rijksweg A65/N65

Legenda:

- = Huidig groepsrisico
- = Toekomstig groepsrisico

Uit figuur 3.1 blijkt dat het groepsrisico van de weg zich in zowel de huidige als de toekomstige situatie onder de oriëntatiewaarde bevindt. Het groepsrisico neemt in de toekomstige iets af ten opzichte van de huidige situatie: 0,103 t.o.v. 0,106 maal de oriëntatiewaarde.

Omdat het groepsrisico zich onder de oriëntatiewaarde bevindt en niet met meer dan 10% toeneemt, kan ten conform artikel 8 van het Bevt worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

Plasbrandaandachtsgebied

De transportroute heeft een conform het basisnet geen plasbrandaandachtsgebied. Het plasbrandaandachtsgebied legt daarmee geen beperkingen op aan de voorgenomen ontwikkeling.

3.3 Basisnetroute spoorlijn Tilburg-Vught

De spoorlijn bevindt zich ten zuiden van het plangebied. Omdat het plangebied zich binnen 200 meter van deze transportroute bevindt moet er een nadere beschouwing van het risiconiveau en een verantwoording van het groepsrisico plaatsvinden.

Plaatsgebonden risico

In de Regeling basisnet is aangegeven hoe hoog het plaatsgebonden risicoplaafond is. Voor het trajectgedeelte ter hoogte van de ontwikkelingslocatie geldt een maximale 10^{-6} PR-contour van 0 meter. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen op voor de voorgenomen ontwikkeling.

Groepsrisico

In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor de spoorlijn aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen. Deze transportintensiteit is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.2: Vervoerswaarden ten behoeve van risicoberekeningen bij ruimtelijke procedures

Spoorlijn	A, Brandbaar Gas	B2, giftige gassen	C3, zeer brandbare vloeistoffen	D3, giftige vloeistoffen	D4, zeer giftige vloeistoffen
Spoorlijn Tilburg-Vught	700	200	1050	50	50

In het kader van het onderhavige besluit is ten aanzien van de basisnetroute een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. De uitgangspunten hiervan staan beschreven in bijlage 1.



Figuur 3.3: Groepsrisico van de spoorlijn Tilburg-Vught

Legenda:

- = Huidig groepsrisico
- = Toekomstig groepsrisico

Uit figuur 3.3 blijkt dat het groepsrisico van de spoorlijn zowel in de huidige als de toekomstige situatie minder dan 10% van de oriëntatiewaarde bedraagt (2,4 % van de oriëntatiewaarde). Het groepsrisico neemt niet zichtbaar toe of af.

Omdat het groepsrisico minder dan 10% van de oriëntatiewaarde bedraagt kan conform artikel 8 van het Bevt worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

3.4 Basisnetroute A2

De rijksweg A2 bevindt zich ten oosten van het plangebied. Omdat het plangebied zich op meer dan 200 meter van deze transportroute bevindt hoeft er conform het Bevt geen verdere risicobeschouwing te worden gegeven. Wel is conform het Bevt een beperkte verantwoording van het groepsrisico verplicht.

3.5 Spoorlijn Vught-Eindhoven

De spoorlijn bevindt zich ten oosten van het plangebied. De spoorlijn is niet met naam genoemd in het basisnet, waardoor er geen verdere risicobeschouwing gegeven hoeft te worden. Wel kan er incidenteel vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvinden over deze transportroute. Conform het Bevt is daarom een beperkte verantwoording van het groepsrisico van toepassing.

Op het traject Vught en Boxtel zal er als gevolg van het aanleggen van een verbidingsboog tussen Meteren en de Betuweroute, op dit trajectdeel een intensiteitstoename van het goederenverkeer plaatsvinden en een verandering in het sporengedrag tussen aansluiting in Boxtel richting Tilburg/'s-Hertogenbosch en de vrije kruising Liempde.

Ten gevolge van de verandering worden de volgende vervoersintensiteiten op het traject verwacht²:

Tabel 3.2a: Vervoerswaarden ten behoeve van risicoberekeningen bij ruimtelijke procedures

Spoorlijn	A, Brandbaar Gas	B2, giftige gassen	C3, zeer brandbare vloeistoffen	D3, giftige vloeistoffen	D4, zeer giftige vloeistoffen
Spoorlijn Tilburg-Vught	1000	2300	4600	3750	0

Omdat er voor deze route in het basisnet echter geen risicoplaafond geldt, hoeft er geen groepsrisicoberekening voor de spoorweg te worden uitgevoerd. Omdat echter wel bekend is dat er in de nabije toekomst gevaarlijke stoffen over deze spoorweg vervoerd zullen worden wordt hier wel een kwalitatieve beschouwing van het groepsrisico gegeven.

Net als voor de wel brekende spoorlijn valt met deze vervoersaantallen te verwachten dat het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde zal blijven. Omdat de populatie afneemt, zal het groepsrisico ten gevolge van de ontwikkeling afnemen. Ook wanneer dus uit wordt gegaan van deze vervoersaantallen kan dus worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

² PHS Meteren-Boxtel OTB-rapport – verantwoording Groepsrisico (MB21402-06), (Arcadis 2017)

4 Verantwoording groepsrisico

Een (beperkte) verantwoording van het groepsrisico is, zoals geconcludeerd in hoofdstuk drie, verplicht ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de rijkswegen A65/N65 en A2 en spoorlijnen Tilburg-Vught en Vught-Eindhoven.

In dit hoofdstuk worden elementen aangedragen voor de invulling van de verantwoordingsplicht door het bevoegd gezag: de gemeenteraad van Vught. Deze elementen zijn afgeleid uit het Bevt en zijn tevens omschreven in hoofdstuk twee van deze rapportage en in de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (VROM, 2007). Ter verantwoording van het groepsrisico dienen, naast de hoogte van het groepsrisico, enkele kwalitatieve elementen beschouwd te worden. In dit hoofdstuk zijn alle elementen beschouwd.

Hierbij is de volgende indeling gehanteerd:

- Scenario's;
- zelfredzaamheid;
- bestrijdbaarheid.

4.1 Scenario's

Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van de A65/N65, A2, Spoorlijn Tilburg-Vught en de spoorlijn Vught-Eindhoven. Ten gevolge van een incident zowel op de weg en het spoor kan zich een plasbrand, een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) voordoen en kunnen er toxische stoffen (vloeistof en/of gas) vrijkomen.

Plasbrand

Het effect dat optreedt bij een ongeval met enkel brandbare vloeistoffen is vooral warmtestraling door een plasbrand. Het invloedsgebied van een plasbrand bedraagt conform de HART circa 45 meter, uitgaande van een calamiteit waarbij de gehele wagen- of tankinhoud vrijkomt. De omvang van het effect wordt beïnvloed door de oppervlakte van de plasbrand.

BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion)

Er zijn twee soorten BLEVE's die op kunnen treden. Een koude BLEVE en een warme BLEVE. Een koude BLEVE wordt veroorzaakt door een externe beschadiging, bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor scheurt de ketel of tankwagen open. Hierbij komt een vloeibaar gemaakt brandbaar gas vrij en dit ontsteekt direct. Een warme BLEVE, kan volgens de handleiding risicoanalyse transport (Hart) alleen voorkomen op het spoor en wordt veroorzaakt doordat een aanwezige brand de druk in de ketel doet oplopen. Hierdoor verzwakt en bezwijkt de tankwand. Vloeibaar gemaakt brandbaar gas komt vrij en ontsteekt. Er ontstaat een vuurbal en een drukgolf. De effecten van een BLEVE reiken conform de HART tot circa 355 m van de risicobron. Bij een BLEVE geldt dat er een vuurbal en een drukgolf ontstaat, met hittestraling, overdruk, scherfwerking en secundaire branden tot gevolg.

Toxisch scenario

Een toxisch scenario ontstaat wanneer een tankwagen of -wagon lek raakt en toxische stoffen ontsnappen. Toxische vloeistoffen kunnen verdampen waardoor een gaswolk ontstaat die over de omgeving kan waaien. Bij een bepaald percentage aanwezige personen zal letaal letsel optreden door blootstelling aan de gaswolk. Bij de toxische scenario's zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. De omvang, verplaatsingsrichting en verspreiding van de gaswolk is mede afhankelijk van de weersgesteldheid op dat moment.

4.2 Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is de mate waarin personen in staat zijn zichzelf (zonder hulp van buitenaf) in geval van een calamiteit in veiligheid te brengen. Het gewenste handelingsperspectief in geval van een calamiteit (schuilen en/of vluchten) is afhankelijk van het scenario.

Gerichte risicocommunicatie met werknemers, bezoekers en andere aanwezigen (bijvoorbeeld via NL-Alert) kan ertoe bijdragen dat alarmering van het gebied sneller verloopt. Hierbij dient aan te worden gegeven wat het gewenste handelingsperspectief is (schuilen of vluchten).

Mogelijkheden tot zelfredzaamheid bij een plasbrand scenario

Een plasbrand ontstaat doordat de tank van de tankwagen openscheurt na bijvoorbeeld een botsing. Hierdoor stroomt een groot deel van de brandbare vloeistof in korte tijd uit. De brandbare vloeistof verspreidt zich over de grond. Ontsteking van de plas leidt tot een korte hevige brand.

Afhankelijk van de locatie ten opzichte van de plasbrand en de daar optredende hittestraling is schuilen in een gebouw achter een muur of vluchten in de schaduw van gebouwen of andere objecten de beste optie.

Mogelijkheden tot zelfredzaamheid bij een BLEVE scenario

In het geval van een 'koude' BLEVE is er geen tijd om te vluchten en zullen alle personen binnen de 80 meter slachtoffer worden. Binnen 200 m zal een bepaald percentage personen slachtoffer worden. Het plangebied bevindt zich gedeeltelijk binnen de 80 meter zone. Omdat een koude BLEVE kan plaatsvinden zonder enige aankondiging vooraf is schuilen in principe de beste optie. De omgeving zal verrast worden door het incident en zelfredzaamheid is niet aan de orde.

Mogelijkheden tot zelfredzaamheid bij een toxisch scenario

Bij een calamiteit waarbij toxische gassen vrijkomen is zo snel mogelijk schuilen in een gebouw de voorkeurshandeling. Bij een calamiteit met toxische gassen zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. Snel reageren, naar binnen vluchten en ramen en deuren sluiten is bij dit scenario dus van belang. De zelfredzaamheid kan bevorderd worden door een goed alarmeringssysteem. Daarnaast kan de veiligheid verhoogd worden door mechanisch afschakelbare ventilatie te realiseren. Hierdoor kan de concentratie toxische stoffen waaraan mensen binnenshuis wordt blootgesteld worden beperkt.

4.3 Bestrijdbaarheid

Bestrijdbaarheid is de mate waarin een rampscenario door de brandweer te bestrijden is. De verschillende scenario's vragen allen een ander aanvalsplan. De mate waarin uitvoering aan deze aanvalsstrategieën kan worden gegeven hangt af van de capaciteit van de brandweer (opkomsttijd en beschikbare blusmiddelen) en de bereikbaarheid van het plangebied (opstelplaatsen).

Plasbrand scenario

Bij een ongeval met brandbare vloeistoffen, waarbij een plasbrand kan ontstaan is het van belang dat de brandweer snel ter plaatse is. Een plasbrand is dan goed te bestrijden. Door het tijdig arriveren van de brandweer kan voorkomen worden dat het vuur zich snel kan uitbreiden en kan overslaan op gebouwen.

BLEVE scenario

Het ontstaan van een koude BLEVE gebeurt plotseling en is dan ook niet te bestrijden. Wel kunnen hulpdiensten zich richten op de verzorging van slachtoffers en het blussen van secundaire branden.

Toxisch scenario

Bij een ongeval met toxische vloeistoffen kan de brandweer, afhankelijk van de stofintensiteit en het groeiscenario, optreden door de gaswolk neer te slaan of te verdunnen/op te nemen met water.

5 Conclusie

De gemeente Vught is voornemens een woonwijk mogelijk te maken op de locatie de Braacken. In de huidige situatie is op deze locatie grotendeels als maatschappelijk bestemd. Via een bestemmingsplanwijziging wordt deze ontwikkeling mogelijk worden gemaakt. In de omgeving van het plangebied bevinden zich verschillende risicobronnen: de A65/N65, de A2 en de spoorlijnen Tilburg-Vught en Vught - Eindhoven. Conform desbetreffende wet- en regelgeving dient het aspect externe veiligheid beschouwd te worden.

5.1 Risicobeschouwing

Populatieverandering

Het plangebied is in de huidige situatie grotendeel bestemd voor de functie maatschappelijk en groen. In de huidige situatie zijn er op basis van kengetallen zowel in de dag- als in de nachtfunctie 252 personen aanwezig.

In de toekomstige situatie maken deze functies plaats voor in totaal 35 woningen. In totaal komt de populatie op basis van kengetallen in de toekomstige situatie uit op 42 personen overdag en 84 personen 's nachts.

Er is dus sprake van een afname van de populatie.

Vervoer van gevaarlijke stoffen over de A65/N65

- De maximale 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour bedraagt 0 meter en levert derhalve geen belemmeringen op;
- De hoogte van het groepsrisico neemt af en blijft onder de oriëntatiewaarde;
- Een beperkte verantwoording van het groepsrisico is conform artikel 7 en 8 van het Besluit externe veiligheid transportroutes van toepassing.

Vervoer van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Vught/Tilburg

- De spoorlijn heeft geen 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen op;
- De hoogte van het groepsrisico van de spoorlijn bevindt zich in zowel de huidige als de toekomstige situatie onder 10% van de oriëntatiewaarde;
- Beperkte verantwoording van het groepsrisico is conform artikel 7 en 8 van het Besluit externe veiligheid Transportroutes van toepassing.

Vervoer van gevaarlijke stoffen over de A2

- Het plangebied bevindt zich op meer dan 200 meter van de A2. Een nadere risicobeschouwing is dan ook niet noodzakelijk.
- Beperkte verantwoording van het groepsrisico is conform artikel 7 van het Besluit externe veiligheid Transportroutes van toepassing.

Vervoer van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Vught-Eindhoven

- De spoorlijn is niet met naam genoemd in het basisnet. Een verder risicobeschouwing is dan ook niet noodzakelijk. In de nabije toekomst wordt echter wel transport van gevaarlijke stoffen over deze route verwacht. Het groepsrisico zal onder de oriëntatiewaarde liggen en zal ten gevolge van de voorgenomen ontwikkeling afnemen.
- Omdat er gevaarlijke stoffen over de spoorlijn vervoerd mogen worden is conform artikel 7 van het Bevt een beperkte verantwoording van het groepsrisico verplicht. Indien wordt uitgegaan van de in de nabije toekomst verwachte vervoersaantallen kan, omdat het groepsrisico lager is dan de oriëntatiewaarde en door de voorgenomen ontwikkeling niet toe neemt, kan ook worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

5.2 Verantwoording groepsrisico

Verantwoording van het groepsrisico is ten aanzien van de in de vorige paragrafen genoemde risicobronnen van toepassing. In deze rapportage zijn elementen ter verantwoording van het groepsrisico aangedragen (zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid). Het bevoegd gezag, de gemeenteraad van Vught, kan deze elementen betrekken bij de besluitvorming ten aanzien van het ruimtelijk plan.

Omdat het groepsrisico van het spoor in de toekomstige situatie niet toeneemt tot boven 10% van de oriëntatiewaarde en omdat het groepsrisico van de A65/N65 niet met meer dan 10% toeneemt en zich onder de oriëntatiewaarde bevindt kan worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico. Dit betekent dat uitsluitend in hoeft te worden gegaan op de elementen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid.

In deze rapportage zijn elementen aangegeven die het bevoegd gezag kan gebruiken bij de invulling van de verantwoordingsplicht.

Bijlage 1: Kwantitatieve risicoanalyse A65/N65 en spoorlijn Tilburg-Vught

De Rijksweg A65/N65 en de spoorlijn Tilburg-Vught bevinden zich direct ten oosten van het plangebied. In het kader van deze ruimtelijke procedure zijn risicoberekeningen ten aanzien van deze risicobronnen uitgevoerd.

Uitgangspunten

Rekenprogramma

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met de risicoberekeningsmethodiek RBM II, versie 2.3.0 build 535.

RBM II is het wettelijk voorgeschreven rekenprogramma voor de evaluatie van de externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor.

Transportintensiteit

Over de Rijksweg A65/N65 en de spoorlijn Tilburg-Vught vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor deze transportroutes aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen (tabel B1.1 en B1.2).

Tabel B1.1: Vervoerswaarden A65/N65

Weg	GF3, brandbaar gas
A65 (Wegvak B58)	1.500

Tabel B1.2: Vervoerswaarden spoorlijn Tilburg-Vught

Spoorlijn	A, Brandbaar Gas	B2, giftige gassen	C3, zeer brandbare vloeistoffen	D3, giftige vloeistoffen	D4, zeer giftige vloeistoffen
Spoorlijn Tilburg-Vught	700	200	1050	50	50

Trajecten

De ligging van het onderzochte traject is zo gedefinieerd dat het plangebied in het midden van het traject ligt. De onderzochte trajectlengte bestaat uit de lengte van het plangebied, vermeerderd met 1.000 meter aan weerszijden van het plangebied. Dit resulteert in een onderzocht traject van ongeveer 2.200 meter (figuur B1.3 en B1.4).

Overige uitgangspunten voor de risicoberekening zijn opgenomen in tabel B1.3 en B1.4.

Tabel B1.3: Overige uitgangspunten A65 (conform de Handleiding Risicoberekeningen Transport)

Type wegtraject	Snelweg
Breedte	20 meter
Frequentie	$8,3 \times 10^{-8}$ (1/vtg.km)
Verhouding dag/nacht	70%/30% (standaard)
Verhouding werkweek/weekend	100%/0% (standaard)
Weerstation	Gilze-Rijen

In figuur B1.3 is het relevante wegtraject weergegeven.



Figuur B1.3: Relevante wegtraject

Tabel B1.4: Overige uitgangspunten spoorlijn Tilburg-Vught(conform de Handleiding Risicoberekeningen Transport)

Type spoortraject	Hoge snelheid
Breedte	24 m
Faalfrequentie	Traject 1: $2,772 \times 10^{-8}$ (1/vtg.km; zonder wissels) Traject 2: $6,072 \times 10^{-8}$ (1/vtg.km; met wissels) Traject 3: $6,072 \times 10^{-8}$ (1/vtg.km; met wissels) Traject 4: $6,072 \times 10^{-8}$ (1/vtg.km; zonder wissels)
Verhouding dag/nacht	33%/67% (standaard)
Verhouding werkweek/weekend	71,4%/28,6% (standaard)
Weerstation	Gilze-Rijen
Warme/koude BLEVE verhouding	A:0 / B2: 0,95

In figuur B1.4 zijn de relevante trajecten weergegeven.



Figuur B1.4: Relevante trajecten (wit; met wissels, zwart; zonder wissels)

Bevolkingsinventarisatie

Varianten

Voor de berekening van het groepsrisico zijn twee bevolkingssituaties relevant:

- bevolking op basis van de vigerende situatie (huidige situatie);
- bevolking op basis van het voorgenomen ruimtelijke besluit en de vigerende omgevingssituatie (toekomstige situatie).

Het plangebied is in de huidige situatie grotendeel bestemd voor de functie maatschappelijk en groen. In de huidige situatie zijn er op basis van kengetallen zowel in de dag- als in de nachtfunctie 252 personen aanwezig.

In de toekomstige situatie maken deze functies plaats voor in totaal 35 woningen. In totaal komt de populatie op basis van kengetallen in de toekomstige situatie uit op 51 personen overdag en 103 personen 's nachts.

Kengetallen

Voor de risicoberekeningen is de bevolking binnen het invloedsgebied van de risicobron geïnventariseerd, hierbij is gebruik gemaakt van kengetallen uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico (2007) en de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) 1, deel 6. De personendichtheden zijn op basis van de bestemmingsplancapaciteit (worstcase scenario) geïnventariseerd. Op grotere afstand van de weg (minimaal 200 meter van de weg) is de omgeving op gebiedsniveau gemodelleerd.

Bevolkingsinvoer

In tabel B1.5 is weergegeven welke bevolkingsvlakken zijn ingevoerd voor de risicoberekeningen. De dag/nachtfracties en binnen/buitenfracties bij de berekeningen van de weg zijn gebaseerd op kengetallen zoals standaard vastgelegd in het rekenprogramma.

Tabel B1.5: Gemodelleerde bevolkingsvlakken

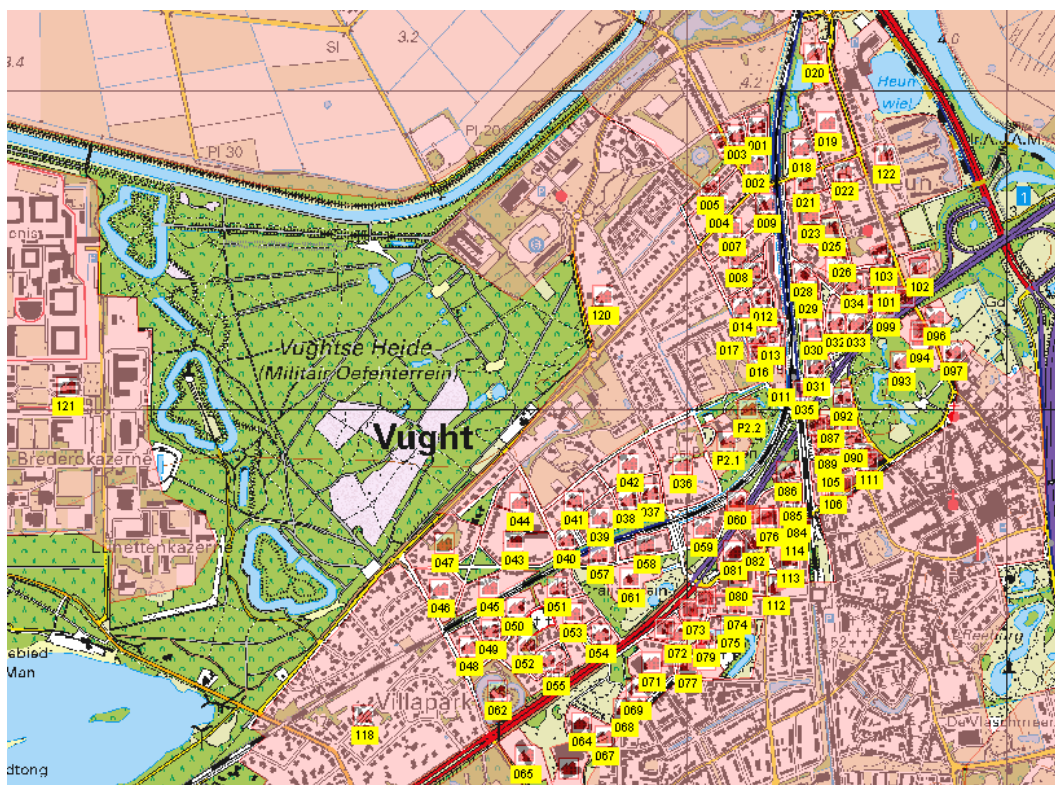
Vlak	Bestemming	Aanwezigheid					Fractie buiten		Bron gegevens
		personen per eenheid of per hectare			Absoluut				
		Dag	Nacht	eenheid of 1/ha	Dag	nacht	Dag	Nacht	
001	32 woningen	1,2	2,4	woning	38	77	0.07	0.01	HVG
002	12 woningen	1,2	2,4	woning	16	29	0.07	0.01	HVG
003	27 woningen	1,2	2,4	woning	32	65	0.07	0.01	HVG
004	30 woningen	1,2	2,4	woning	36	72	0.07	0.01	HVG
005	14 woningen	1,2	2,4	woning	17	34	0.07	0.01	HVG
006	5 woningen	1,2	2,4	woning	6	12	0.07	0.01	HVG
007	39 woningen	1,2	2,4	woning	47	94	0.07	0.01	HVG
008	40 woningen	1,2	2,4	woning	48	96	0.07	0.01	HVG
009	6 woningen	1,2	2,4	woning	7	14	0.07	0.01	HVG
010	13 woningen	1,2	2,4	woning	16	31	0.07	0.01	HVG
011	47 woningen	1,2	2,4	woning	56	113	0.07	0.01	HVG
012	13 woningen	1,2	2,4	woning	16	31	0.07	0.01	HVG
013	6 woningen	1,2	2,4	woning	7	14	0.07	0.01	HVG
014	19 woningen	1,2	2,4	woning	23	46	0.07	0.01	HVG
015	10 woningen	1,2	2,4	woning	12	24	0.07	0.01	HVG
016	1 kantoor (254 m²)	333	333	1/ha	8	0	0.07	0.01	HVG
017	6 woningen	1,2	2,4	woning	7	14	0.07	0.01	HVG
018	32 woningen	1,2	2,4	woning	38	77	0.07	0.01	HVG
019	41 woningen	1,2	2,4	woning	49	98	0.07	0.01	HVG
020	17 woningen	1,2	2,4	woning	20	41	0.07	0.01	HVG
021	23 woningen	1,2	2,4	woning	28	55	0.07	0.01	HVG
022	24 woningen	1,2	2,4	woning	29	58	0.07	0.01	HVG
023	Basisschool (middelgroot)	200	32	eenheid	200	32	0.33	0.05	PGS
024	40 woningen	1,2	2,4	woning	48	96	0.07	0.01	HVG
025	21 woningen	1,2	2,4	woning	25	50	0.07	0.01	HVG
026	25 woningen	1,2	2,4	woning	30	60	0.07	0.01	HVG
027	Kinderdagverblijf	50	16	eenheid	50	16	0.07	0.01	PGS ³
028	Sporthal	46	19	eenheid	46	19	0.25	0.13	HVG
029	23 woningen	1,2	2,4	woning	28	55	0.07	0.01	HVG
030	47 woningen	1,2	2,4	woning	56	113	0.07	0.01	HVG
031	14 woningen	1,2	2,4	woning	17	34	0.07	0.01	HVG
032	36 woningen	1,2	2,4	woning	35	86	0.07	0.01	HVG
033	19 woningen	1,2	2,4	woning	23	46	0.07	0.01	HVG
034	29 woningen	1,2	2,4	woning	35	70	0.07	0.01	HVG
035	Bedrijf	40	0	1/ha	3	0	0.05	0.00	HVG
036	29 woningen	1,2	2,4	woning	35	70	0.07	0.01	HVG
037	14 woningen	1,2	2,4	woning	17	34	0.07	0.01	HVG
038	15 woningen	1,2	2,4	woning	18	36	0.07	0.01	HVG
039	24 woningen	1,2	2,4	woning	29	58	0.07	0.01	HVG
040	7 woningen	1,2	2,4	woning	8	17	0.07	0.01	HVG
041	15 woningen	1,2	2,4	woning	18	36	0.07	0.01	HVG
042	12 woningen	1,2	2,4	woning	14	29	0.07	0.01	HVG
035	46 woningen	1,2	2,4	woning	55	110	0.07	0.01	HVG
044	22 woningen	1,2	2,4	woning	26	53	0.07	0.01	HVG
045	12 woningen	1,2	2,4	woning	14	29	0.07	0.01	HVG
046	13 woningen	1,2	2,4	woning	16	31	0.07	0.01	HVG
047	23 woningen	1,2	2,4	woning	28	55	0.07	0.01	HVG
048	12 woningen	1,2	2,4	woning	14	29	0.07	0.01	HVG
049	11 woningen	1,2	2,4	woning	13	26	0.07	0.01	HVG

³ Kengetal voor kleine basisschool gehanteerd.

Vlak	Bestemming	Aanwezigheid					Fractie buiten		Bron gegevens
		personen per eenheid of per hectare			Absoluut				
		Dag	Nacht	eenheid of 1/ha	Dag	nacht	Dag	Nacht	
050	8 woningen	1,2	2,4	woning	10	19	0.07	0.01	HVG
051	6 woningen	1,2	2,4	woning	7	14	0.07	0.01	HVG
052	12 woningen	1,2	2,4	woning	14	29	0.07	0.01	HVG
053	8 woningen	1,2	2,4	woning	10	19	0.07	0.01	HVG
054	6 woningen	1,2	2,4	woning	7	14	0.07	0.01	HVG
055	10 woningen	1,2	2,4	woning	12	24	0.07	0.01	HVG
056	8 woningen	1,2	2,4	woning	10	19	0.07	0.01	HVG
057	15 woningen	1,2	2,4	woning	18	36	0.07	0.01	HVG
058	23 woningen	1,2	2,4	woning	28	55	0.07	0.01	HVG
059	31 woningen	1,2	2,4	woning	37	74	0.07	0.01	HVG
060	4 woningen	1,2	2,4	woning	5	10	0.07	0.01	HVG
061	23 woningen	1,2	2,4	woning	28	55	0.07	0.01	HVG
062	1 woningen	1,2	2,4	woning	1	2	0.07	0.01	HVG
063	Maurick College (1.585 leerlingen)	2.044	388	eenheid	2.044	388	0.29	0.19	SO ⁴ /PGS
064	Kentalis (92 leerlingen)	101	16	eenheid	101	16	0.33	0.11	HVG
065	Maatschappelijk (6.000 m²)	333	333	1/ha	200	200	0.07	0.01	HVG
066	Sporthal (middelgroot)	92	38	eenheid	92	38	0.25	0.13	PGS
067	8 woningen	1,2	2,4	woning	10	19	0.07	0.01	HVG
068	Basisschool (356 leerlingen)	480	77	eenheid	480	77	0.33	0.11	PGS
069	3 woningen	1,2	2,4	woning	4	7	0.07	0.01	HVG
070	Gemengd (219 m²)	333	333	1/ha	7	7	0.07	0.01	HVG
071	61 woningen	1,2	2,4	woning	73	146	0.07	0.01	HVG
072	2 woningen	35	70	1/ha	2	5	0.07	0.01	HVG
072a	Gezondheidszorg (167 m²)	333	0	1/ha	6	0	0.05	0.00	HVG
073	12 woningen	1,2	2,4	woning	15	29	0.07	0.01	HVG
073a	Kantoor (1.767 m²)	333	0	1/ha	59	0	0.05	0.00	HVG
074	34 woningen	1,2	2,4	woning	41	82	0.07	0.01	HVG
074a	Kantoor (353 m²)	333	0	1/ha	14		0.05	0.00	HVG
075	14 woningen	1,2	2,4	woning	17	34	0.07	0.01	HVG
075a	Kantoor (309 m²)	333	0	1/ha	10,3		0.05	0.00	HVG
076	25 woningen	1,2	2,4	woning	30	60	0.07	0.01	HVG
076a	Industrie	40	0	1/ha	12	0	0.05	0.00	HVG
077	Basisschool (327 leerlingen)	360	58	Eenheid	360	58	0.33	0.11	PGS
077a	Kantoor (1.630 m²)	333	0	1/ha	54	0	0.05	0.00	HVG
078	Kerk (middelgroot)	30	80	Eenheid	30	80	0.1	0.09	HVG
079	1 woningen	1,2	2,4	woning	1	2	0.07	0.01	HVG
080	Gemengd (6.390 m²)	333	333	1/ha	213	213	0.07	0.01	HVG
081	3 woningen	1,2	2,4	woning	4	7	0.07	0.01	HVG
082	Gemengd (244 m²)	333	333	1/ha	9	9	0.07	0.01	HVG
083	40 woningen	1,2	2,4	woning	48	96	0.07	0.01	HVG
084	Gemengd (416 m²)	333	333	1/ha	14	14	0.07	0.01	HVG
085	28 woningen	1,2	2,4	woning	33,6	67,2	0.07	0.01	HVG
086	9 woningen	1,2	2,4	woning	11	22	0.07	0.01	HVG
087	2 woningen	1,2	2,4	woning	2	5	0.07	0.01	HVG
088	10 woningen	1,2	2,4	woning	12	24	0.07	0.01	HVG
089	13 woningen	1,2	2,4	woning	16	31	0.07	0.01	HVG
090	6 woningen	1,2	2,4	woning	7	14	0.07	0.01	HVG
091	Buitensport	23,75	4,75	1/ha	10	2	1.00	1.00	PGS
092	12 woningen	1,2	2,4	woning	14	29	0.07	0.01	HVG
093	1 woning	1,2	2,4	Woning	1	2	0.07	0.01	HVG
094	16 woningen	1,2	2,4	woning	19	38	0.07	0.01	HVG
095	Kantoor (129 m²)	333	0	1/ha	4	0	0.05	0	HVG
096	3 woningen	1,2	2,4	woning	4	7	0.07	0.01	HVG
097	16 woningen	1,2	2,4	woning	19	38	0.07	0.01	HVG
098	18 woningen	1,2	2,4	woning	22	35	0.07	0.01	HVG
099	5 woningen	1,2	2,4	woning	6	12	0.07	0.01	HVG

Vlak	Bestemming	Aanwezigheid					Fractie buiten		Bron gegevens
		personen per eenheid of per hectare			Absoluut				
		Dag	Nacht	eenheid of 1/ha	Dag	nacht	Dag	Nacht	
100	Detailhandel (145 m²)	333	0	1/ha	5	0	0.05	0.00	HVG
101	29 woningen	1,2	2,4	woning	35	70	0.07	0.01	HVG
102	Maatschappelijk (10.307 m²)	333	333	1/ha	344	344	0.07	0.01	HVG
103	3 woningen	1,2	2,4	woning	4	7	0.07	0.01	HVG
104	Gemengd (550 m²)	333	333	1/ha	18	18	0.07	0.01	HVG
105	31 woningen	1,2	2,4	woning	37	74	0.07	0.01	HVG
106	54 woningen	1,2	2,4	woning	19	38	0.07	0.01	HVG
107	Detailhandel (64 m²)	333	0	1/ha	2	0	0.07	0.01	HVG
108	Kantoor (249 m²)	333	0	1/ha	8	0	0.05	0	HVG
109	Detailhandel (296 m²)	333	0	1/ha	10	0	0.05	0	HVG
110	16 woningen	1,2	2,4	woning	19	38	0.07	0.01	HVG
111	Industrie	40	0	1/ha	4	0	0.05	0	HVG
112	12 woningen	1,2	2,4	woning	14	29	0.07	0.01	HVG
113	50 woningen	1,2	2,4	woning	60	120	0.07	0.01	HVG
114	9 woningen	1,2	2,4	woning	11	22	0.07	0.01	HVG
115	Kantoor (582 m²)	333	0	1/ha	19	0	0.05	0	HVG
116	Drukke woonwijk	35	70	1/ha	11020	11020	0.07	0.01	HVG
117	Rustige woonwijk	12,5	25	1/ha	1321	2635	0.07	0.01	HVG
118	Rustige woonwijk	12,5	25	1/ha	454	908	0.07	0.01	HVG
119	Incidentele bebouwing	2,5	5	1/ha	202	404	0.07	0.01	HVG
120	Rustige woonwijk	12,5	25	1/ha	741	01483	0.07	0.01	HVG
121	Kazerne + gevangenis (kengetal drukke woonwijk; continue)	70	70	1/ha	4241	4241	0.07	0.01	PGS
122	Drukke woonwijk	35	70	1/ha	500	1000	0.07	0.01	HVG
123	Rustige woonwijk	12,5	25	1/ha	713	1426	0.07	0.01	HVG
124	Buitengebied	1	1	1/ha	173	173	1.00	1.00	HVG
125	Buitengebied	1	1	1/ha	252	252	1.00	1.00	HVG
P1	Projectlocatie huidig Maatschappelijk (7.556 m²)	333	333	1/ha	252	252	0.07	0.01	HVG
P2	Projectlocatie nieuw								
P2.1	35 woningen	1,2	2,4	woning	42	84	0.07	0.01	HVG

Een overzicht van het gehele bevolkingsmodel is weergegeven in figuur B1.5, een detail van de ontwikkelingslocatie in figuur B1.6 (vigerend) en figuur B1.7 (toekomstig).



Blad 19 van 22

Resultaten

Plaatsgebonden risico

Het risicoplafond van het vervoer van gevaarlijke stoffen over transportmodaliteiten is vastgelegd in de Regeling basisnet. Hierin staat vermeld dat er voor beide transportroutes ter hoogte van het plangebied sprake is van een maximale PR 10^{-6} -contour van 0 meter. Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen op voor de voorgenomen ontwikkeling.

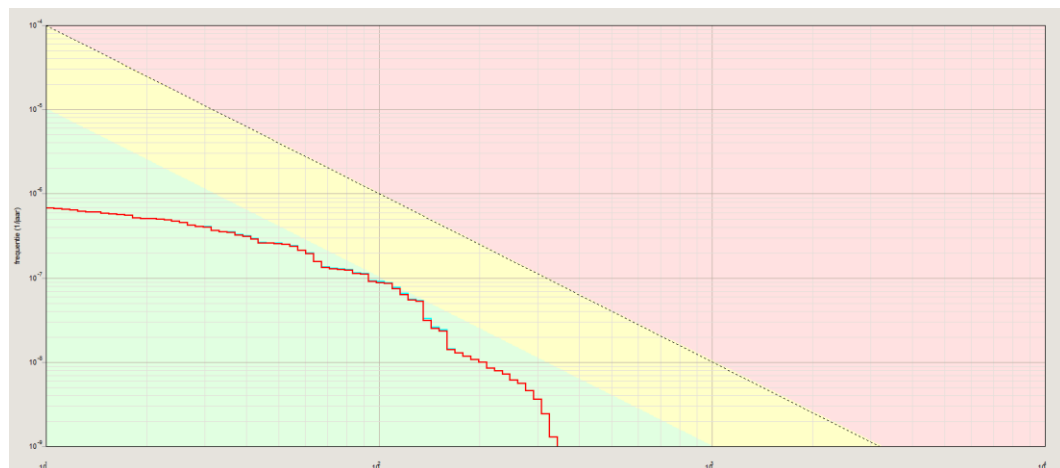
Groepsrisico A65 / N65

In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor de A65/N65 aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen. Deze transportintensiteit is weergegeven in tabel B1.6.

Tabel B1.6: Vervoerswaarden ten behoeve van risicoberekeningen bij ruimtelijke procedures

Weg	GF3, brandbaar gas
A65 (Wegvak B58)	1.500

In het kader van het onderhavige besluit is ten aanzien van de basisnetroute een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd.



Figuur B1.8: Groepsrisico van de Rijksweg A65/N65

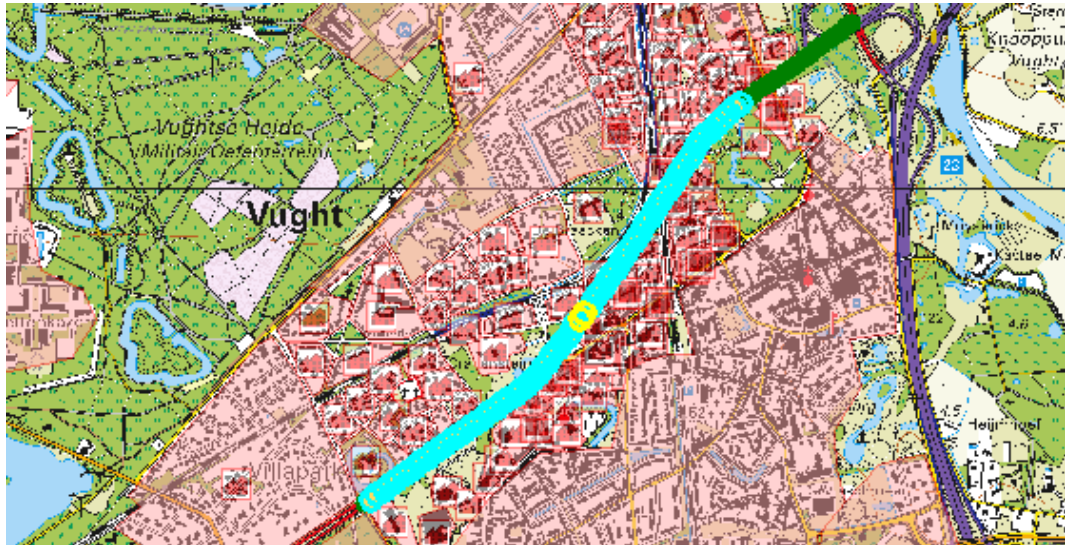
Legenda:

- = Huidig groepsrisico
- = Toekomstig groepsrisico

Uit figuur B1.8 blijkt dat het groepsrisico van de weg zich in zowel de huidige als de toekomstige situatie onder de oriëntatiewaarde bevindt. Het groepsrisico neemt in de toekomstige iets af ten opzichte van de huidige situatie 0,103 t.o.v. 0,106 maal de oriëntatiewaarde.

Omdat het groepsrisico zich onder de oriëntatiewaarde bevindt en met minder dan 10% toeneemt, kan ten conform artikel 8 van het Bevt worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

De km met het hoogste groepsrisico is voor de huidige en toekomstige situatie gelijk en is weergegeven in figuur B1.9



Figuur B1.9: Kilometer met hoogste GR A65/N65

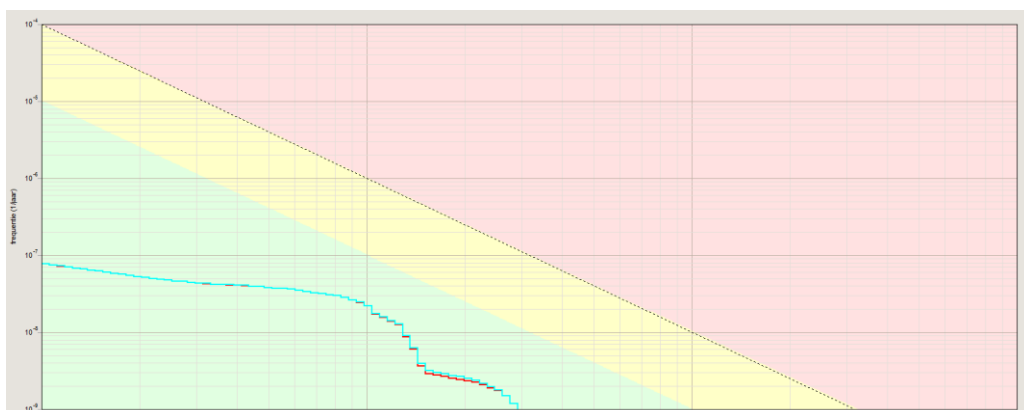
Groepsrisico Spoorlijn Tilburg-Vught

In de Regeling basisnet is de transportintensiteit voor de A2 aangegeven die dient te worden gehanteerd bij groepsrisicoberekeningen. Deze transportintensiteit is weergegeven in tabel B1.7.

Tabel B1.7: Vervoerswaarden ten behoeve van risicoberekeningen bij ruimtelijke procedures

Spoorlijn	A, Brandbaar Gas	B2, giftige gassen	C3, zeer brandbare vloeistoffen	D3, giftige vloeistoffen	D4, zeer giftige vloeistoffen
Spoorlijn Tilburg-Vught	700	200	1050	50	50

In het kader van het onderhavige besluit is ten aanzien van de basisnetroute een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. De uitgangspunten hiervan staan beschreven in bijlage 1.



Figuur B1.10: Groepsrisico van de spoorlijn Tilburg-Vught

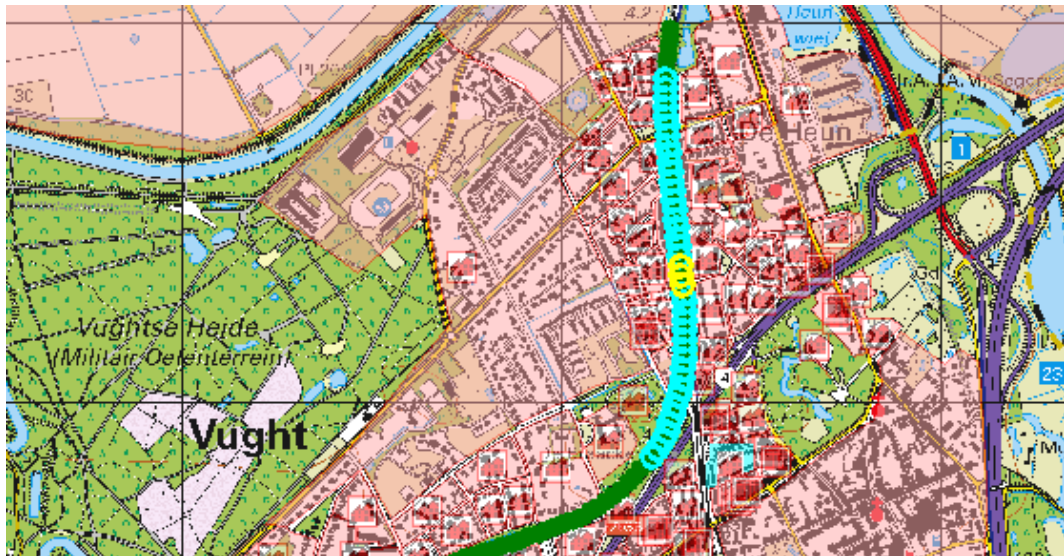
Legenda:

- = Huidig groepsrisico
- = Toekomstig groepsrisico

Uit figuur B1.10 blijkt dat het groepsrisico van de weg zowel in de huidige als de toekomstige situatie minder dan 10% van de oriëntatiewaarde bedraagt (2,4 % van de oriëntatiewaarde). Het groepsrisico neemt niet zichtbaar toe of af.

Omdat het groepsrisico minder dan 10% van de oriëntatiewaarde bedraagt kan conform artikel 8 van het Bevt worden volstaan met een beperkte verantwoording van het groepsrisico.

De kilometer spoor met het hoogste groepsrisico is in de huidige en toekomstige situatie gelijk en is weergegeven in figuur B1.11.



Figuur B1.11: Kilometer met hoogste GR spoorlijn Tilburg-Vught

Plasbrand aandachtsgebied

Beide routes hebben geen plasbrandaandachtsgebied. Dit legt dan ook geen beperkingen op aan de voorgenomen ontwikkeling.

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. 06-83168644
E. jeroen.eskens@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2018

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.