

RAPPORT

Trilling prognose reconstructie N65 te Vught

-

Klant: Gemeente Vught

Referentie: BH2010IBRP01F02_20200220_N65_trillingen

Status: 02/Definitief

Datum: 20-2-2020

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX ROTTERDAM
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 90 00 **T**
+31 10 209 44 26 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Trilling prognose reconstructie N65 te Vught

Ondertitel: Reconstructie N65 trillingen
Referentie: BH2010IBRP01F02_20200220_N65_trillingen
Status: 02/Definitief
Datum: 20-2-2020
Projectnaam: Trilling prognose reconstructie N65 Vught
Projectnummer: BH2010-101-100
Auteur(s): Eric van Bergen

Opgesteld door: Eric van Bergen

Gecontroleerd door: Marieke Krijnen

Datum/paraaf: 20 februari 2020 / MKN

Goedgekeurd door:

Datum/paraaf:

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 ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Samenvatting	1
2	Inleiding	2
3	Wettelijk kader	3
3.1	SBR-richtlijn trillingen, deel A: Schade aan gebouwen	3
3.2	SBR-richtlijn trillingen, deel B: Hinder voor personen in gebouwen	4
4	Uitgangspunten trillingberekeningen	5
4.1	Boslaan 11	5
4.2	De Bréautélaan 1 (monument)	6
4.3	Heikantstraat 13	7
4.4	Helvoirtseweg 55	8
4.5	Lekkerbeetjenlaan 16	8
4.6	Sparrendaalseweg 11	10
4.7	Van Voorst tot Voorststraat 45	11
4.8	Oude Kerkstraat 1 (thv Helvoirtseweg 139)	12
4.9	Vliertstraat 4	13
4.10	Verkeersgegevens	14
4.11	Bodemprofiel	15
5	Trilling metingen	17
5.1	Gebruikte meetapparatuur	17
5.2	Meetresultaten	18
6	Resultaten berekeningen	19
6.1	Schade aan gebouwen	19
6.2	Hinder voor personen in gebouwen	22

Bijlagen

- A1 uitvoer trilling berekeningen Boslaan 11**
- A2 uitvoer trilling berekeningen De Bréautélaan 1 (monument)**
- A3 uitvoer trilling berekeningen Heikantstraat 13**
- A4 uitvoer trilling berekeningen Helvoirtseweg 55**
- A5 uitvoer trilling berekeningen Lekkerbeetjenlaan 16**
- A6 uitvoer trilling berekeningen Sparrendaalseweg 11**
- A7 uitvoer trilling berekeningen Van Voorst tot Voorststraat 45**
- A8 uitvoer trilling berekeningen Oude Kerkstraat 1**
- A9 uitvoer trilling berekeningen Vliertstraat 4**
- A10 grafische presentatie trillingmetingen SBR deel A**
- A11 grafische presentatie trillingmetingen SBR deel B**
- A12 Toelichting SBR richtlijn trillingen deel A**
- A13 Toelichting SBR richtlijn trillingen deel B**

1 Samenvatting

In de nabije toekomst zal een reconstructie van rijksweg N65 plaatsvinden die ook de gemeente Vught doorkruist. Gemeente Vught is bezig met de afronding van het bestemmingsplan voor het project Reconstructie N65. Als onderdeel van het bestemmingsplan vindt onderzoek plaats naar de effecten van de veranderende verkeersintensiteit op het onderliggende wegennet, onder andere voor trillingen.

In opdracht van de gemeente Vught is door Royal HaskoningDHV een trillingsonderzoek uitgevoerd naar het mogelijk optreden van schade aan gebouwen en hinder voor personen in gebouwen door trillingen ten gevolge van verkeer. Hiervoor zijn trillingberekeningen uitgevoerd. Met de berekeningen wordt een prognose van het trillingniveau van passerend verkeer vastgesteld in de situatie 2017, 2030 met autonome groei verkeer zonder de reconstructie N65 en 2030 ná realisatie van de reconstructie N65. De trillingberekeningen vinden plaats voor zeven locaties aan het onderliggend wegennet in de gemeente Vught waar naar verwachting de verkeersintensiteit zal wijzigen ten gevolge van de reconstructie N65. Deze berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het programma Vibra Prediction (versie 2.01.C).

Op twee extra locaties zijn trillingmetingen verricht. De resultaten van de trillingmetingen zijn gebruikt om de trillingberekeningen te kalibreren.

In het kader van schade aan gebouwen en hinder voor personen in gebouwen door trillingen zijn in Nederland op dit moment geen wettelijke normen van kracht. Er zijn wel richtlijnen voor trillingen opgesteld door de Stichting Bouw Research (SBR). Uit jurisprudentie ten aanzien van vergunningverlening Wet milieubeheer is af te leiden dat deze richtlijnen beschouwd kunnen worden als de meest recente algemeen aanvaarde milieutechnische inzichten op het gebied van trillingen.

De resultaten van het onderzoek zijn getoetst aan de grenswaarden in SBR richtlijn trillingen deel A "Schade aan gebouwen; Meet- en beoordelingsrichtlijn" en streefwaarden in SBR richtlijn trillingen deel B "Hinder voor personen in gebouwen; Meet- en beoordelingsrichtlijn".

Uit de rekenresultaten blijkt dat voor de in het onderzoek beschouwde panden ruimschoots wordt voldaan aan de eisen uit SBR-Richtlijn deel A. Schade aan de in het onderzoek beschouwde panden ten gevolge van trillingen door verkeerspassages is op grond van het gestelde in voornoemde richtlijn niet waarschijnlijk.

Uit de rekenresultaten in tabel 6.4 en 6.5 blijkt voor de locatie Helvoirtseweg nr.55 na reconstructie van de N65 een verhoging op te treden van de reeds aanwezige trillingssterkte en deze trillingssterkte blijkt hoger te zijn dan de streefwaarden voor een nieuwe situatie. Hiermee wordt niet voldaan aan het gestelde in SBR richtlijn trillingen deel B.

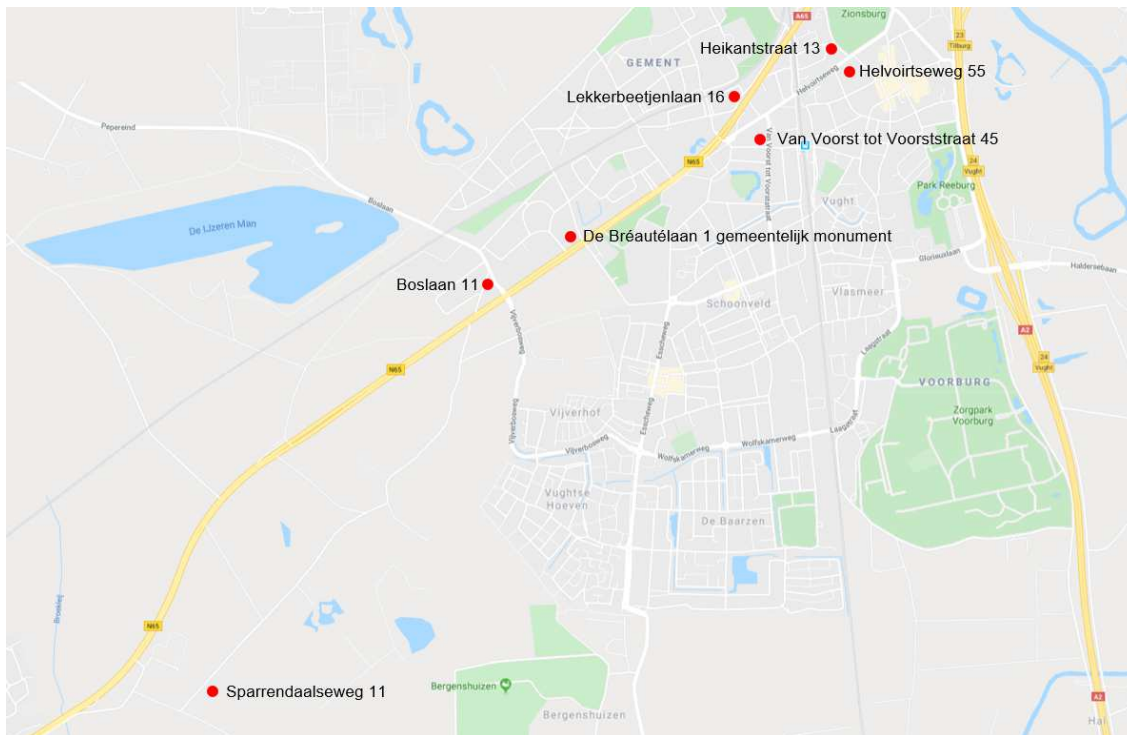
Op locatie Heikantstraat nr.13 treedt ook een verhoging op van de reeds aanwezige trillingssterkte echter de trillingsterkte is lager dan de streefwaarden voor een nieuwe situatie en voldoet daarmee aan het gestelde in SBR richtlijn trillingen deel B.

Voor de locaties Boslaan nr.11, De Bréautélaan nr.1, Lekkerbeetjenlaan nr.16, Sparrendaalseweg nr.11 en Van Voorst tot Voorststraat nr.45 blijven de niveaus minimaal gelijk aan de huidige situatie en wordt voldaan aan het gestelde in SBR richtlijn trillingen deel B.

2 Inleiding

In de nabije toekomst zal een reconstructie van rijksweg N65 plaatsvinden die ook de gemeente Vught doorkruist. Gemeente Vught is bezig met de afronding van het bestemmingsplan voor het project Reconstructie N65. Als onderdeel van het bestemmingsplan vindt onderzoek plaats naar de effecten van de veranderende verkeersintensiteit op het onderliggende wegennet, onder andere voor trillingen.

In opdracht van de gemeente Vught is door Royal HaskoningDHV een trillingsonderzoek uitgevoerd naar het mogelijk optreden van schade aan gebouwen en hinder voor personen in gebouwen door trillingen ten gevolge van verkeer. Hiervoor zijn trillingberekeningen uitgevoerd. Met de berekeningen wordt een prognose van het trillingniveau van passerend verkeer vastgesteld in de situatie 2017, 2030 met autonome groei verkeer zonder de reconstructie N65 en 2030 ná realisatie van de reconstructie N65. De trillingberekeningen zijn gemaakt voor zeven locaties aan het onderliggend wegennet in de gemeente Vught waar naar verwachting de verkeersintensiteit zal wijzigen ten gevolge van de reconstructie N65. De locaties zijn in overleg met opdrachtgever vastgesteld. In figuur 2.1 zijn de locaties weergegeven.



Figuur 2.1: zeven locaties voor trillingonderzoek gemeente Vught

Om de berekeningen te kalibreren zijn aanvullend op twee extra locaties aan de Oude Kerkstraat nr.1 en Vlietstraat nr.4 trillingmetingen uitgevoerd.

3 Wettelijk kader

In het kader van schade aan gebouwen en hinder voor personen in gebouwen door trillingen zijn in Nederland op dit moment geen wettelijke normen van kracht. Er zijn wel richtlijnen voor trillingen opgesteld door de Stichting Bouw Research (SBR). Uit jurisprudentie ten aanzien van vergunningverlening Wet milieubeheer is af te leiden dat deze richtlijnen beschouwd kunnen worden als de meest recente algemeen aanvaarde milieutechnische inzichten op het gebied van trillingen. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende SBR-richtlijnen:

- Deel A “Schade aan gebouwen; Meet- en beoordelingsrichtlijn”.
- Deel B “Hinder voor personen in gebouwen; Meet- en beoordelingsrichtlijn”.

3.1 SBR-richtlijn trillingen, deel A: Schade aan gebouwen

Ter beoordeling van mogelijk optredende schade worden de berekende trillingen getoetst aan de grenswaarden in SBR richtlijn deel A. In tabel 1 zijn per gebouwcategorie de grenswaarden weergegeven voor de trillingsterkte bij de van belang zijnde frequenties geldend op het niveau van de fundering.

tabel 3.1: Grenswaarden voor trillingsterkte [mm/s] fundering (SBR deel A)

Frequentie [Hz]	Categorie 1	Categorie 2
10	20,0	5,0
20	25,0	7,5
30	30,0	10,0

Afhankelijk van het type trillingsbron (kortdurend, herhaald kortdurend of continu) dienen deze waarden – indien aan de orde - gecorrigeerd te worden.

De rekenwaarde van de grenswaarde wordt bepaald volgens:

$$V_r = \frac{V_{kar}}{\gamma_t}$$

Hierbij is:

- V_r de rekenwaarde van de grenswaarde
 V_{kar} de karakteristieke waarde van de grenswaarde volgens figuur 2 van deel A.
 γ_t de partiële veiligheidsfactor die het type trilling in rekening brengt.
 (kortdurend = 1; herhaald kortdurend = 1,5; continu = 2,5)

De streefwaarden zijn in de onderhavige situatie gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Alle panden (m.u.v. De Bréautélaan nr.1) worden ingedeeld in categorie 2 (SBR-A §10.2.1)
- Het pand De Bréautélaan nr.1 wordt ingedeeld in categorie 3 (monument SBR-A §10.2.1)
- Alle panden zijn op staal gefundeerd en worden als trillinggevoelig beoordeeld (SBR-A §10.2.2)
- Het betreft herhaald voorkomende trillingen gedurende langere tijd (wegverkeer SBR-B §10.5.3.)

Een nadere toelichting op de systematiek uit SBR richtlijnen trillingen deel A wordt gegeven in bijlage A12.

3.2 SBR-richtlijn trillingen, deel B: Hinder voor personen in gebouwen

Ter beoordeling van mogelijk optredende hinder voor personen worden de berekende trillingen getoetst aan de streefwaarden in SBR richtlijn deel B. Hierin wordt onderscheid gemaakt in bestaande en nieuwe situaties. Voor nieuwe situaties gelden lagere streefwaarden.

- A1 : onderste streefwaarde voor de trillingssterkte $v_{\max}$
- A2 : hoogste streefwaarde voor de trillingssterkte $v_{\max}$
- A3 : streefwaarde voor de trillingssterkte v_{per}

Trillingen in gebouwen kunnen als toelaatbaar worden geacht indien is voldaan aan één van de volgende voorwaarden:

- de waarde van de maximale trillingssterkte $v_{\max}$ dient kleiner te zijn dan A_1 ;
- de waarde van de maximale trillingssterkte $v_{\max}$ dient kleiner te zijn dan A_2 , waarbij de trillingssterkte over de beoordelingsperiode v_{per} kleiner dient te zijn dan A_3 .

De streefwaarden zijn in de onderhavige situatie gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Gebouwfunctie voor alle beschouwde panden is wonen (SBR-B §10.2.);
- Het betreft herhaald voorkomende trillingen gedurende langere tijd (wegverkeer SBR-B §10.5.3.).

Voor een gewijzigde situatie wegverkeer is in SBR-Richtlijn trillingen deel B onder hoofdstuk 10.5.3.4 het volgende gesteld;

Voor de beoordeling van de gewijzigde situatie in geval van weg- en railverkeer geldt als uitgangspunt dat de wijziging niet tot een verhoging van de reeds aanwezige trillingssterkte mag leiden. Dit betekent dat de trillingssterkte in de ongewijzigde situatie bekend moet zijn voordat de wijziging plaatsvindt. Verder hoeven streefwaarden niet lager te zijn dan streefwaarden nieuw.

Op basis van deze uitgangspunten zijn de volgende streefwaarden vastgesteld welke zijn weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2: streefwaarden

Gebouwfunctie	Dag- en avondperiode			Nachtperiode		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
wonen	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05

(dagperiode 07-19 uur; avondperiode 19-23 uur; nachtperiode 23-07 uur)

Een nadere toelichting op de systematiek uit SBR richtlijn trillingen deel B wordt gegeven in bijlagen A13.

4 Uitgangspunten trillingberekeningen

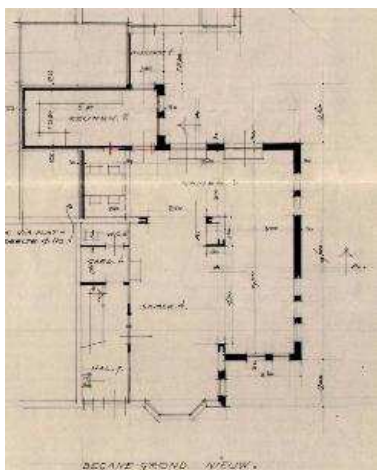
Met behulp van het programma Vibra Prediction (versie 2.01.C) zijn trilling berekeningen uitgevoerd voor zeven locaties langs het onderliggend wegnnet van de N65. Op deze locaties zal naar verwachting een toename van de verkeersintensiteiten plaatsvinden na reconstructie van de N65.

Op twee extra locaties zijn trillingmetingen verricht. De resultaten van de trillingmetingen zijn gebruikt om de trillingberekeningen te kalibreren.

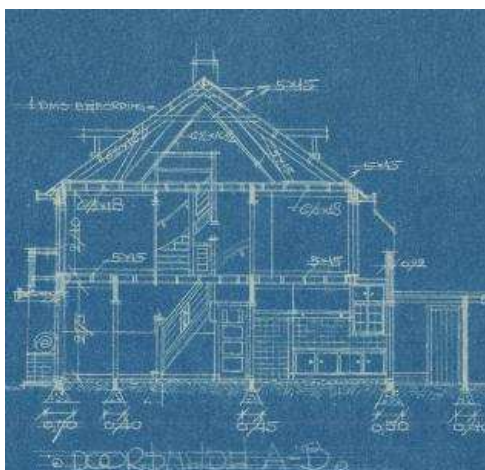
Door opdrachtgever zijn de bouwkundige tekeningen van woningen en omgevingskenmerken voor bovengenoemde locaties beschikbaar gesteld. Hierna worden per woning de voor het onderzoek van belang zijnde gegevens weergegeven.

4.1 Boslaan 11

De woning Boslaan nr.11 is gebouwd in 1931 en gefundeerd op staal. De begane grondvloer en verdiepingvloer zijn houten vloeren. De afmetingen van het grootste verblijfsvertrek bedraagt 3,85 x 8,50m.

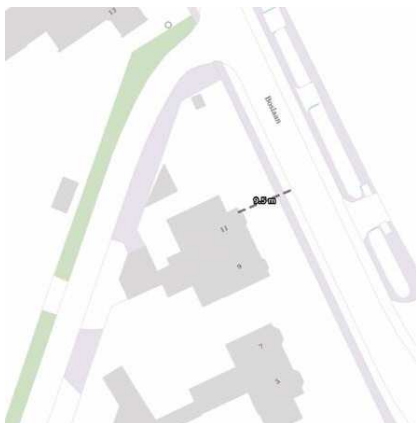


Figuur 4.1: plattegrond woning



Figuur 4.1: doorsnede woning

De Boslaan heeft in de huidige situatie een elementenverharding. In de directe nabijheid van Boslaan nr.11 bevinden zich geen snelheidsremmende voorzieningen. De kleinste afstand van de woning Boslaan nr.11 tot de rijbaan is 9,5m. (zie figuur 4.3) In de situatie na reconstructie zal de Boslaan verlegd worden naar het oosten en voorzien worden van asfalt. De kleinste afstand van de woning Boslaan 11 tot de rijbaan na reconstructie N65 is 22,5m. (zie figuur 4.4)



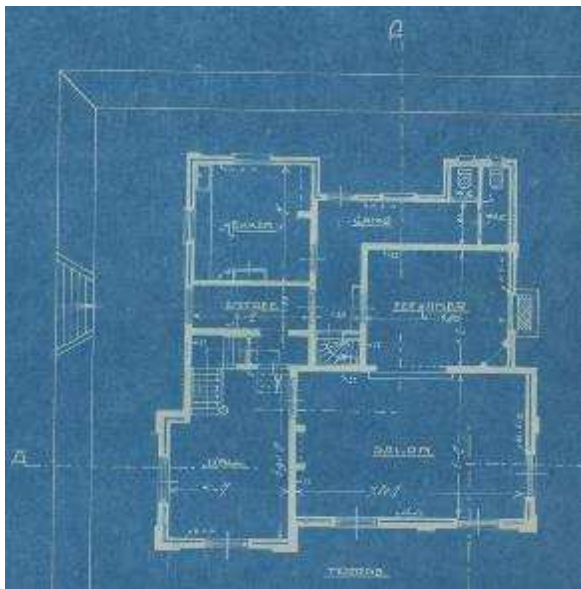
Figuur 4.3: situatie voor reconstructie



Figuur 4.4: situatie na reconstructie

4.2 De Bréautélaan 1 (monument)

De woning De Bréautélaan nr.1 is gebouwd in 1921 en gefundeerd op staal. De begane grondvloer en verdiepingvloer zijn houten vloeren. De afmetingen van het grootste verblijfsvertrek in de woning bedraagt 5,00 x 7,80m.



Figuur 4.5: plattegrond woning



Figuur 4.6: doorsnede woning

De Helvoirtseweg (N65) heeft in de huidige situatie een verharding van asfalt en ligt op niveau maaiveld. In de directe nabijheid van woning Bréautélaan nr.1 bevinden zich geen snelheidsremmende voorzieningen. De kleinste afstand van de woning Bréautélaan nr.1 tot de rijbaan is 22,7m. (zie figuur 4.7) In de situatie na reconstructie zal de N65 verdiept aangelegd worden op nagenoeg dezelfde locatie als de huidige N65 en voorzien worden van asfalt. (ca 3 a 3,5m onder maaiveld). De kleinste afstand van de woning Bréautélaan nr.1 tot de rijbaan na reconstructie N65 is 23,0m. (zie figuur 4.8)



Figuur 4.7: situatie voor reconstructie

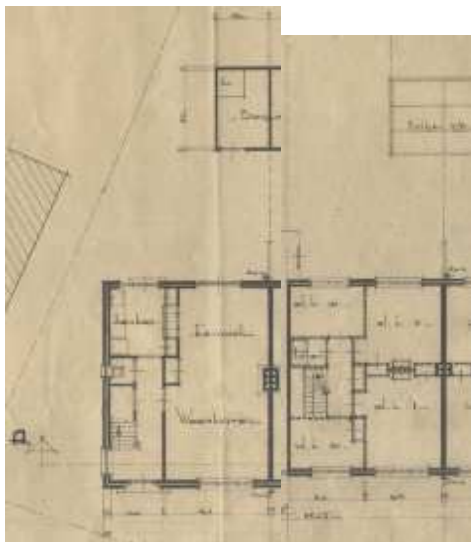


Figuur 4.8: situatie na reconstructie

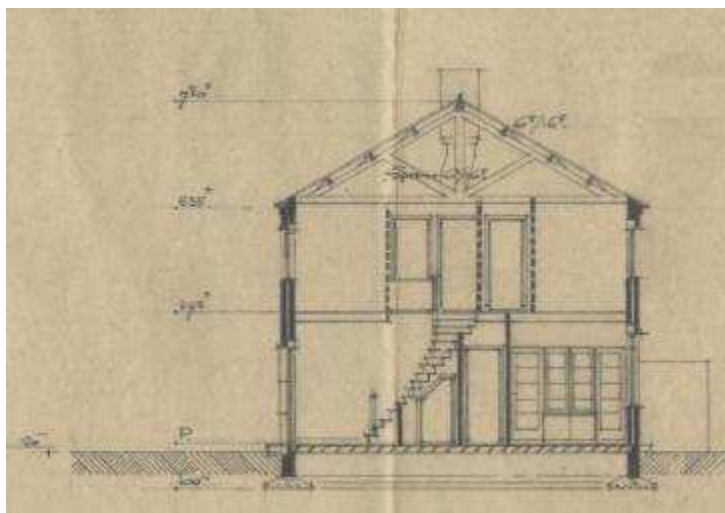
Het modelleren van een verdiepte ligging is met het programma Vibra Prediction niet mogelijk. Het effect van een verdiepte ligging voor trillingen is sterk situatie afhankelijk. (bodem/constructie). Wel is bekend dat in dit soort situaties in meer of mindere mate een verzwakking optreedt. Voor bovenstaande situatie is gekozen om in de berekeningen de factor op 1 te zetten. (geen effect) Alleen op basis van een uitgebreide modellering van bak en bodem kan een uitspraak over eventuele verzwakking gedaan worden.

4.3 Heikantstraat 13

De woning Heikantstraat nr.13 is gebouwd in 1953 en gefundeerd op staal. De begane grondvloer is een segmenten vloer en de verdiepingvloer is een houten vloer. De afmetingen van het grootste verblijfsvertrek in de woning bedraagt 3,80 x 7,60m.



Figuur 4.9: plattegrond woning

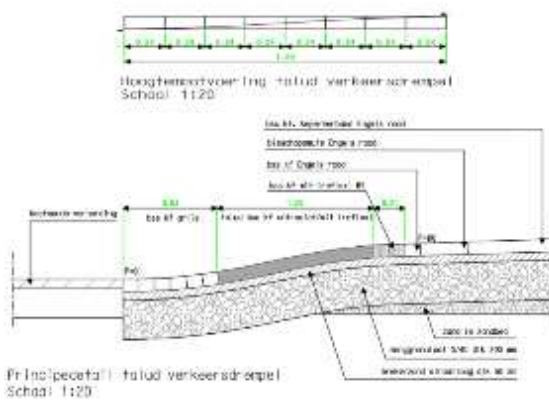


Figuur 4.10: doorsnede woning

In de nabijheid van woning Heikantstraat nr.13 bevindt zich een verkeersplateau. De kenmerken van het verkeersplateau zijn afgeleid van twee tekeningen met kenmerk B03-0897a.dwg d.d. 13-06-2013 en ST-5-M d.d. 15-08-2006. In figuren 4.11 en 4.12 zijn de betreffende delen van de tekeningen weergegeven.



Figuur 4.11: plattegrond verkeersplateau



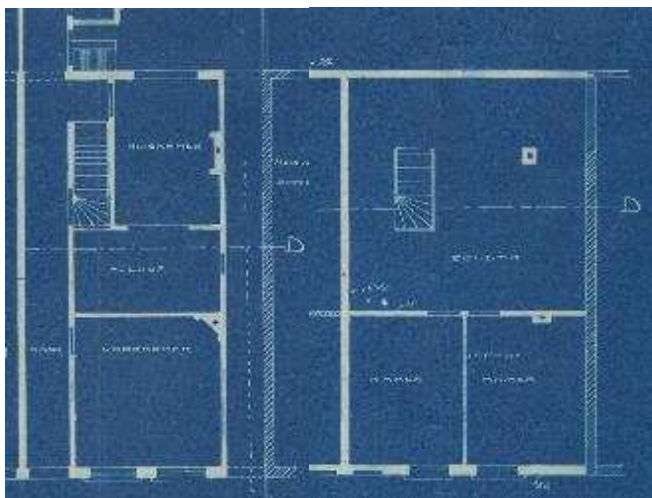
Figuur 4.12: doorsnede verkeersplateau

- lengte plateau: 22,1 m;
- hoogte plateau: 0,08 m;
- lengte op- en afrit: 1,80 m;
- profiel op- en afrit: sinus.

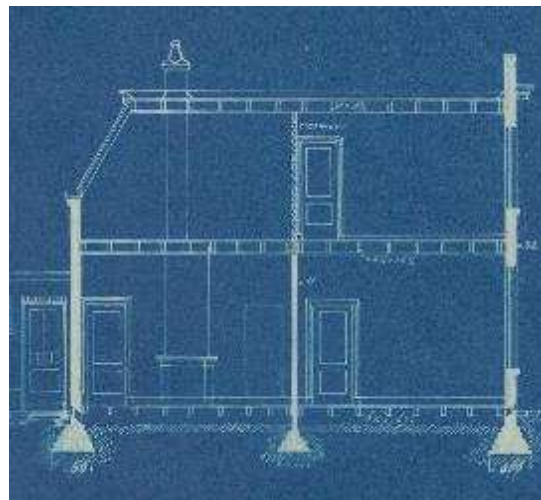
De kleinste afstand van de woning Heikantstraat nr.13 tot het verkeersplateau is 8,2m;

4.4 Helvoirtseweg 55

De woning Helvoirtseweg nr.55 is gebouwd in 1913 en gefundeerd op staal. De begane grondvloer en verdiepingsvloer zijn houten vloeren. De afmetingen van het grootste verblijfsvertrek in de woning bedraagt 3,60 x 3,70m.



Figuur 4.13: plattegrond woning

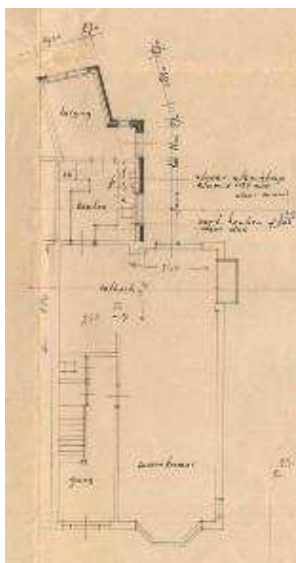


Figuur 4.14: doorsnede woning

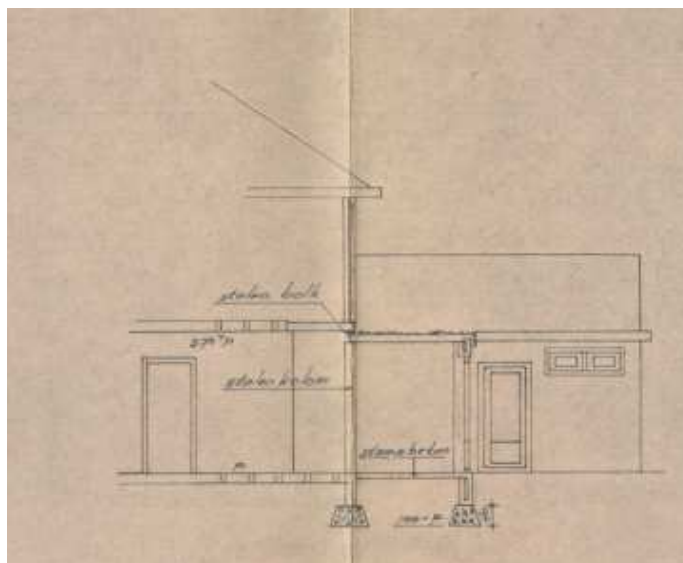
De Helvoirtseweg heeft een verharding van asfalt. In de directe nabijheid bevinden zich geen snelheidsremmende voorzieningen. De kleinste afstand van de woning Helvoirtseweg nr.55 tot de rijbaan is 7,1m.

4.5 Lekkerbeetjenlaan 16

De woning Lekkerbeetjenlaan nr.16 is gebouwd in de jaren 30 van de vorige eeuw en gefundeerd op staal. De begane grondvloer en verdiepingsvloer zijn houten vloeren. De afmetingen van het grootste verblijfsvertrek in de woning bedraagt: 3,50 x 8,40m.

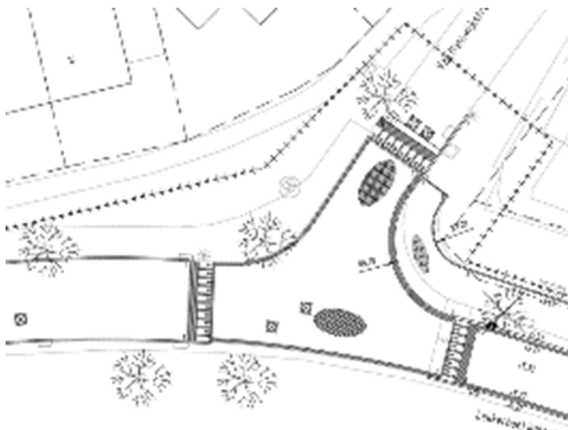


Figuur 4.15: plattegrond woning

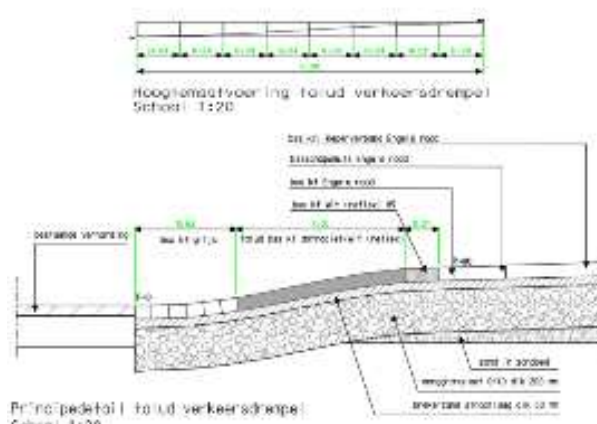


Figuur 4.16: doorsnede woning

In de nabijheid van woning Lekkerbeetjenlaan nr.16 bevindt zich een verkeersplateau. De kenmerken van het verkeersplateau zijn afgeleid van twee tekeningen met kenmerk B01-0816-02A.dwg d.d. 24-08-2011 en ST-5-M d.d. 15-08-2006). In figuren 4.8 en 4.9 zijn de betreffende delen van de tekeningen weergegeven.



Figuur 4.17: plattegrond verkeersplateau

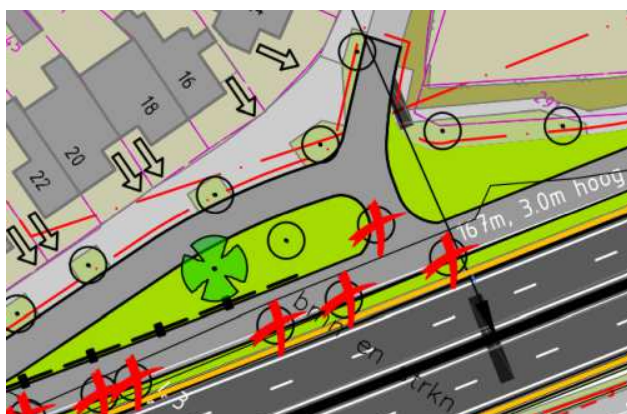


Figuur 4.18: doorsnede verkeersplateau

- lengte plateau: 20,2 m;
- hoogte plateau: 0,08 m;
- lengte op- en afrit: 1,90 m;
- profiel op- en afrit: sinus.

De kleinste afstand van de woning Lekkerbeetjenlaan nr.16 tot het verkeersplateau is 14,4m.

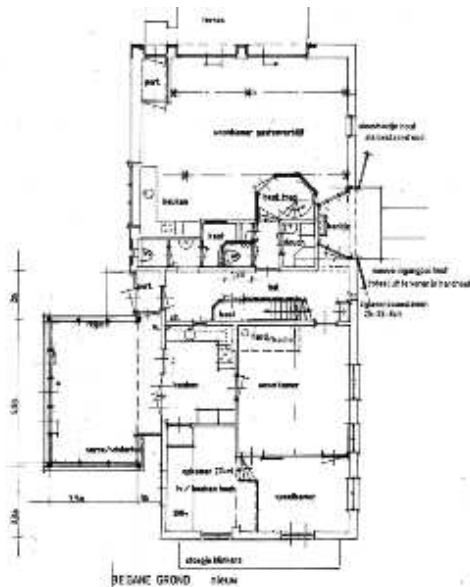
Na reconstructie N65 is de Lekkerbeetjenlaan nieuw aangelegd en uitgevoerd met een asfaltverharding en gesitueerd parallel aan de N65. De kleinste afstand van de woning Lekkerbeetjenlaan nr.16 tot de nieuw aangelegde Lekkerbeetjenlaan is 26,3m. (zie figuur 4.19)



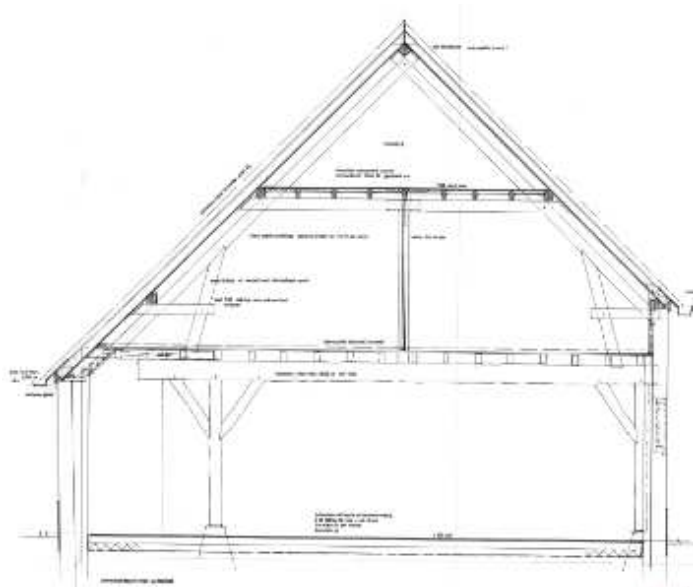
Figuur 4.19: plattegrond na reconstructie

4.6 Sparrendaalseweg 11

De woning Sparrendaalseweg nr.11 is gebouwd in 1903 en is op staal gefundeerd. De begane grondvloer is een betonvloer en de verdiepingsvloer is een houten vloer. De afmetingen van het grootste verblijfsvertrek in de woning bedraagt: 6,45 x 7,70m.



Figuur 4.20: plattegrond woning



Figuur 4.21: doorsnede woning

De Sparrendaalseweg heeft een elementenverharding. In de directe nabijheid bevinden zich geen snelheidsremmende voorzieningen. De kleinste afstand van de woning Sparrendaalseweg nr.11 tot de rijbaan is 20,5m.

4.7 Van Voorst tot Voorststraat 45

De woning Van Voorst tot Voorststraat nr.45 is gebouwd in 1934 en is op staal gefundeerd. De begane grondvloer is voor een deel granitovloer en voor een deel houten vloer en de verdiepingvloer is een houten vloer. De afmetingen van het grootste verblijfsvertrek in de woning bedraagt: 4,35 x 6,40m.

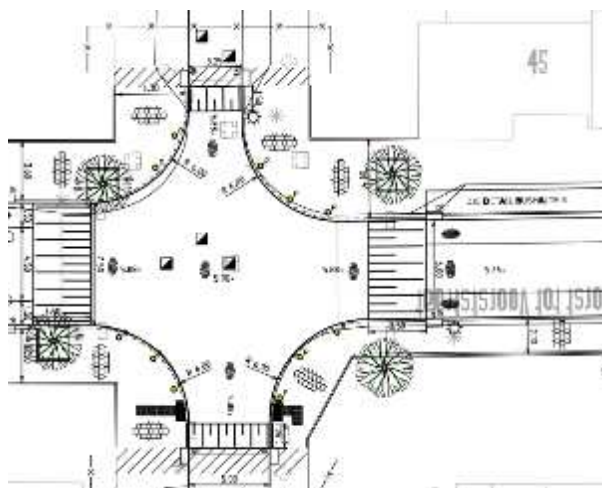


Figuur 4.22: plattegrond woning

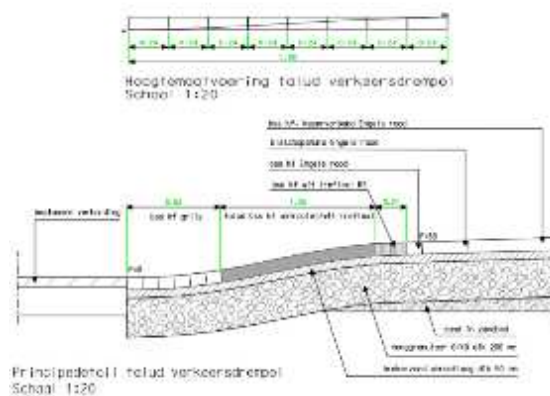


Figuur 4.23: doorsnede woning

In de nabijheid van woning Van Voorst tot Voorststraat nr.45 bevindt zich een verkeersplateau. De weg en het verkeersplateau zijn uitgevoerd met een elementenverharding. De kenmerken van het verkeersplateau zijn afgeleid van twee tekeningen met kenmerk 2011053/RP1103 tek.nr. 110515 d.d. 28-11-2011 en ST-5-M d.d. 15-08-2006). In figuren 4.24 en 4.25 zijn de betreffende delen van de tekeningen weergegeven.



Figuur 4.24: plattegrond verkeersplateau



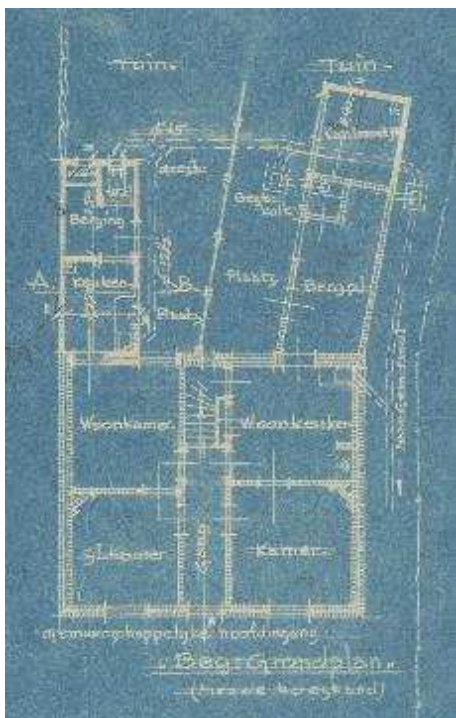
Figuur 4.25: doorsnede verkeersplateau

- lengte plateau: 24,0 m;
- hoogte plateau: 0,08 m;
- lengte op- en afrit: 3,50 m;
- profiel op- en afrit: sinus.

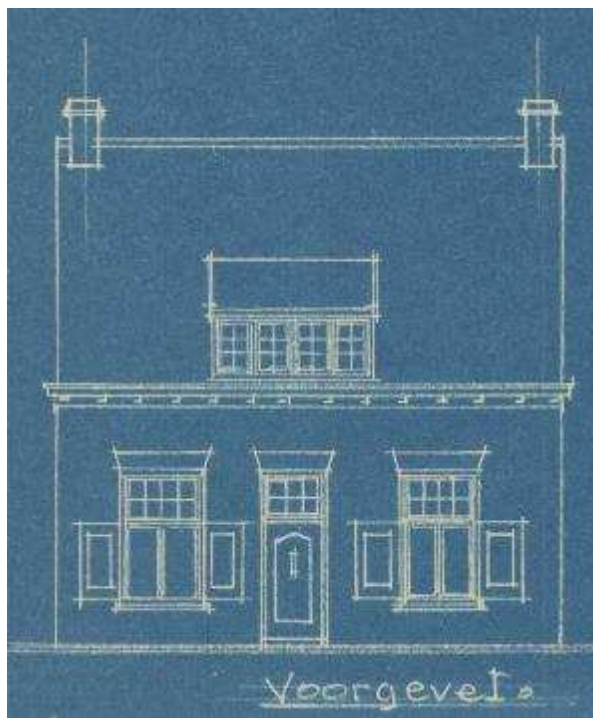
De kleinste afstand van de woning Van Voorst tot Voorststraat nr.45 tot het verkeersplateau is 5,1m.

4.8 Oude Kerkstraat 1 (thv Helvoirtseweg 139)

De woning Oude Kerkstraat nr.1 is gebouwd in 1920 en gefundeerd op staal. De begane grondvloer en verdiepingvloer zijn houten vloeren. De afmetingen van het grootste verblijfsvertrek in de woning bedraagt 3,45 x 3,45m. De diepte van de woning bedraagt 7,75m.



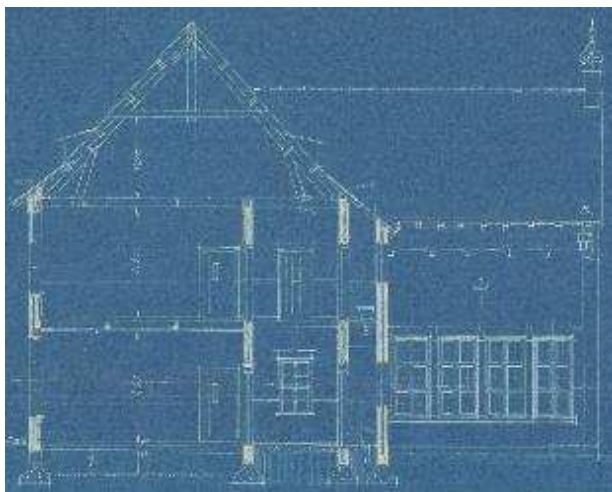
Figuur 4.26: plattegrond woning



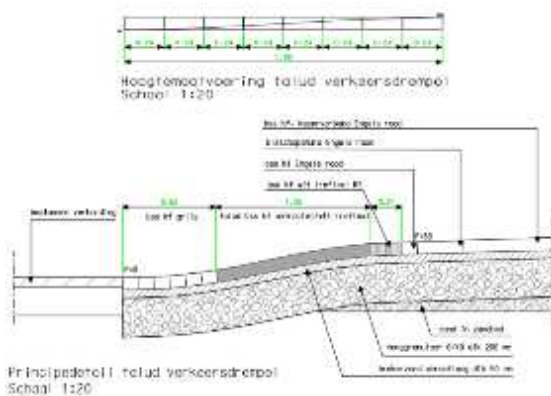
Figuur 4.27: doorsnede woning

De Helvoirtseweg heeft een verharding van asfalt. In de directe nabijheid bevinden zich geen snelheidsremmende voorzieningen. De kleinste afstand van de woning Oude Kerkstraat nr.1 tot de rijbaan is 13,2m.

Het pand Vliertstraat nr.4 is gebouwd in 1939 en gefundeerd op staal. Het pand is oorspronkelijk als schoolgebouw in gebruik geweest. Recent wordt het antikraak bewoond. De begane grondvloer is een betonvloer en de verdiepingvloer is een houten vloeren. De afmetingen van het grootste verblijfsvertrek in het pand bedraagt 3,45 x 3,45m. De diepte van het pand bedraagt 11,6m.



Figuur 4.29: doorsnede woning



- lengte plateau: 30,0 m;
- hoogte plateau: 0,08 m;
- lengte op- en afrit: 3,50 m;
- profiel op- en afrit: sinus.

4.10 Verkeersgegevens

Door opdrachtgever zijn de verkeersintensiteiten van het onderliggende wegennet voor de berekeningslocaties beschikbaar gesteld. In tabel 4.1 t/m 4.3 zijn de verkeersintensiteiten weergegeven.

Tabel 4.1: ·verkeersintensiteiten 2017 voor reconstructie N65

Werkdagcijfers (inclusief bus)		2017 voor reconstructie N65											
Locatie	Snelheid [km/uur]	Licht				Middel				Zwaar			
		Etmaal	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Dag	Avond	Nacht
Sparrendaalseweg	60	422	349	44	29	28	23	4	2	12	9	2	1
Boslaan	50	5152	4204	577	371	293	238	37	17	106	80	16	10
De Bréautélaan (N65)	70	36687	27581	5655	3450	2346	1773	320	253	3193	2197	533	463
Lekkerbeetjenlaan	30	500	426	54	20	51	44	5	2	26	21	3	2
Van Voorst tot Voorststraat	30	4835	4003	561	271	194	162	23	9	85	67	12	6
Heikantstraat	30	1276	1087	138	51	34	29	3	2	16	13	2	1
Helvoirtseweg	50	4879	3981	546	351	375	306	47	22	122	92	19	11
Helvoirtseweg (t.h.v. Oude Kerkstraat 1)	50	4833	3944	541	348	551	449	69	33	196	148	30	18
Vliertstraat 4 (vanaf Secr. Van Rooijstraat gemeten)	30	1253	1068	135	50	160	137	15	7	42	34	5	3

Tabel 4.2: ·verkeersintensiteiten 2030 zonder reconstructie N65 (autonome groei)

Werkdagcijfers (inclusief bus)		2030 zonder reconstructie N65 (autonome groei)											
Locatie	Snelheid [km/uur]	Licht				Middel				Zwaar			
		Etmaal	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Dag	Avond	Nacht
Sparrendaalseweg	60	500	414	52	34	53	42	8	4	21	15	4	2
Boslaan	50	5053	4123	566	364	352	287	44	21	118	89	18	11
De Bréautélaan (N65)	70	41902	31502	6459	3941	3441	2601	470	371	4369	3007	729	633
Lekkerbeetjenlaan	30	439	374	47	18	52	44	5	2	25	20	3	2
Van Voorst tot Voorststraat	30	4926	4078	571	276	197	165	23	9	108	85	15	8
Heikantstraat	30	1251	1065	135	50	68	58	6	3	42	34	5	3
Helvoirtseweg	50	5293	4319	593	381	509	415	64	30	202	152	31	19
Helvoirtseweg (t.h.v. Oude Kerkstraat 1)	50	4581	3738	513	330	625	509	79	37	268	202	41	25
Vliertstraat 4 (vanaf Secr. Van Rooijstraat gemeten)	30	770	656	83	31	49	42	5	2	12	10	1	1

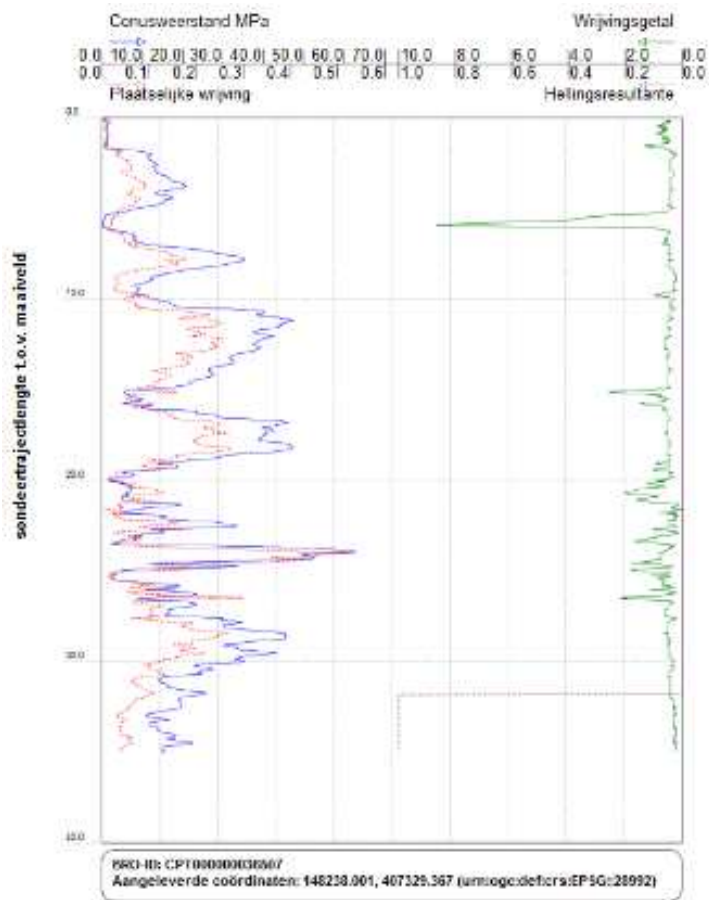
Tabel 4.2: verkeersintensiteiten 2030 na reconstructie N65

Werkdagcijfers (inclusief bus)		2030 na reconstructie N65											
Locatie	Snelheid [km/uur]	Licht				Middel				Zwaar			
		Etmaal	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Dag	Avond	Nacht
Sparrendaalseweg	60	183	151	19	12	6	4	1	0	6	5	1	1
Boslaan	50	7500	6120	840	540	517	421	65	31	222	167	34	21
De Bréautélaan (N65)	80	46107	34664	7107	4336	4016	3035	548	433	4881	3359	815	708
Lekkerbeetjenlaan	30	2470	2104	267	99	95	81	9	4	46	37	6	4
Van Voorst tot Voorststraat	30	5700	4719	661	319	200	168	24	9	110	86	16	8
Heikantstraat	30	2793	2379	302	112	70	60	7	3	53	43	6	4
Helvoirtseweg	50	10106	8246	1132	728	608	496	77	36	290	218	44	27
Helvoirtseweg (t.h.v. Oude Kerkstraat 1)	50	9355	7633	1048	674	679	553	85	40	326	245	50	31
Vliertstraat 4 (vanaf Secr. Van Rooijstraat gemeten)	30	1504	1281	162	60	85	73	8	4	27	21	3	2

4.11 Bodemprofiel

Conform de benadering van de CUR 166 biedt het rekenprogramma Vibra Prediction van TNO een 7-tal standaard bodemprofielen waaruit het best gelijkende profiel gekozen dient te worden. Via de site dinoloket.nl (Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond) is een sondering opgevraagd ter hoogte van de Van Voorst tot Voorststraat te Vught met BRO-id CPT000000036507. De sondering bevat de volgende gegevens:

BRO-ID:	CPT000000036507
Registratie:	BRO
Aangeleverde coördinaten:	148238.001, 407329.367 (RD)
Kwaliteitsregime:	IMBRO/A
Starttijd meten conuspenetratietest:	09-08-2007
Tijdstip van registratie:	12-01-2017 10:05
Einddiepte t.o.v. maaiveld:	35 m
Sondeernorm:	NEN5140
Kwaliteitsklasse:	klasse2
Dissipatietest uitgevoerd:	Ja
Aantal parameters bepaald:	9



Het bodemprofiel "Eindhoven" in het rekenprogramma Vibra Prediction sluit het meest aan bij de sonderingslocatie aan de Van Voorst tot Voorststraat te Vught .

5 Trilling metingen

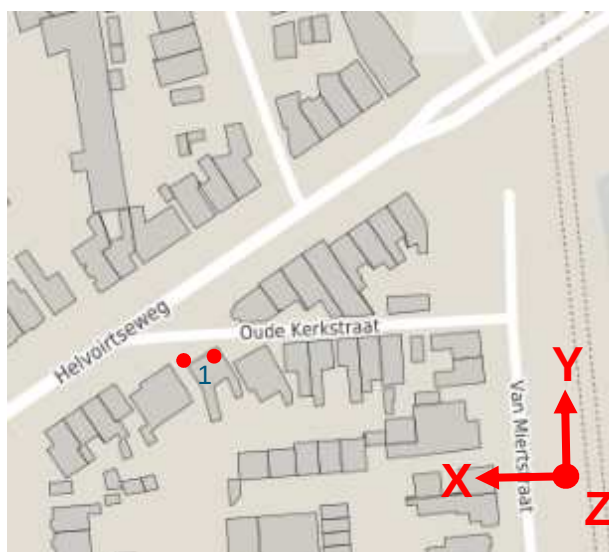
Om de trillingberekeningen te kunnen kalibreren zijn trillingmetingen uitgevoerd op twee locaties in Vught. In overleg met opdrachtgever is gekozen voor de woningen Vliertstraat nr.4 en Oude Kerkstraat nr.1. Onderstaand zijn de meetposities weergegeven:

- Woning Vliertstraat nr.4 (antikraak); fundatie (gevel thv maaiveld)
- Woning Oude Kerkstraat nr.1; fundatie (gevel thv maaiveld)
- Woning Oude Kerkstraat nr.1; vloer begane grond

In figuren 5.1 en 5.2 zijn de locaties weergegeven met de meetpunten in rood.



Figuur 5.1: meetlocatie Vliertstraat 4



Figuur 5.2: meetlocatie Oude Kerkstraat 1

Als gevolg van het vervangen van sloten was het niet mogelijk toegang te krijgen tot woning Vliertstraat nr.4 voor het uitvoeren van een trilling meting op een vloer binnen in het pand.

Op beide meetlocaties is met een door opdrachtgever ter beschikking gestelde vrachtwagen van 20 ton met drie assen tien maal langs beide woningen gereden. Voor de meetlocatie Vliertstraat nr.4 was dit over het verkeersplateau op de kruising van de Secretaris van Rooijstraat en Vliertstraat met de maximaal toegestane snelheid van 30 km/u. Voor de meetlocatie Oude Kerkstraat nr.1 was dit over de Helvoirtseweg met de maximaal veilige geachte snelheid van 40 km/u.

5.1 Gebruikte meetapparatuur

De metingen zijn uitgevoerd met gebruikmaking van de volgende apparatuur:

Meetapparaat *	merk	type
Datalogger trillingen	Profound	Vibra sbr+
3 kanalen trillingopnemer (X, Y en Z)	Western Atlas	Geofoon

*) De meetapparatuur wordt jaarlijks gekalibreerd

5.2 Meetresultaten

Tijdens de bemande metingen zijn de gemeten trillingsniveaus in de meetapparatuur opgeslagen. Uit de verrichte metingen kunnen de volgende gegevens worden afgeleid:

- De maximaal optredende trillingsnelheid v_{top} in mm/s
- De optredende dominante frequentie f bij de maximaal optredende trillingsnelheid in Hz.

In bijlage A10 en A11 zijn de trillingsmetingen grafisch weergegeven. De trillingen zijn vastgelegd in drie loodrecht op elkaar staande richtingen (3 kanaals X,Y,Z). De afzonderlijke trillingcomponenten zijn niet vectorieel samengesteld, maar separaat beoordeeld. In tabel 5.1 is de maatgevende verticale meetrichting (Z) weergegeven voor passages van de vrachtwagen van 20 ton.

Tabel 5.1: *Gemeten maximale snelheidsniveaus t.g.v. passage vrachtwagen 20 ton*

Datum/tijd	Meet Resultaat $v_{top(Z)}$ [mm/s]	Dominante Frequentie f [Hz]
29-1-2020 14:28 – Secr.v.Rooijstraat	0,104	5,5
29-1-2020 14:30 – Secr.v.Rooijstraat	0,106	10,0
29-1-2020 14:33 – Secr.v.Rooijstraat	0,109	11,0
29-1-2020 14:35 – Secr.v.Rooijstraat	0,124	10,5
29-1-2020 14:37 – Secr.v.Rooijstraat	0,136	0,5
29-1-2020 14:39 – Secr.v.Rooijstraat	0,150	10,5
29-1-2020 14:41 – Secr.v.Rooijstraat	0,118	6,0
29-1-2020 14:44 – Secr.v.Rooijstraat	0,120	9,5
29-1-2020 14:47 – Secr.v.Rooijstraat	0,104	10,5
29-1-2020 14:52 – Secr.v.Rooijstraat	0,109	10,0
29-1-2020 16:37 – Helvoirtseweg	0,064	0,5
29-1-2020 16:40 – Helvoirtseweg	0,103	7,5
29-1-2020 16:42 – Helvoirtseweg	0,088	8,0
29-1-2020 16:44 – Helvoirtseweg	0,135	8,0
29-1-2020 16:46 – Helvoirtseweg	0,092	8,5
29-1-2020 16:49 – Helvoirtseweg	0,093	10,5
29-1-2020 16:52 – Helvoirtseweg	0,055	9,0
29-1-2020 16:55 – Helvoirtseweg	0,161	8,5
29-1-2020 17:00 – Helvoirtseweg	0,076	0,5

Per meetlocatie is aan de hand van de meetresultaten uit tabel 5.1 het gemiddeld snelheidsniveau bepaald voor de maatgevende verticale meetrichting (Z).

Oude Kerkstraat nr.1 = 0,118 mm/s (meting)
Vliertstraat nr.4 = 0,096 mm/s (meting)

Voor beide locaties is daarna een trillingberekening uitgevoerd waarmee het snelheidsniveau is bepaald.

Oude Kerkstraat nr.1 = 0,1 mm/s (berekening)
Vliertstraat nr.4 = 0,1 mm/s (berekening)

Met deze gegevens zijn de kalibratie factoren voor de berekeningen bepaald.

Kalibratiefactor situatie zonder verkeersplateau = 1,18
Kalibratiefactor situatie met verkeersplateau = 0,96

Deze kalibratiefactoren zijn meegenomen in de trilling berekeningen voor de zeven locaties.

6 Resultaten berekeningen

Op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in hoofdstuk 4 en 5 zijn de te verwachten trillingsterktes voor de zeven locaties berekend voor verkeersintensiteiten in het jaar 2017, 2030 autonome groei zonder reconstructie N65 en 2030 na reconstructie N65. Aan de hand van de rekenresultaten zijn de situatie in 2030 met autonome groei zonder reconstructie N65 en de situatie met reconstructie N65 met elkaar vergeleken. De berekeningen zijn weergegeven in bijlage A1 t/m A7.

Bij een voorspelling van een trillingsterkte bestaat altijd enige onzekerheid. Deze onzekerheid in de voorspelling is expliciet in de berekening meegenomen. Er wordt door het programma een gemiddelde voorspelling en een veiligheidsfactor gegeven. De gemiddelde waarde vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor wordt vergeleken met de criteria ten aanzien van trillingen. De kans op overschrijden is voor de berekeningen 10%. De resultaten van de trillingberekeningen zijn uitgesplitst in twee delen:

- schade aan gebouwen
- hinder voor personen in gebouwen.

6.1 Schade aan gebouwen

Uit de berekeningen kunnen de volgende gegevens worden afgeleid:

- De maximaal optredende snelheidsniveaus (v_{top});
- De optredende dominante frequentie bij de maximaal optredende snelheidsniveaus (v_{top}).

Deze maximaal berekende snelheidsniveaus zijn onafhankelijk van de intensiteit van het verkeer.

Conform de SBR-richtlijn wordt de optredende trillingsterkte getoetst:

- in een stijf punt van het gebouw (hoek van twee gevels met vloer ter hoogte van het maaiveld);
- op onderdelen van het gebouw (vloeren en wanden);
- op zetting op begane grondniveau (inklinking van de grond rond de fundatie van het gebouw).

Resultaat voor stijf punt van het gebouw.

In tabel 6.1 worden de berekende maximale trillingsterktes v_{top} in een stijf punt van de zeven panden met de bijbehorende dominante frequentie gepresenteerd voor verkeerspassages. Wanneer de situatie fysiek veranderd ten gevolge van de reconstructie is de situatie na reconstructie apart vermeld.

Tabel 6.1: Berekende maximale trillingsterktes en eisen schade

Pand	v_{top} verticaal [mm/s]	v_{top} horizontaal [mm/s]	Dominante Frequentie [Hz]	Grenswaarde v_r [mm/s]
Boslaan nr.11 huidig	0,4	0,8	12	3,7
Boslaan nr.11 reconstructie	0,1	0,2	10	3,3
De Bréautélaan nr.1 (monument)	0,1	0,2	13	2,3
Heikantstraat nr.13	0,2	0,4	13	3,8
Helvoirtseweg nr.55	0,4	0,7	14	4,0
Lekkerbeetjenlaan nr.16 huidig	0,2	0,3	10	3,3
Lekkerbeetjenlaan nr.16 recon.	0,1	0,1	8	3,3
Sparrendaalseweg nr.11	0,2	0,4	11	3,5
Van Voorst tot Voorststraat 45	0,3	0,7	13	3,8

Resultaat op onderdelen gebouw.

In tabel 6.2 worden de berekende maximale trillingssnelheden v_{top} op onderdelen van de zeven panden met de bijbehorende dominante frequentie gepresenteerd voor verkeerspassages.

tabel 6.2: Berekende maximale trillingssnelheden op onderdelen van de panden en eisen schade

Pand	v_{top} horizontaal [mm/s]	Dominante Frequentie [Hz]	Grenswaarde v_r [mm/s]
Boslaan nr.11 huidig	6,0	12	13,3
Boslaan nr.11 reconstructie	0,9	10	15,9
De Bréautélaan nr.1 (monument)	0,8	13	12,2
Heikantstraat nr.13	4,7	13	12,2
Helvoirtseweg nr.55	4,1	14	11,4
Lekkerbeetjenlaan nr.16 huidig	5,4	10	15,9
Lekkerbeetjenlaan nr.16 reconstructie	1,1	8	19,9
Sparrendaalseweg nr.11	3,5	11	14,5
Van Voorst tot Voorststraat 45	9,3	13	12,2

Resultaat zetting op begane grond niveau.

In tabel 6.3 worden de berekende maximale trillingssnelheden v_{top} voor zetting op begane grond niveau van de zeven panden met de bijbehorende dominante frequentie gepresenteerd voor verkeerspassages.

Tabel 6.3: Berekende maximale trillingssnelheden op de panden tijdens verkeerspassages en eisen voor zetting op begane grond niveau

Pand	v_{top} horizontaal [mm/s]	Dominante Frequentie [Hz]	Grenswaarde v_r [mm/s]
Boslaan nr.11 huidig	0,5	12	10,0
Boslaan nr.11 reconstructie	0,1	10	10,0
De Bréautélaan nr.1 (monument)	0,1	13	5,3
Heikantstraat nr.13	0,2	13	10,0
Helvoirtseweg nr.55	0,4	14	10,0
Lekkerbeetjenlaan nr.16 huidig	0,2	10	10,0
Lekkerbeetjenlaan nr.16 reconstructie	0,1	8	10,0
Sparrendaalseweg nr.11	0,2	11	10,0
Van Voorst tot Voorststraat 45	0,3	13	10,0

Uit de rekenresultaten in de tabel 6.1 t/m 6.3 blijkt dat voor de in het onderzoek beschouwde panden ruimschoots wordt voldaan aan de eisen uit SBR-Richtlijn deel A. Schade aan de zeven panden ten gevolge van trillingen door verkeerspassages na reconstructie van de N65 is op grond van het gestelde in voornoemde richtlijn niet waarschijnlijk.

6.2 Hinder voor personen in gebouwen

Uit de berekeningen kunnen de volgende gegevens worden afgeleid:

- De maximaal optredende waarde van $v_{\text{eff,max}}$ (v_{max});
- De gemiddelde waarden van $v_{\text{eff,max}}$ over de beoordelingsperiode (v_{per}), indien v_{max} groter is dan 0,1.

In tabel 6.4 en 6.5 worden de berekende v_{max} en v_{per} op vloeren in de zeven panden gepresenteerd voor verkeerspassages.

tabel 6.4: berekende maximale effectieve trillingssnelheden op vloer tijdens verkeerspassages.

locatie	Berekend 2017 dag/avond		Berekend 2030 autonome groei dag/avond		Berekend 2030 na reconstructie N65 dag/avond	
	v_{max}	v_{per}	v_{max}	v_{per}	v_{max}	v_{per}
Boslaan nr.11	0,31	0,14	0,31	0,15	0,11	0,07
De Bréautélaan nr.1 (monument)	0,05	<0,01	0,05	<0,01	0,05	<0,01
Heikantstraat nr.13	0,14	0,02	0,14	0,03	0,14	0,04
Helvoirtseweg nr.55	0,23	0,12	0,23	0,14	0,23	0,16
Lekkerbeetjenlaan nr.16	0,13	0,03	0,13	0,03	0,05	<0,01
Sparrendaalseweg nr.11	0,14	0,02	0,14	0,03	0,14	0,01
Van Voorst tot Voorststraat 45	0,19	0,07	0,19	0,07	0,19	0,07

locatie	nacht		nacht		nacht	
	v_{max}	v_{per}	v_{max}	v_{per}	v_{max}	v_{per}
Boslaan nr.11	0,31	0,05	0,31	0,06	0,11	0,03
De Bréautélaan nr.1 (monument)	0,05	<0,01	0,05	<0,01	0,05	<0,01
Heikantstraat nr.13	0,14	0,01	0,14	0,01	0,14	0,01
Helvoirtseweg nr.55	0,23	0,04	0,23	0,05	0,23	0,06
Lekkerbeetjenlaan nr.16	0,13	0,01	0,13	0,01	0,05	<0,01
Sparrendaalseweg nr.11	0,14	0,01	0,14	0,01	0,14	0,01
Van Voorst tot Voorststraat nr.45	0,19	0,02	0,19	0,02	0,19	0,02

tabel 6.5: berekend verschil autonome groei zonder reconstructie N65 vs reconstructie N65 en streefwaarden nieuwe situatie voor hinder in dag/avond/nacht periode.

locatie	verschil dag/avond		Berekend 2030 na reconstructie N65 dag/avond		Streefwaarde nieuw dag/avond		
	V _{max}	V _{per}	V _{max}	V _{per}	A1	A2	A3
Boslaan nr.11	-0,20	-0,04	0,11	0,07	0,1	0,4	0,05
De Bréautélaan nr.1 (monument)	0,0	0,0	0,05	<0,01	0,1	0,4	0,05
Heikantstraat nr.13	0,0	+0,01	0,14	0,04	0,1	0,4	0,05
Helvoirtseweg nr.55	0,0	+0,02	0,23	0,16	0,1	0,4	0,05
Lekkerbeetjenlaan nr.16	-0,08	-0,03	0,05	<0,01	0,1	0,4	0,05
Sparrendaalseweg nr.11	0,0	0,0	0,14	0,01	0,1	0,4	0,05
Van Voorst tot Voorststraat nr.45	0,0	0,0	0,19	0,07	0,1	0,4	0,05
locatie	nacht		nacht		nacht		
	V _{max}	V _{per}	V _{max}	V _{per}	A1	A2	A3
Boslaan nr.11	-0,20	-0,03	0,11	0,03	0,1	0,2	0,05
De Bréautélaan nr.1 (monument)	0,0	0,0	0,05	<0,01	0,1	0,2	0,05
Heikantstraat nr.13	0,0	0,0	0,14	0,01	0,1	0,2	0,05
Helvoirtseweg nr.55	0,0	+0,01	0,23	0,06	0,1	0,2	0,05
Lekkerbeetjenlaan nr.16	-0,08	-0,01	0,05	<0,01	0,1	0,2	0,05
Sparrendaalseweg nr.11	0,0	0,0	0,14	0,01	0,1	0,2	0,05
Van Voorst tot Voorststraat nr.45	0,0	0,0	0,19	0,02	0,1	0,2	0,05

Uit de rekenresultaten in tabel 6.4 en 6.5 blijkt voor de locatie Helvoirtseweg nr.55 na reconstructie van de N65 een verhoging op te treden van de reeds aanwezige trillingssterkte en deze trillingssterkte blijkt hoger te zijn dan de streefwaarden voor een nieuwe situatie. Hiermee wordt niet voldaan aan het gestelde in SBR richtlijn trillingen deel B.

Op locatie Heikantstraat nr.13 treedt ook een verhoging op van de reeds aanwezige trillingssterkte echter de trillingsterkte is lager dan de streefwaarden voor een nieuwe situatie en voldoet daarmee aan het gestelde in SBR richtlijn trillingen deel B.

Voor de locaties Boslaan nr.11, De Bréautélaan nr.1, Lekkerbeetjenlaan nr.16, Sparrendaalseweg nr.11 en Van Voorst tot Voorststraat nr.45, treedt geen verhoging van de trillingssterkte op als gevolg van de reconstructie én wordt voldaan aan het gestelde in SBR richtlijn trillingen deel B.

A1 uitvoer trilling berekeningen Boslaan 11

2017

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 15/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m	
	-----	lengte	vorm
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	0.010 m	
	afrit	0.010 m	recht

Verkeersaanbod	v	aantal passages		
voertuig	km/h	dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	4204	577	371
2-assig vrachtwagen 13t	50	238	37	17
3-assig voertuig	50	80	16	10

Bodemprofiel	Eindhoven
Wegvlakheid	goed
Wegfundering	dikte
	0.25 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw
	10 m

Gebouw	diepte	12 m
	fundatie	geen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	laag
	verticaal	hoog
	vloeren	hout
	vloer overspanning	4 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"
gebouwcategorie
2 (metselwerk)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder
gebouwfunctie
wonen
Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	13
2-assig vrachtwagen 13t	13
3-assig voertuig	12

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	13	3.8	12.2	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	13	3.8	12.2	10.0	
3-assig voertuig	12	3.7	13.3	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.0	0.0	0.0	0.1
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.4	0.7	0.4	3.8
3-assig voertuig	50	0.5	0.8	0.5	6.0

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.015	0.015	0.015
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.216	0.216	0.216
3-assig voertuig	50	0.310	0.310	0.310
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.136	0.099	0.052

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er hinder bestaat. De streefwaarde voor v_{per} , volgens SBR-richtlijn B, dag/avond/nacht wordt overschreden.

Versie:2.01
dd: 15/2/2020

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	13
2-assig vrachtwagen 13t	13
3-assig voertuig	12

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	13	3.8	12.2	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	13	3.8	12.2	10.0	
3-assig voertuig	12	3.7	13.3	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.0	0.0	0.0	0.1
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.4	0.7	0.4	3.8
3-assig voertuig	50	0.5	0.8	0.5	6.0

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.015	0.015	0.015
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.216	0.216	0.216
3-assig voertuig	50	0.310	0.310	0.310
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.146	0.106	0.056

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er hinder bestaat. De streefwaarde voor v_{per} , volgens SBR-richtlijn B, dag/avond/nacht wordt overschreden.

2030 na reconstructie N65

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 15/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m				
		lengte		vorm		

	oprit	0.010 m	recht			
	plateau	0.010 m				
	afrit	0.010 m	recht			
Verkeersaanbod			v	aantal passages		
	voertuig		km/h	dag	avond	nacht

	personenauto		50	6120	840	540
	2-assig vrachtwagen 13t		50	421	65	31
	3-assig voertuig		50	167	34	21
Bodemprofiel	Eindhoven					
Wegvlakheid	goed					
Wegfundering	dikte	0.25 m				
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	23	m			
Gebouw	diepte	12 m				
	fundatie	geen palen				
	zettingsgevoelige fundatie					
	stijfheid gebouw	horizontaal	laag			
		verticaal	hoog			
	vloeren	hout				
	vloer overspanning	4 m				
Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"						
	gebouwcategorie	2 (metselwerk)				
Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder						
	gebouwfunctie	wonen				
		Nieuwe situatie.				

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig Hz

personenauto 11

2-assig vrachtwagen 13t 12

3-assig voertuig 10

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	11	3.5	14.5	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	12	3.7	13.3	10.0	
3-assig voertuig	10	3.3	15.9	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie Vmax,vert

Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie Vmax,hor

Maximale snelheid op de fundatie Vmax,fund

Maximale snelheid op onderdelen Vmax,onderdelen

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	Vmax,vert	1.3
	Vmax,hor	1.3
	Vmax,fund	1.3
	Vmax,onderdelen	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering	
		vert	hor	zetting	ond
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.0	0.0	0.0	0.0
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.1	0.1	0.1	0.6
3-assig voertuig	50	0.1	0.2	0.1	0.9

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.10	0.40	0.05
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.10	0.20	0.05

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.005	0.005	0.005
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.082	0.082	0.082
3-assig voertuig	50	0.108	0.108	0.108
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.065	0.050	0.026

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er hinder bestaat. De streefwaarde voor v_{per} , volgens SBR-richtlijn B, dag/avond/nacht wordt overschreden.

A2 uitvoer trilling berekeningen De Bréautélaan 1 (monument)

2017

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m	
	-----	lengte	vorm
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	0.010 m	
	afrit	0.010 m	recht

Verkeersaanbod	voertuig	v km/h	aantal passages		
	-----		dag	avond	nacht
	personenauto	70	27581	5655	3450
	2-assig vrachtwagen 13t	70	1773	320	253
	3-assig voertuig	70	2197	533	463

Bodemprofiel	Eindhoven	
Wegvlakheid	zeer goed	
Wegfundering	dikte	0.50 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	23 m

Gebouw	diepte	13 m
	fundatie	geen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	laag
	verticaal	hoog
	vloeren	hout
	vloer overspanning	5 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"	
gebouwcategorie	3 (monument)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder	
gebouwfunctie	wonen
	Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
----------	----

personenauto	11
2-assig vrachtwagen 13t	11
3-assig voertuig	13

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	11	2.1	14.5	5.3	
2-assig vrachtwagen 13t	11	2.1	14.5	5.3	
3-assig voertuig	13	2.3	12.2	5.3	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	V _{max,vert}
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	V _{max,hor}
Maximale snelheid op de fundatie	V _{max,fund}
Maximale snelheid op onderdelen	V _{max,onderdelen}

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende

effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	V _{max,vert}	1.3
	V _{max,hor}	1.3
	V _{max,fund}	1.3
	V _{max,onderdelen}	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering	
		vert	hor	zetting	ond
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	70	0.0	0.0	0.0	0.0
2-assig vrachtwagen 13t	70	0.1	0.1	0.1	0.7
3-assig voertuig	70	0.1	0.2	0.1	0.8

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	70	0.004	0.004	0.004
2-assig vrachtwagen 13t	70	0.055	0.055	0.055
3-assig voertuig	70	0.048	0.048	0.048

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

2030 autonome groei

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 15/2/2020

Invoer gegevens

Drempel	hoogte	0.010 m	
	lengte		vorm

	oprit	0.010 m	recht
	plateau	0.010 m	
	afrit	0.010 m	recht

Verkeersaanbod	v	aantal passages		
voertuig	km/h	dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	70	31502	6459	3941
2-assig vrachtwagen 13t	70	2601	470	371
3-assig voertuig	70	3007	729	633

Bodemprofiel	Eindhoven	
Wegvlakheid	zeer goed	
Wegfundering	dikte	0.50 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	23 m

Gebouw	diepte	13 m
	fundatie	geen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw	horizontaal laag
		verticaal hoog
	vloeren	hout
	vloer overspanning	5 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"
gebouwcategorie 3 (monument)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder
gebouwfunctie

wonen
Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	11
2-assig vrachtwagen 13t	11
3-assig voertuig	13

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	11	2.1	14.5	5.3	
2-assig vrachtwagen 13t	11	2.1	14.5	5.3	
3-assig voertuig	13	2.3	12.2	5.3	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	70	0.0	0.0	0.0	0.0
2-assig vrachtwagen 13t	70	0.1	0.1	0.1	0.7
3-assig voertuig	70	0.1	0.2	0.1	0.8

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	70	0.004	0.004	0.004
2-assig vrachtwagen 13t	70	0.055	0.055	0.055
3-assig voertuig	70	0.048	0.048	0.048

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

2030 na reconstructie N65

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m			
		lengte		vorm	

	oprit	0.010 m	recht		
	plateau	0.010 m			
	afrit	0.010 m	recht		
Verkeersaanbod			v	aantal passages	
	voertuig		km/h	dag	avond nacht

	personenauto		70	34664	7107 4336
	2-assig vrachtwagen 13t		70	3035	548 433
	3-assig voertuig		70	3359	815 708
Bodemprofiel	Eindhoven				
Wegvlakheid	zeer goed				
Wegfundering	dikte	0.50 m			
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	23 m			
Gebouw	diepte	13 m			
	fundatie	geen palen			
	zettingsgevoelige fundatie				
	stijfheid gebouw	horizontaal	laag		
		verticaal	hoog		
	vloeren	hout			
	vloer overspanning	5 m			
Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"					
	gebouwcategorie	3 (monument)			
Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder					
	gebouwfunctie	wonen			
		Nieuwe situatie.			

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	11
2-assig vrachtwagen 13t	11
3-assig voertuig	13

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	11	2.1	14.5	5.3	
2-assig vrachtwagen 13t	11	2.1	14.5	5.3	
3-assig voertuig	13	2.3	12.2	5.3	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid

		10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	70	0.0	0.0	0.0	0.0
2-assig vrachtwagen 13t	70	0.1	0.1	0.1	0.7
3-assig voertuig	70	0.1	0.2	0.1	0.8

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.10	0.40	0.05
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.10	0.20	0.05

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	70	0.004	0.004	0.004
2-assig vrachtwagen 13t	70	0.055	0.055	0.055
3-assig voertuig	70	0.048	0.048	0.048

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er hinder bestaat. De streefwaarde voor v_{per} , volgens SBR-richtlijn B, dag/avond/nacht wordt overschreden.

A3 uitvoer trilling berekeningen Heikantstraat 13

2017

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.080 m	
	lengte		vorm
	oprit	1.800 m	sinus
	plateau	22.100 m	
	afrit	1.800 m	sinus

Verkeersaanbod	v	aantal passages		
voertuig	km/h	dag	avond	nacht
personenauto	30	1087	138	51
2-assig vrachtwagen 13t	30	29	3	2
3-assig voertuig	30	13	2	1

Bodemprofiel	Eindhoven
Wegvlakheid	goed
Wegfundering	dikte 0.25 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw 10 m

Gebouw	diepte	8 m
	fundatie	geen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	laag
	verticaal	hoog
	vloeren	combinatie licht beton
	vloer overspanning	4 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"	
gebouwcategorie	2 (metselwerk)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder	
gebouwfunctie	wonen
	Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
----------	----

personenauto	13
2-assig vrachtwagen 13t	13
3-assig voertuig	13

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	13	3.8	12.2	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	13	3.8	12.2	10.0	
3-assig voertuig	13	3.8	12.2	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.0	0.0	0.0	0.2
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.2	0.4	0.2	3.1
3-assig voertuig	30	0.2	0.4	0.2	4.7

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.007	0.007	0.007
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.123	0.123	0.123
3-assig voertuig	30	0.144	0.144	0.144
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.022	0.013	0.007

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

Versie:2.01
dd: 15/2/2020

Drempel	hoogte	0.080 m	
	lengte		vorm

	oprit	1.800 m	sinus
	plateau	22.100 m	
	afrit	1.800 m	sinus

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder
gebouwfunctie

wonen
Bestaande situatie.

46

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	13
2-assig vrachtwagen 13t	13
3-assig voertuig	13

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	13	3.8	12.2	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	13	3.8	12.2	10.0	
3-assig voertuig	13	3.8	12.2	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.0	0.0	0.0	0.2
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.2	0.4	0.2	3.1
3-assig voertuig	30	0.2	0.4	0.2	4.7

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	V km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.007	0.007	0.007
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.123	0.123	0.123
3-assig voertuig	30	0.144	0.144	0.144
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.033	0.020	0.011

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

2030 na reconstructie N65

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.080 m			
	lengte		vorm		
	oprit	1.800 m	sinus		
	plateau	22.100 m			
	afrit	1.800 m	sinus		
Verkeersaanbod	voertuig	v	aantal passages		
		km/h	dag	avond	nacht
	personenauto	30	2379	302	112
	2-assig vrachtwagen 13t	30	60	7	3
	3-assig voertuig	30	43	6	4
Bodemprofiel	Eindhoven				
Wegvlakheid	goed				
Wegfundering	dikte	0.25 m			
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	10 m			
Gebouw	diepte	8 m			
	fundatie	geen palen			
	zettingsgevoelige fundatie				
	stijfheid gebouw	horizontaal	laag		
		verticaal	hoog		
	vloeren	combinatie licht beton			
	vloer overspanning	4 m			
Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"					
	gebouwcategorie	2 (metselwerk)			
Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder					
	gebouwfunctie	wonen			
		Nieuwe situatie.			

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
personenauto	13
2-assig vrachtwagen 13t	13
3-assig voertuig	13

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
personenauto	13	3.8	12.2	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	13	3.8	12.2	10.0	
3-assig voertuig	13	3.8	12.2	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
personenauto	30	0.0	0.0	0.0	0.2
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.2	0.4	0.2	3.1
3-assig voertuig	30	0.2	0.4	0.2	4.7

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.10	0.40	0.05
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.10	0.20	0.05

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.007	0.007	0.007
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.123	0.123	0.123
3-assig voertuig	30	0.144	0.144	0.144
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.035	0.022	0.012

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

A4 uitvoer trilling berekeningen Helvoirtseweg 55

2017

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m	
	-----	lengte	vorm
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	0.010 m	
	afrit	0.010 m	recht

Verkeersaanbod	v	aantal passages		
voertuig	km/h	dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	3981	546	351
2-assig vrachtwagen 13t	50	306	47	22
3-assig voertuig	50	92	19	11

Bodemprofiel	Eindhoven
Wegvlakheid	zeer goed
Wegfundering	dikte 0.25 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw 7 m

Gebouw	diepte	10 m
	fundatie	geen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw	horizontaal laag
		verticaal hoog
	vloeren	hout
	vloer overspanning	4 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"	
gebouwcategorie	2 (metselwerk)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder	
gebouwfunctie	wonen
	Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
personenauto	14
2-assig vrachtwagen 13t	15
3-assig voertuig	14

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
personenauto	14	4.0	11.4	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	15	4.2	10.6	10.0	
3-assig voertuig	14	4.0	11.4	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
personenauto	50	0.0	0.0	0.0	0.1
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.2	0.6	0.2	2.5
3-assig voertuig	50	0.4	0.7	0.4	4.1

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.009	0.009	0.009
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.166	0.166	0.166
3-assig voertuig	50	0.232	0.232	0.232
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.115	0.083	0.043

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

2030 autonome groei

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 15/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m	
	lengte		vorm
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	0.010 m	
	afrit	0.010 m	recht

Verkeersaanbod	v	aantal passages		
voertuig	km/h	dag	avond	nacht
personenauto	50	4319	593	381
2-assig vrachtwagen 13t	50	415	64	30
3-assig voertuig	50	152	31	19

Bodemprofiel	Eindhoven
Wegvlakheid	zeer goed
Wegfundering	dikte 0.25 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw 7 m

Gebouw	diepte 10 m
	fundatie geen palen
	zettingsgevoelige fundatie
	stijfheid gebouw horizontaal laag
	verticaal hoog
	vloeren hout
	vloer overspanning 4 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"
gebouwcategorie 2 (metselwerk)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder
gebouwfunctie wonen
Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	14
2-assig vrachtwagen 13t	15
3-assig voertuig	14

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Hz	Vast punt		fundering zetting	onderdelen
		vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	14	4.0	11.4	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	15	4.2	10.6	10.0	
3-assig voertuig	14	4.0	11.4	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid	10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$ 1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$ 1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$ 1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$ 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.0	0.0	0.0	0.1
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.2	0.6	0.2	2.5
3-assig voertuig	50	0.4	0.7	0.4	4.1

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.009	0.009	0.009
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.166	0.166	0.166
3-assig voertuig	50	0.232	0.232	0.232
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.138	0.100	0.052

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er hinder bestaat. De streefwaarde voor v_{per} , volgens SBR-richtlijn B, dag/avond/nacht wordt overschreden.

2030 na reconstructie N65

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m				
		lengte		vorm		

	oprit	0.010 m	recht			
	plateau	0.010 m				
	afrit	0.010 m	recht			
Verkeersaanbod			v	aantal passages		
	voertuig		km/h	dag	avond	nacht

	personenauto		50	8246	1132	728
	2-assig vrachtwagen 13t		50	496	77	36
	3-assig voertuig		50	218	44	27
Bodemprofiel	Eindhoven					
Wegvlakheid	zeer goed					
Wegfundering	dikte		0.25 m			
	Afstand hart rijspoor tot gebouw		7 m			
Gebouw	diepte		10 m			
	fundatie		geen palen			
	zettingsgevoelige fundatie					
	stijfheid gebouw	horizontaal	laag			
		verticaal	hoog			
	vloeren		hout			
	vloer overspanning		4 m			
Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"						
	gebouwcategorie		2 (metselwerk)			
Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder						
	gebouwfunctie		wonen			
			Nieuwe situatie.			

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	14
2-assig vrachtwagen 13t	15
3-assig voertuig	14

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	14	4.0	11.4	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	15	4.2	10.6	10.0	
3-assig voertuig	14	4.0	11.4	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.0	0.0	0.0	0.1
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.2	0.6	0.2	2.5
3-assig voertuig	50	0.4	0.7	0.4	4.1

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.10	0.40	0.05
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.10	0.20	0.05

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	0.009	0.009	0.009
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.166	0.166	0.166
3-assig voertuig	50	0.232	0.232	0.232
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.157	0.115	0.060

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er hinder bestaat. De streefwaarde voor v_{per} , volgens SBR-richtlijn B, dag/avond wordt overschreden.

A5 uitvoer trilling berekeningen Lekkerbeetjenlaan 16

2017

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.080 m	
	lengte		vorm
	oprit	1.900 m	sinus
	plateau	20.200 m	
	afrit	1.900 m	sinus

Verkeersaanbod	v	aantal passages		
voertuig	km/h	dag	avond	nacht
personenauto	30	426	54	20
2-assig vrachtwagen 13t	30	44	5	2
3-assig voertuig	30	21	3	2

Bodemprofiel	Eindhoven
Wegvlakheid	goed
Wegfundering	dikte 0.25 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw 14 m

Gebouw	diepte	9 m
	fundatie	geen palen
	stijfheid gebouw horizontaal	hoog
	verticaal	hoog
	vloeren	hout
	vloer overspanning	4 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"	
gebouwcategorie	2 (metselwerk)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder	
gebouwfunctie	wonen
	Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
personenauto	12
2-assig vrachtwagen 13t	11
3-assig voertuig	10

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
personenauto	12	3.7	13.3	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	11	3.5	14.5	10.0	
3-assig voertuig	10	3.3	15.9	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
personenauto	30	0.0	0.0	0.0	0.2
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.2	0.3	0.2	3.1
3-assig voertuig	30	0.2	0.3	0.2	5.4

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.007	0.007	0.007
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.124	0.124	0.124
3-assig voertuig	30	0.129	0.129	0.129
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.026	0.015	0.008

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

Versie:2.01
dd: 15/2/2020

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	12
2-assig vrachtwagen 13t	11
3-assig voertuig	10

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Hz	Vast punt		fundering zetting	onderdelen
		vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	12	3.7	13.3	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	11	3.5	14.5	10.0	
3-assig voertuig	10	3.3	15.9	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid	10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$ 1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$ 1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$ 1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$ 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.0	0.0	0.0	0.2
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.2	0.3	0.2	3.1
3-assig voertuig	30	0.2	0.3	0.2	5.4

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.10	0.40	0.05
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.10	0.20	0.05

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.007	0.007	0.007
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.124	0.124	0.124
3-assig voertuig	30	0.129	0.129	0.129
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.026	0.015	0.009

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

2030 na reconstructie N65

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.080 m			
	lengte		vorm		

	oprit	1.900 m	sinus		
	plateau	20.200 m			
	afrit	1.900 m	sinus		
Verkeersaanbod	voertuig		v km/h	aantal passages	
				dag	avond nacht

	personenauto		30	2104	267 99
	2-assig vrachtwagen 13t		30	81	9 4
	3-assig voertuig		30	37	6 4
Bodemprofiel	Eindhoven				
Wegvlakheid	goed				
Wegfundering	dikte		0.25 m		
	Afstand hart rijspoor tot gebouw		26 m		
Gebouw	diepte		9 m		
	fundatie		geen palen		
	stijfheid gebouw	horizontaal	laag		
		verticaal	hoog		
	vloeren		hout		
	vloer overspanning		4 m		
Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"					
	gebouwcategorie		2 (metselwerk)		
Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder					
	gebouwfunctie		wonen		
			Nieuwe situatie.		

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
----------	----

personenauto	14
2-assig vrachtwagen 13t	10
3-assig voertuig	8

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	14	4.0	11.4	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	10	3.3	15.9	10.0	
3-assig voertuig	8	3.3	19.9	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.0	0.0	0.0	0.0
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.0	0.1	0.0	0.7
3-assig voertuig	30	0.1	0.1	0.1	1.1

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.10	0.40	0.05
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.10	0.20	0.05

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.6

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.002	0.002	0.002
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.033	0.033	0.033
3-assig voertuig	30	0.051	0.051	0.051

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

A6 uitvoer trilling berekeningen Sparrendaalseweg 11

2017

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 16/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m	
	-----	lengte	vorm
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	0.010 m	
	afrit	0.010 m	recht

Verkeersaanbod	v	aantal passages		
voertuig	km/h	dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	60	349	44	29
2-assig vrachtwagen 13t	60	23	4	2
3-assig voertuig	60	9	2	1

Bodemprofiel	Eindhoven
Wegvlakheid	goed
Wegfundering	dikte
	0.25 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw
	21 m

Gebouw	diepte	21 m
	fundatie	geen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	laag
	verticaal	hoog
	vloeren	massief beton
	vloer overspanning	7 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"	
gebouwcategorie	2 (metselwerk)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder	
gebouwfunctie	wonen
	Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
personenauto	12
2-assig vrachtwagen 13t	10
3-assig voertuig	11

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
personenauto	12	3.7	13.3	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	10	3.3	15.9	10.0	
3-assig voertuig	11	3.5	14.5	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
personenauto	60	0.0	0.0	0.0	0.1
2-assig vrachtwagen 13t	60	0.2	0.4	0.2	1.9
3-assig voertuig	60	0.2	0.4	0.2	3.5

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	60	0.007	0.007	0.007
2-assig vrachtwagen 13t	60	0.115	0.115	0.115
3-assig voertuig	60	0.144	0.144	0.144
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.022	0.017	0.008

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

Versie:2.01
dd: 15/2/2020

Drempel	hoogte	0.010 m	
	lengte		vorm
	-----	-----	-----
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	0.010 m	
	afrit	0.010 m	recht

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder
gebouwfunctie

wonen
Bestaande situatie.

73

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	12
2-assig vrachtwagen 13t	10
3-assig voertuig	11

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Hz	Vast punt		fundering zetting	onderdelen
		vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	12	3.7	13.3	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	10	3.3	15.9	10.0	
3-assig voertuig	11	3.5	14.5	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid	10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$ 1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$ 1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$ 1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$ 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	60	0.0	0.0	0.0	0.1
2-assig vrachtwagen 13t	60	0.2	0.4	0.2	1.9
3-assig voertuig	60	0.2	0.4	0.2	3.5

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})

$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht

personenauto	60	0.007	0.007	0.007
2-assig vrachtwagen 13t	60	0.115	0.115	0.115
3-assig voertuig	60	0.144	0.144	0.144

V_{per}		0.030	0.024	0.012

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

2030 na reconstructie N65

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m			
	lengte		vorm		

	oprit	0.010 m	recht		
	plateau	0.010 m			
	afrit	0.010 m	recht		
Verkeersaanbod	voertuig		v km/h	aantal passages	
				dag	avond nacht

	personenauto		60	151	19 12
	2-assig vrachtwagen 13t		60	4	1 0
	3-assig voertuig		60	5	1 1
Bodemprofiel	Eindhoven				
Wegvlakheid	zeer goed				
Wegfundering	dikte	0.25 m			
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	21 m			
Gebouw	diepte	21 m			
	fundatie	geen palen			
	zettingsgevoelige fundatie				
	stijfheid gebouw	horizontaal	laag		
		verticaal	hoog		
	vloeren	massief beton			
	vloer overspanning	7 m			
Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"					
	gebouwcategorie	2 (metselwerk)			
Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder					
	gebouwfunctie	wonen			
		Nieuwe situatie.			

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
personenauto	12
2-assig vrachtwagen 13t	10
3-assig voertuig	11

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
personenauto	12	3.7	13.3	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	10	3.3	15.9	10.0	
3-assig voertuig	11	3.5	14.5	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
personenauto	60	0.0	0.0	0.0	0.1
2-assig vrachtwagen 13t	60	0.2	0.4	0.2	1.9
3-assig voertuig	60	0.2	0.4	0.2	3.5

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	60	0.007	0.007	0.007
2-assig vrachtwagen 13t	60	0.115	0.115	0.115
3-assig voertuig	60	0.144	0.144	0.144
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.013	0.011	0.006

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

A7 uitvoer trilling berekeningen Van Voorst tot Voorststraat 45

2017

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.080 m	
	-----	lengte	vorm
	oprit	3.500 m	sinus
	plateau	24.000 m	
	afrit	3.500 m	sinus

Verkeersaanbod	v	aantal passages		
voertuig	km/h	dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	4003	561	271
2-assig vrachtwagen 13t	30	162	23	9
3-assig voertuig	30	67	12	6

Bodemprofiel	Eindhoven
Wegvlakheid	goed
Wegfundering	dikte 0.25 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw 5 m

Gebouw	diepte	9 m
	fundatie	geen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	laag
	verticaal	hoog
	vloeren	licht beton
	vloer overspanning	4 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"	
gebouwcategorie	2 (metselwerk)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder	
gebouwfunctie	wonen
	Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	13
2-assig vrachtwagen 13t	14
3-assig voertuig	13

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	13	3.8	12.2	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	14	4.0	11.4	10.0	
3-assig voertuig	13	3.8	12.2	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.0	0.0	0.0	0.3
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.2	0.6	0.2	5.7
3-assig voertuig	30	0.3	0.7	0.3	9.3

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.010	0.010	0.010
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.168	0.168	0.168
3-assig voertuig	30	0.187	0.187	0.187
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.067	0.046	0.022

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

2030 autonome groei

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 15/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.080 m				
	lengte		vorm			

	oprit	3.500 m	sinus			
	plateau	24.000 m				
	afrit	3.500 m	sinus			
Verkeersaanbod	voertuig		v km/h	aantal passages		
				dag	avond nacht	

	personenauto		30	4078	571 276	
	2-assig vrachtwagen 13t		30	165	23 9	
	3-assig voertuig		30	85	15 8	
Bodemprofiel	Eindhoven					
Wegvlakheid	goed					
Wegfundering	dikte	0.25 m				
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	5 m				
Gebouw	diepte	9 m				
	fundatie	geen palen				
	zettingsgevoelige fundatie					
	stijfheid gebouw	horizontaal	laag			
		verticaal	hoog			
	vloeren	licht beton				
	vloer overspanning	4 m				
Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"						
	gebouwcategorie	2 (metselwerk)				
Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder						
	gebouwfunctie	wonen				
		Bestaande situatie.				

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	13
2-assig vrachtwagen 13t	14
3-assig voertuig	13

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Hz	Vast punt		fundering zetting	onderdelen
		vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	13	3.8	12.2	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	14	4.0	11.4	10.0	
3-assig voertuig	13	3.8	12.2	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.0	0.0	0.0	0.3
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.2	0.6	0.2	5.7
3-assig voertuig	30	0.3	0.7	0.3	9.3

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})

$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht

personenauto	30	0.010	0.010	0.010
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.168	0.168	0.168
3-assig voertuig	30	0.187	0.187	0.187

V_{per}		0.071	0.048	0.023

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

2030 na reconstructie N65

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.080 m			
		lengte		vorm	

	oprit	3.500 m	sinus		
	plateau	24.000 m			
	afrit	3.500 m	sinus		
Verkeersaanbod			v	aantal passages	
	voertuig		km/h	dag	avond nacht

	personenauto		30	4719	661 319
	2-assig vrachtwagen 13t		30	168	24 9
	3-assig voertuig		30	86	16 8
Bodemprofiel	Eindhoven				
	Wegvlakheid	goed			
	Wegfundering	dikte	0.25 m		
		Afstand hart rijspoor tot gebouw	5 m		
Gebouw	diepte	9 m			
	fundatie	geen palen			
	zettingsgevoelige fundatie				
	stijfheid gebouw	horizontaal	laag		
		verticaal	hoog		
	vloeren	licht beton			
	vloer overspanning	4 m			
Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"					
	gebouwcategorie	2 (metselwerk)			
Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder					
	gebouwfunctie	wonen			
		Nieuwe situatie.			

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
-----	-----
personenauto	13
2-assig vrachtwagen 13t	14
3-assig voertuig	13

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	13	3.8	12.2	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	14	4.0	11.4	10.0	
3-assig voertuig	13	3.8	12.2	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.3
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.3
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.3
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.0	0.0	0.0	0.3
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.2	0.6	0.2	5.7
3-assig voertuig	30	0.3	0.7	0.3	9.3

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.10	0.40	0.05
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.10	0.20	0.05
Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:			
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of			
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of			
- V_{per} kleiner is dan A3			

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	0.010	0.010	0.010
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.168	0.168	0.168
3-assig voertuig	30	0.187	0.187	0.187
-----	-----	-----	-----	-----
V_{per}		0.071	0.050	0.023

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er hinder bestaat. De streefwaarde voor V_{per} , volgens SBR-richtlijn B, dag/avond/nacht wordt overschreden.

A8 uitvoer trilling berekeningen Oude Kerkstraat 1

2017

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m	
	-----	lengte	vorm
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	0.010 m	
	afrit	0.010 m	recht

Verkeersaanbod	v	aantal passages		
voertuig	km/h	dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	50	3944	541	348
2-assig vrachtwagen 13t	50	449	69	33
3-assig voertuig	50	148	30	18

Bodemprofiel	Eindhoven
Wegvlakheid	zeer goed
Wegfundering	dikte 0.25 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw 13 m

Gebouw	diepte	8 m
	fundatie	geen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	laag
	verticaal	hoog
	vloeren	hout
	vloer overspanning	3 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"	
gebouwcategorie	2 (metselwerk)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder	
gebouwfunctie	wonen
	Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 50 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
personenauto	12
2-assig vrachtwagen 13t	10
3-assig voertuig	11

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
personenauto	12	3.7	13.3	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	10	3.3	15.9	10.0	
3-assig voertuig	11	3.5	14.5	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 50 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.0
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.0
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.0
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.0

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
personenauto	50	0.0	0.0	0.0	0.0
2-assig vrachtwagen 13t	50	0.1	0.2	0.1	0.7
3-assig voertuig	50	0.1	0.2	0.1	1.2

A9 uitvoer trilling berekeningen Vliertstraat 4

2017

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : HaskoningDHV Nederland

Versie:2.01
dd: 4/2/2020

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.080 m	
	-----	lengte	vorm
	oprit	3.500 m	sinus
	plateau	30.000 m	
	afrit	3.500 m	sinus

Verkeersaanbod	v	aantal passages		
voertuig	km/h	dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	30	2035	258	96
2-assig vrachtwagen 13t	30	142	16	8
3-assig voertuig	30	42	6	4

Bodemprofiel	Eindhoven
Wegvlakheid	goed
Wegfundering	dikte
	0.25 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw
	15 m

Gebouw	diepte	12 m
	fundatie	geen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw	horizontaal
		verticaal
		laag
		hoog
	vloeren	massief beton
	vloer overspanning	3 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"
gebouwcategorie
2 (metselwerk)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder
gebouwfunctie
wonen
Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 50 %

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 50 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
personenauto	12
2-assig vrachtwagen 13t	11
3-assig voertuig	10

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Vast punt			fundering zetting	onderdelen
	Hz	vert	horz		
personenauto	12	3.7	13.3	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	11	3.5	14.5	10.0	
3-assig voertuig	10	3.3	15.9	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{vert}}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{\max, \text{hor}}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{\max, \text{fund}}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{\max, \text{onderdelen}}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

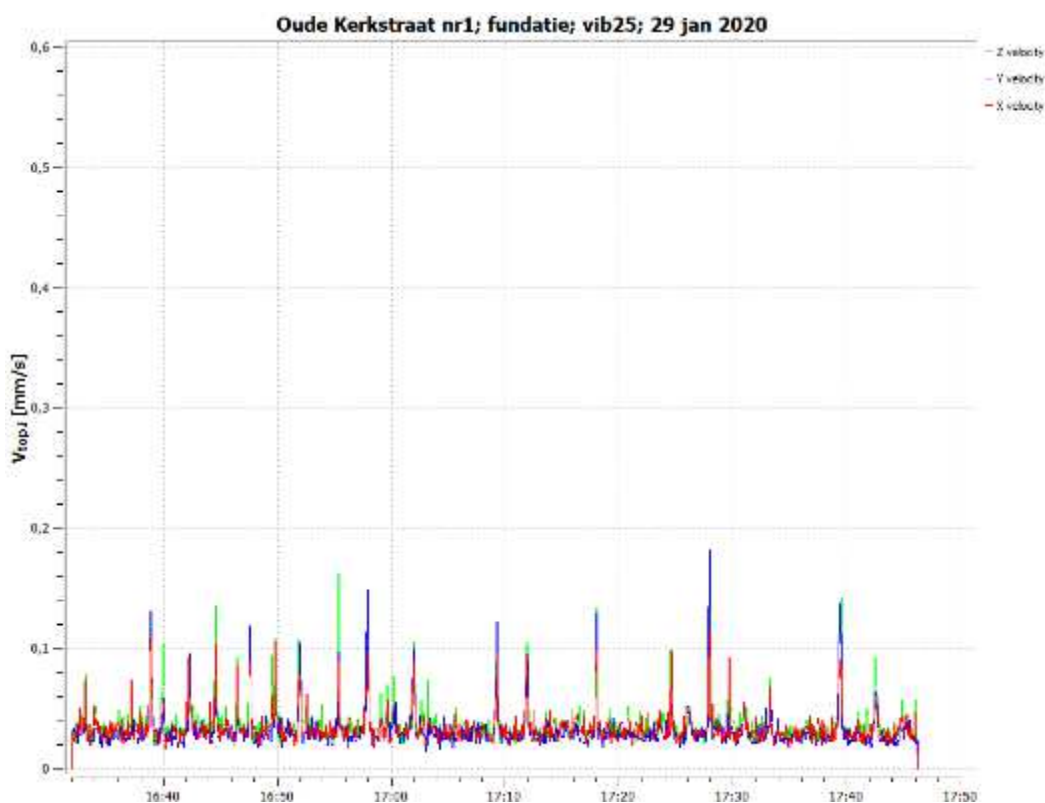
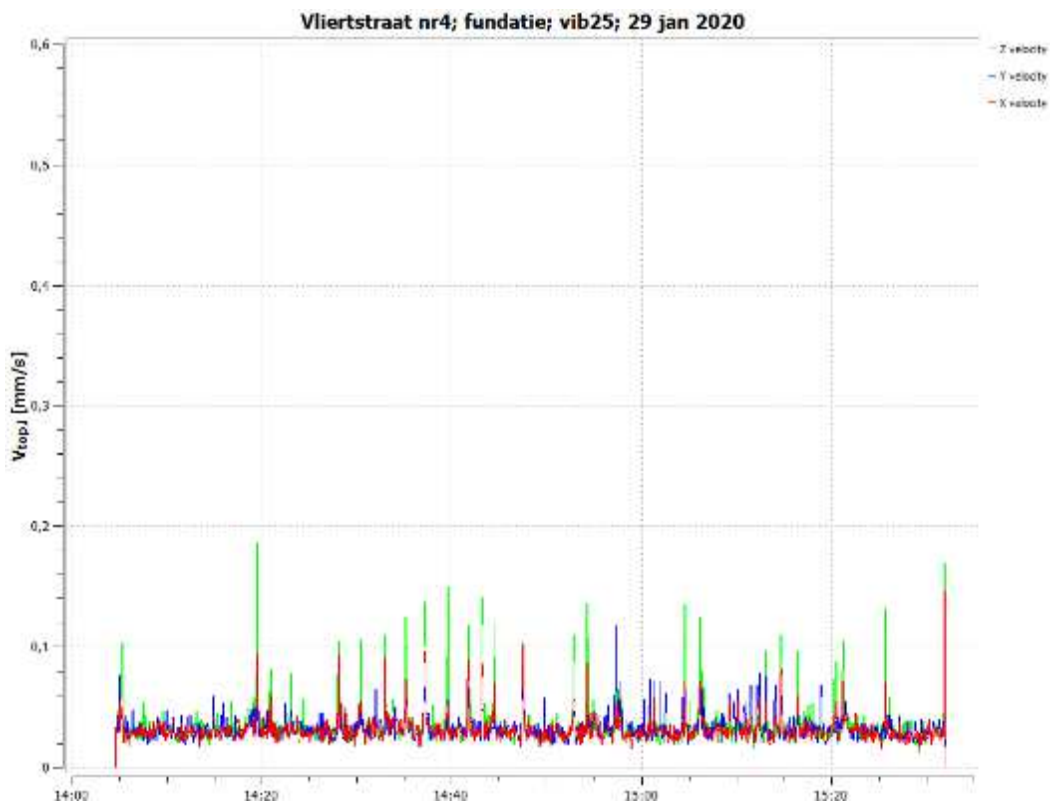
Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 50 %

Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{\max, \text{vert}}$	1.0
	$V_{\max, \text{hor}}$	1.0
	$V_{\max, \text{fund}}$	1.0
	$V_{\max, \text{onderdelen}}$	1.0

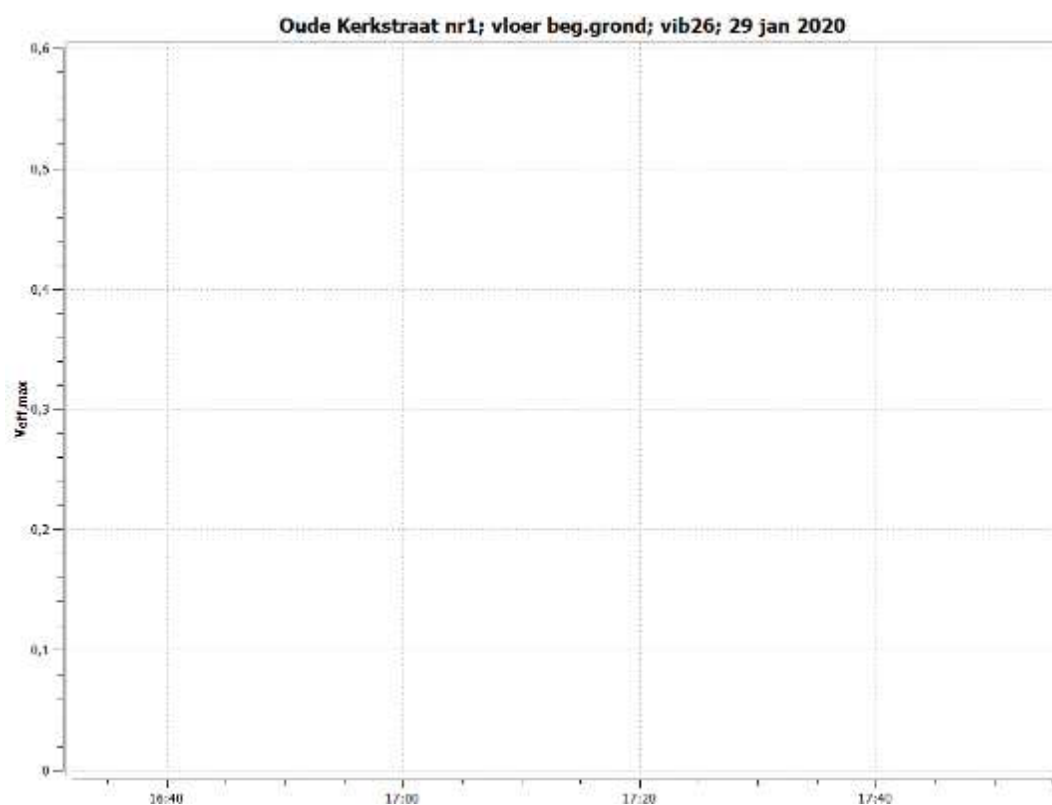
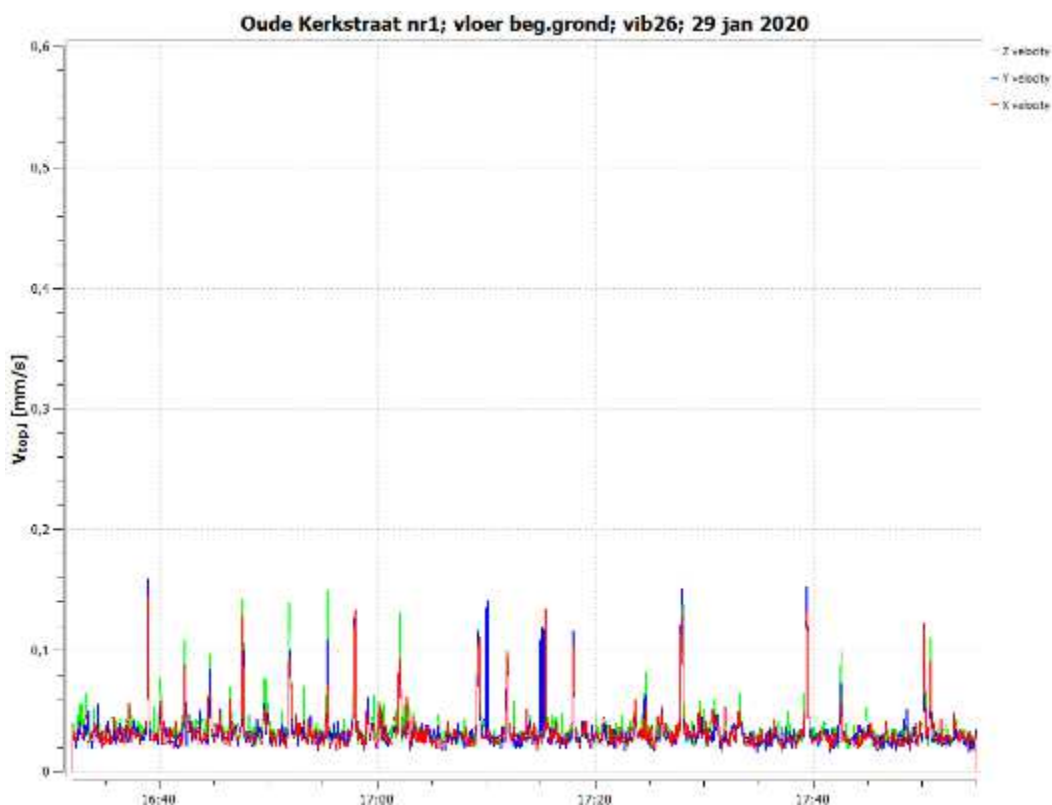
De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
personenauto	30	0.0	0.0	0.0	0.1
2-assig vrachtwagen 13t	30	0.1	0.2	0.1	2.3
3-assig voertuig	30	0.1	0.2	0.1	4.0

A10 grafische presentatie trillingmetingen SBR deel A



A11 grafische presentatie trillingmetingen SBR deel B



A12 Toelichting SBR richtlijn trillingen deel A

SBR Richtlijn Trillingen deel A: "Schade aan gebouwen; Meet- en beoordelingsrichtlijn"

Inleiding

Voor het optreden van schade aan gebouwen kan uitgegaan worden van het criterium voor schade aan gebouwen conform "Schade aan gebouwen; Meet- en beoordelingsrichtlijn", van de Stichting Bouwresearch. In deze bijlage wordt een samenvatting gegeven van de grenswaarde, zoals in deze richtlijn is vermeld.

Categorie indeling

Ten behoeve van deze beoordeling dient het gebouw ingedeeld te worden in een categorie, voor zowel de hoofddraagconstructie als voor de overige elementen. Voor een uitgebreide omschrijving van deze categorieën wordt verwezen naar bovenvermelde richtlijn.

Gebouwcategorie:

- Categorie 1: Beton- of houten draagconstructie;
- Categorie 2: Stenen metselwerk, in goede conditie;
- Categorie 3: Oude/monumentale gebouwen met grote cultuurhistorische waarde en in slechte staat verkerende gebouwen of onderdelen daarvan.

f [Hz]	cat. 1	cat. 2	cat. 3	fund.
0	20,00	5,00	3,00	
5	20,00	5,00	3,00	31,83
10	20,00	5,00	3,00	15,92
15	22,50	6,25	3,63	10,61
20	25,00	7,50	4,25	7,96
25	27,50	8,75	4,88	6,37
30	30,00	10,00	5,50	5,31
35	32,50	11,25	6,13	4,55
40	35,00	12,50	6,75	3,98
45	37,50	13,75	7,38	3,54
50	40,00	15,00	8,00	3,18
55	41,00	15,50	8,20	2,89
60	42,00	16,00	8,40	2,65
65	43,00	16,50	8,60	2,45
70	44,00	17,00	8,80	2,27
75	45,00	17,50	9,00	2,12
80	46,00	18,00	9,20	1,99
85	47,00	18,50	9,40	1,87
90	48,00	19,00	9,60	1,77
95	49,00	19,50	9,80	1,68
100	50,00	20,00	10,00	1,59

Karakteristieke grenswaarde van de grenswaarde begane grond.

Naast de onderverdeling voor het gebouw, wordt bij de grenswaarde rekening gehouden met het type trillingsbron (de duur en de frequentie van de trillingen):

- Incidenteel voorkomende kortdurende trillingen (geen vermoeiingsverschijnselen);
- Herhaalde voorkomende kortdurende trillingen (b.v. weg/railverkeer; heien);
- Continue trillingen (inbrengen fundatiepalen/damwanden d.m.v. trilblokken, etc).

Deze correctiefactoren staan in tabel 1.

Tabel 1: Overzicht correctiefactoren op grenswaarden voor type trilling

Trillingsbron	Correctie
Kortdurend	1,0
Herhaald kortdurend	1,5
Continue	2,5

Vervolgens wordt nog onderscheid gemaakt naar de methode van onderzoek, te weten een uitgebreide meting dan wel een beperkte meting. Bij toepassing van een beperkte meting worden strengere grenswaarden aangehouden. De correctiefactoren (γ_v) die het type meting in rekening brengen, zijn gegeven in tabel 2.

Tabel 2: Partiële veiligheidsfactoren (γ_v) voor het type metingen

Type meting	Factor
indicatief	1,6
beperkt	1,4
uitgebreid	1,0

Naast schade die de trillingen direct aan het gebouw kunnen veroorzaken, dient beoordeeld te worden of de trillingen mogelijk indirect schade kunnen veroorzaken, ten gevolge van zakkingen van het fundament. Daartoe dient ten eerste vastgesteld te worden of dergelijke zakkingen mogelijk zijn. Hiertoe dient de methode van funderen te worden beoordeeld.

Grenswaarden

De grenswaarde uit tabel 3 geldt voor de maximale trillingssnelheid (topwaarde) op de hoogste verdieping; met betrekking tot mogelijke schade aan de draagconstructie.

tabel 3: Grenswaarde op hoogste verdieping

Categorie	Maximale trillingssnelheid
1	$v_{kar} = 40\text{mm/s}$
2	$v_{kar} = 15\text{mm/s}$
3	$v_{kar} = 8\text{mm/s}$

Afhankelijk van trillingsbron en meetmethode moeten hier nog correcties op worden toegepast.

A13 Toelichting SBR richtlijn trillingen deel B

SBR Richtlijn Trillingen deel B “Hinder voor personen in gebouwen; Meet- en beoordelingsrichtlijn”

Inleiding

Voor het optreden van hinder voor personen in gebouwen kan uitgegaan worden van de SBR Richtlijn Trillingen deel B “Hinder voor personen in gebouwen; Meet- en beoordelingsrichtlijn”, van de Stichting Bouwresearch. In deze bijlage wordt een samenvatting gegeven van de grenswaarden, zoals in deze richtlijn is vermeld. Daarbij wordt er van uitgegaan dat de metingen zijn verricht middels de voorschriften, zoals in deze richtlijn zijn opgenomen. Voor gegevens omtrent de apparatuur, de meetprocedure, de te meten grootheden, de relevante frequentiegebieden, etc. wordt naar de richtlijn zelf verwezen.

De streefwaarden in de SBR-publicatie zijn aangegeven voor de maximale frequentiegewogen effectieve snelheid $v_{\max}$. Dit komt overeen met het in DIN 4150 voorgestelde beoordelingssysteem op grond van de KB-waarde (Kennwerte für die Beurteilung von Erschütterungen). De waarde van $K_{B\max}$ is gelijk aan de maximale frequentiegewogen effectieve snelheid.

In de waarde van v_{per} is de eventueel beperkte tijdsduur van het trillingssignaal meegewogen. De v_{per} -waarde correspondeert met de in DIN 4150 genoemde $K_{B\text{FTr}}$.

De streefwaarden zijn afhankelijk van de gebouwfunctie en de omstandigheden waaronder de trillingen voorkomen. De streefwaarden zijn aangegeven door:

- A1 streefwaarde voor de trillingssterkte $v_{\max}$ ($K_{B\max}$);
- A2 hoogste streefwaarde voor de trillingssterkte $v_{\max}$ ($K_{B\max}$);
- A3 streefwaarde voor de trillingssterkte v_{per} ($K_{B\text{FTr}}$).

Trillingen in gebouwen kunnen als toelaatbaar worden geacht indien is voldaan aan één van de volgende voorwaarden:

- ☐ de waarde van de maximale trillingssterkte $v_{\max}$ ($K_{B\max}$) dient kleiner te zijn dan A1;
- ☐ de waarde van de maximale trillingssterkte $v_{\max}$ ($K_{B\max}$) dient kleiner te zijn dan A2, waarbij de trillingssterkte over de beoordelingsperiode v_{per} ($K_{B\text{FTr}}$) kleiner dient te zijn dan A3.

Continu voorkomende trillingen gedurende lange tijd

In tabel 1 is een aan de SBR-publicatie ontleend overzicht gegeven van de streefwaarden A1, A2 en A3 voor continue voorkomende trillingen gedurende lange tijd (zowel nieuwe als bestaande situaties) met betrekking tot hinder voor personen.

Tabel 1. Streefwaarden voor continue voorkomende trillingen gedurende lange tijd (zowel nieuwe als bestaande situaties) met betrekking tot hinder voor personen.

Gebouwfunctie	dag- en avondperiode			nachtperiode		
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
1 gezondheidszorg	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
2 wonen	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
3 onderwijs en kantoor	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	0,07
4 bijeenkomst	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	0,07
5 kritische werkruimte	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-

Herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd

In tabel 2 is een aan de SBR-publicatie ontleend overzicht gegeven van de streefwaarden A₁, A₂ en A₃ voor herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd (bestaande situaties) met betrekking tot hinder voor personen.

Tabel 2. Streefwaarden voor herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd (bestaande situaties) met betrekking tot hinder voor personen.

Gebouwfunctie	dag- en avondperiode			nachtperiode		
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
1 gezondheidszorg	0,2	0,8	0,1	0,2	0,4	0,1
2 wonen	0,2	0,8	0,1	0,2	0,4	0,1
3 onderwijs en kantoor	0,3	1,2	0,15	0,3	1,2	0,15
4 bijeenkomst	0,3	1,2	0,15	0,3	1,2	0,15
5 kritische werkruimte	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-

In tabel 3 is een aan de SBR-publicatie ontleend overzicht gegeven van de streefwaarden A₁, A₂ en A₃ voor herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd (nieuwe situaties) met betrekking tot hinder voor personen.

Tabel 3. Streefwaarden voor herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd (nieuwe situaties) met betrekking tot hinder voor personen.

Gebouwfunctie	dag- en avondperiode			nachtperiode		
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
1 gezondheidszorg	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
2 wonen	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
3 onderwijs en kantoor	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	0,07
4 bijeenkomst	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	0,07
5 kritische werkruimte	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-