



Logistiek Centrum Eerbeek

Achtergrondrapport bijlage III - Effectstudie Trillingen

Provincie Gelderland

28 juli 2022

Project
Logistiek Centrum Eerbeek
Opdrachtgever
Provincie Gelderland

Document
Achtergrondrapport bijlage III - Effectstudie Trillingen
Status
Concept 05
Datum
28 juli 2022
Referentie
122329/22-017.889

Projectcode
122329
Projectleider
Drs. ing. A. van de Werfhorst
Projectdirecteur
Drs. M.J. Schilt

Auteur(s)
Ing. G.A. Krone
Gecontroleerd door
N. Gorter MSC
Goedgekeurd door
Drs.ing. A. van de Werfhorst

Paraaf

Adres
Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.

Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.
© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	EFFECTSTUDIE TRILLINGEN	5
1.1	Introductie	5
1.2	Kaders vanuit wetgeving, beleid en richtlijnen	5
1.3	Wijze van onderzoeken	6
1.3.1	Beoordelingskader	7
1.3.2	Aanpak en beoordelingsschalen	7
1.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	8
1.4.1	Huidige situatie	8
1.4.2	Autonome ontwikkelingen	9
1.5	Effecten van de alternatieven	9
1.6	Overzicht effecten trillingen	14
1.7	Leemten in kennis en informatie	14
1.8	Referenties	14
	Laatste pagina	14

Bijlage(n)

		Aantal pagina's
I	Toelichting bij de beoordeling SBR-B Hinder voor personen in gebouwen	4
II	Voorbeeld trillingsvoorschriften in de Milieuvergunning	1

1

EFFECTSTUDIE TRILLINGEN

1.1 Introductie

Deze effectstudie beschrijft de effecten op het thema trillingen van het Logistiek Centrum Eerbeek (LCE). Een samenvatting van de effecten, een algemene toelichting op de MER procedure, het PIP, de alternatieven die in beschouwing zijn genomen en de uitgangspunten voor het LCE, zijn opgenomen in het MER hoofdrapport.

1.2 Kaders vanuit wetgeving, beleid en richtlijnen

In tabel 1.1 staat de relevante wet- en regelgeving voor het thema trillingen. Tevens is voor ieder beleidsstuk/wet de relevantie aangegeven.

Tabel 1.1 Beleidskader voor het thema trillingen¹

Beleidsstuk/wet	Relevantie
Wet milieubeheer (Activiteitenbesluit) (2019)	Voor bestaande en nieuwe bedrijven geldt een vergunningsplicht in het kader van de Wet milieubeheer (afhankelijk van de aard en omvang van een inrichting). Aan deze vergunning kunnen op basis van artikel 2.23 van het Activiteitenbesluit voorschriften worden verbonden ter beperking van de trillingshinder van de omgeving.
Wet ruimtelijke ordening (2015)	In het geval het plan niet leidt tot aanleg van een weg, een fysieke wijziging van een weg, maar er wel een bestemmingsplanwijziging aan de orde is, dient in het kader van een goede ruimtelijke ordening de kans op trillingshinder als gevolg van het wegverkeer in beeld te worden gebracht en dient het bevoegd gezag een beoordeling te geven of er voor de bestaande woningen in de directe omgeving van het plangebied in de toekomstige situatie al dan niet sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Tabel 1.2 geeft een overzicht van richtlijnen (handboeken, werkwijzers, et cetera) die van toepassing zijn op de onderzoeken voor Trillingen.

¹ De beschrijving van het wettelijk kader is gebaseerd op het kader zoals dat op de peildatum 1 juli 2021 van toepassing is.

Tabel 1.2 Aanvullende richtlijnen voor het thema trillingen

Beleidsstuk/wet	Relevantie
SBR-Richtlijn deel B (2002) ¹	Deze richtlijn heeft formeel geen wettelijke status maar wordt vanuit de jurisprudentie en het Bouwbesluit 2012 vaak gehanteerd voor de kwantitatieve beoordeling van trillingen (via de grond). De trillingsterkte wordt in de SBR-richtlijn gedefinieerd als de aanduiding van de sterkte of grootte van de trilling in relatie tot het van belang zijnde trillingseffect. In het geval van hinder wordt onder de trillingssterkte verstaan de effectieve waarde van de gewogen trillingsgrootte. In bijlage I is de methodische uitwerking van de SBR Richtlijn deel B nader verduidelijkt. Bij vergunningverlening aan (toekomstige) bedrijven kunnen ter voorkoming van hinder regels worden gesteld aan de toelaatbare trillingsniveaus in gevoelige ruimten in woningen. Daarbij wordt op dit moment vaak aangesloten op de beoordelingsmethodiek en trillingsnormen zoals opgenomen in de SBR-Richtlijn deel B. In bijlage II is een voorbeeld gegeven op welke wijze middels maatwerkvoorschriften de trillingen als gevolg van bedrijven kan worden gereguleerd.

Op basis van praktijkervaringen kan worden gesteld dat tot een trillingsniveau van 1 mm/s geen schade aan gebouwen zal optreden. Deze trillingsniveaus treden langs doorgaande wegen en nabij bedrijven onder normale omstandigheden niet op.

Trillingen kunnen bij een lager niveau voor mensen wel voelbaar zijn. In tabel 1.3 is de beleving van trillingen betrokken op de grote populatie² samengevat.

Tabel 1.3 Hinderkwalificatie voor weg- en railverkeer (bron SBR Richtlijn deel B (referentie 5))

Vmax	Beleving	Hinderkwalificatie
<0,1	niet voelbaar	geen hinder
0,1-0,2	juist voelbaar	weinig hinder (bestaande situaties)
0,2-0,8	juist voelbaar tot goed voelbaar	matige hinder
0,8-3,2	goed voelbaar tot sterk voelbaar	hinder
>3,2	zeer sterk voelbaar	ernstige hinder

Wanneer een weg is uitgevoerd met een vlak wegdek en goed onderhouden is zal er buiten een afstand van 50 m van af de weg zelden trillingshinder optreden (via de bodem).

1.3 Wijze van onderzoeken

Het trillingsonderzoek is op kwalitatieve wijze uitgevoerd. Dit betekent dat er in het kader van de effectvoorspelling geen berekeningen zijn uitgevoerd. In tegenstelling tot bijvoorbeeld geluid bestaat er in Nederland geen wettelijke of algemeen aanvaarde rekenmethode om een predictie te doen van trillingen

¹ In bijlage I.1 is een aantal begrippen zoals gehanteerd in de SBR_Richtlijn deel B nader toegelicht.

² Uit toelichting bij tabel in SBR deel B: Hierbij moet worden opgemerkt dat ervaring van trillingen en hinder zeer subjectief is en afhangt van de mate waarin de trillingssterkte voorkomt, de aanwezigheid van andere trillingsbronnen (achtergrondtrillingen), de mogelijkheden tot treffen van trillingsreducerende maatregelen, de historie en de persoon.

voor een toekomstige situatie. Dit neemt niet weg dat op basis van vele metingen en ervaringen in Nederland met betrekking tot wegverkeer en (transport-)activiteiten op bedrijfsterreinen er redelijk inzicht is welke trillingseffecten kunnen worden verwacht. Bij de uitwerking van het thema trillingen is gebruik gemaakt van kennis en ervaring (metingen) in andere projecten en een aantal trillingsmetingen die in de periode 2016 - 2017 in het centrum van Eerbeek zijn uitgevoerd (zie ook paragraaf 1.8 Referenties). Het thema trillingen is in deze effectstudie uitgewerkt voor de gebruiksfase.

Bij geluid gaat de overdracht via trillingen in de lucht. Maar trillingen kunnen zich ook via de grond manifesteren. Wanneer bijvoorbeeld transportactiviteiten op korte afstand van bestaande woningen plaatsvinden kan dit in beginsel tot voelbare grondtrillingen leiden. Op basis van ervaringen met gelijksoortige inrichtingen blijft de voelbaarheid beperkt tot een afstand van maximaal 50 m. Buiten deze afstand worden grondtrillingen als gevolg van het rijden met vrachtwagens, heftrucks en laden/lossen niet meer waargenomen door het menselijk lichaam.

Schade aan gebouwen als gevolg van trillingen door rijdende vrachtwagens, rijdende heftrucks en laden/lossen treedt niet op, omdat daarvoor de trillingsniveaus als gevolg van deze activiteiten te laag zijn¹.

In deze paragraaf wordt allereerst het beoordelingskader voor dit thema opgesteld. Het beoordelingskader is geoperationaliseerd aan de hand van het opstellen van beoordelingsschalen. Deze beoordelingsschalen (ook wel maatlatten) worden gebruikt in de effectbeoordeling.

1.3.1 Beoordelingskader

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema trillingen weergegeven. Deze tabel komt overeen met het geformuleerde beoordelingskader MER uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (Witteveen+Bos, 2021).

Tabel 1.4 Beoordelingskader voor het thema trillingen

Aspect	Beoordelingscriteria	Methode
trillingen	verandering in verwachte kans op trillingshinder	beschrijving van de kans op trillingshinder op basis van bestaande kwantitatieve informatie

1.3.2 Aanpak en beoordelingsschalen

De effectbeoordeling met betrekking tot de kans op trillingshinder vindt plaats op basis van onderstaande aanpak en de score komt tot stand op basis van de daarbij horende beoordelingsschalen.

Verandering in verwachte kans op trillingshinder

De kans op hinder bij trillingsgevoelige objecten (woningen, scholen, kinderdagverblijven, verzorgings- en verpleegtehuizen) wordt in het MER op kwalitatieve wijze uitgewerkt.

Bij elk alternatief wordt in beeld gebracht welke woningen (aantallen) zijn gesitueerd op korte afstand van het plangebied en de belangrijkste transportroutes. Vanuit de praktijk wordt daarbij in eerste instantie een afstand van 50 m gehanteerd. Voor de woningen binnen 50 m wordt vervolgens een nadere analyse gemaakt of in de concrete situatie trillingshinder valt te verwachten en op welke wijze die verder kan worden verkleind.

¹ Dit volgt uit vele metingen aan onder andere verkeersdrempels. Voor schade dient de trillingssnelheid (veel) groter te zijn dan 1 mm/s. Deze waarde wordt bij de genoemde activiteiten niet gehaald. Voor voelbaarheid geldt een lagere drempelwaarde. Van circa 0.1 mm/s.

Tabel 1.5 Beoordelingsschaal trillingen (hinder) voor MER

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Toename van hinder bij 5 % of meer van de woningen en/of gevoelige bestemmingen binnen een afstand van 50 m van het plangebied en relevante transportroutes
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Toename van hinder bij >0 - 5 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen binnen een afstand van 50 m van het plangebied en relevante transportroutes
0	neutraal, niet of nauwelijks effect ten opzichte van de referentiesituatie. Geen relevante toe- of afname van hinder op woningen en/of gevoelige bestemmingen binnen een afstand van 50 m van het plangebied en relevante transportroutes
+	positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Afname van hinder bij >0 - 5 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen binnen een afstand van 50 m van het plangebied en relevante transportroutes
++	sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Afname van hinder bij 5 % of meer van de woningen en/of gevoelige bestemmingen binnen een afstand van 50 m van het plangebied en relevante transportroutes

1.4 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

1.4.1 Huidige situatie

Voor een algemene beschrijving van de huidige situatie wordt verwezen naar de eerste hoofdstukken van het MER. De effectstudie Verkeer gaat in op de verkeerssituatie. Daarnaast wordt in de effectstudie Geluid ingegaan op de effecten van industrie- en verkeerslawaaï. Hierna volgt een beschrijving gericht op het thema trillingen.

Klachten omwonenden over trillingshinder

Naar aanleiding van klachten met betrekking tot trillingshinder als gevolg van een aantal bedrijven (met name Folding Boxboard Eerbeek B.V.¹ en DJP De Hoop²) zijn in de afgelopen jaren door de Omgevingsdienst een aantal trillingsonderzoeken uitgevoerd (zie referenties paragraaf 1.8). Hierna zijn de resultaten van die onderzoeken samengevat.

In de huidige situatie vormen met name de transporten naar het industrieterrein Folding Boxboard Eerbeek B.V. lokaal een knelpunt. Dit bedrijf heeft voor vrachtwagens een toegang aan de Volmolenweg. Deze toegang kan in beginsel alleen in de dagperiode (tussen 07.00 uur en 18.00 uur) worden gebruikt vanwege beperkingen in milieuvergunning (maximaal 376 transportbewegingen per dag). De opstelcapaciteit is relatief beperkt waardoor vrachtwagens soms opgesteld staan op of nabij de Volmolenweg. Dit levert blijkens een trillingsonderzoek in 2016 overlast op voor de directe omgeving (waaronder vermeende hinder van trillingen) (zie referentie 1).

¹ Voorheen Mayr-Melnhof genaamd.

² Voorheen DS Smith Paper.

Op basis van in 2017 uitgevoerde metingen en berekeningen (referentie 2) blijkt dat bij enkele voertuigpassages voor enkele woningen gesitueerd nabij de toegang aan de Volmolenweg de gemeten waarde V_{eff} , max groter is dan 0.1 mm/s. Dit betekent dat bij enkele passages sprake kan zijn van voelbare trillingen in de woning. Maar dat aan de waarde V_{per} (gemiddelde toegestane waarde, zoals gedefinieerd in de SBR-richtlijn B) wordt voldaan.

Medio 2021 loopt een m.e.r.-procedure voor gedeeltelijke herinrichting van het industrieterrein Folding Boxboard Eerbeek B.V. Voor de plansituaties in dat project is het uitgangspunt dat er geen wachtend vrachtverkeer meer op de openbare weg mag staan, maar extra parkeerfaciliteit op eigen terrein van Folding Boxboard Eerbeek B.V.. Doel hiervan is het verminderen van dan de overlast voor de directe omgeving.

In 2017 zijn in een woning gesitueerd op circa 65 m van het bedrijf DJP De Hoop gedurende enkele dagen trillingsmetingen uitgevoerd. Door de bewoners is aangegeven af en toe trillingen te kunnen waarnemen (rammelend servies, rammelende deuren en ramen). De metingen tonen aan dat sommige incidentele trillingen in het bereik van voelbaar liggen. Maar dat aan de waarde V_{per} (gemiddelde toegestane waarde, zoals gedefinieerd in de SBR-richtlijn B) wordt voldaan (referentie 3).

Er zijn geen drempels, verkeersplateaus of andere potentiële trillingsbronnen aanwezig op de ontsluitingswegen.

Voor de grote bedrijven worden in het kader van vergunningverlening voorschriften gesteld aan de toelaatbare trillingsniveaus in de woningen. Zie bijlage II.

Samenvattend

Samenvattend kan worden gesteld dat in de huidige situatie de kans op trillingshinder door wegverkeer en bedrijven weliswaar niet geheel uitgesloten is, maar dat de kans op matige en ernstige trillingshinder zeer beperkt is.

1.4.2 Autonome ontwikkelingen

Op dit moment zijn er geen concrete plannen om de lokale wegstructuur te wijzigen. Ook zijn er geen concrete plannen waardoor de trillingen als gevolg van de bestaande bedrijven zal wijzigen. Aan eventuele veranderingen in het verkeer worden geen consequenties verbonden. Gezien vanuit de wetgeving voor trillingen (en geluid) is dat niet nodig. In de nabijheid van de bestaande bedrijven zijn geen plannen voor grootschalige woningbouw.

Binnen het plangebied loopt nog een m.e.r.-procedure voor de herinrichting van het industrieterrein Folding Boxboard Eerbeek B.V. Bij de keuze van het voorkeurslocatie LCE wordt nagegaan of er vanuit het project Folding Boxboard Eerbeek B.V. wezenlijke veranderingen zijn in de nieuwe situatie (ten opzichte van de huidige situatie) die van invloed zijn op de keuze voor het voorkeurslocatie voor het LCE.

Samenvattend

Samenvattend kan worden gesteld dat in de situatie bij autonome ontwikkeling (de referentiesituatie) de kans op trillingshinder als gevolg van wegverkeer en bedrijven weliswaar niet geheel uitgesloten is, maar dat de kans op matige en ernstige trillingshinder zeer beperkt is.

1.5 Effecten van de alternatieven

In deze paragraaf worden de effecten per criterium voor op het thema trillingen beschreven. Het gaat hier om de effecten op het aspect 'Verandering in verwachte kans op trillingshinder'.

Kans op trillingen door het wegverkeer (doorgaande wegen)

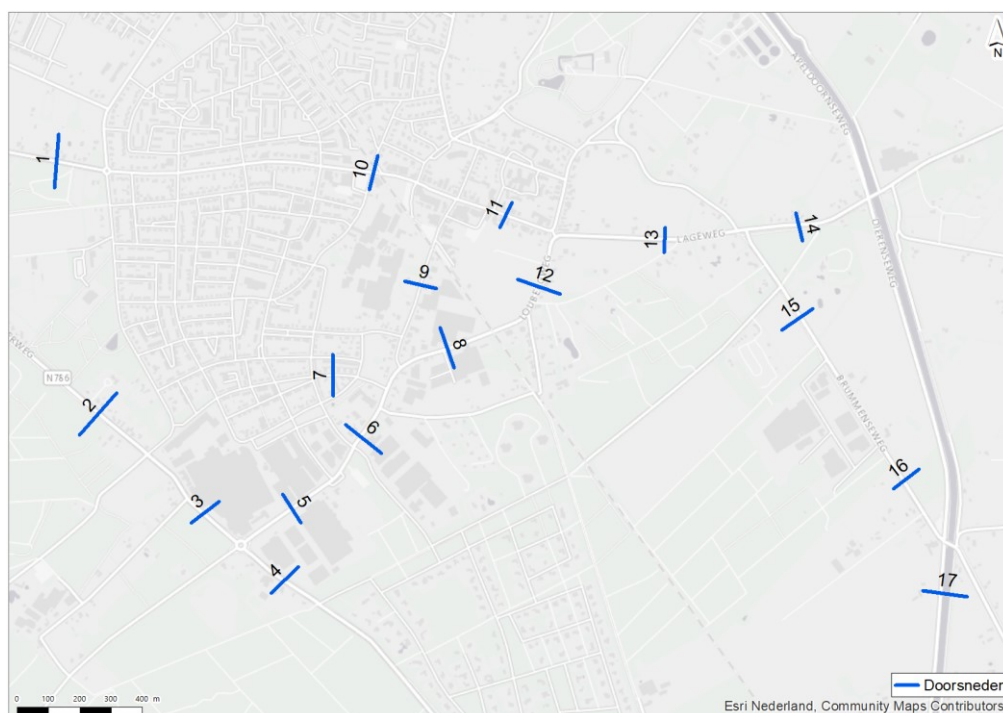
In onderstaande tabel is aangegeven in welke mate het aantal vrachtwagenbewegingen op de doorgaande wegen zal wijzigen als gevolg van het LCE (weekdaggemiddelden).

Tabel 1.6 Zwaarverkeer [Zwaarverkeer/etmaal] verkeerscijfers op doorsneden. Voor het alternatief Kollergang Zuid-West en Kollergang Noord-West zijn dezelfde verkeerscijfers gebruikt

Door-sne-de (*)	Straat	Huidige situatie	Referentie-situatie	Variant Burgers-terrein	Variant Kollergang Zuid-West	Variant Kollergang Noord-West
1	Loenenseweg	42	91	69	105	105
2	Harderwijker-weg	480	485	510	432	432
3	Harderwijker-weg	335	332	390	320	320
4	Harderwijkerweg	94	96	86	83	83
5	Coldenhovenseweg	321	354	458	393	393
6	Coldenhovenseweg	281	323	428	363	363
7	Wethouder Sandersstraat	7	11	11	11	11
8	Loubergweg	267	325	451	404	404
9	Coldenhovenseweg	8	30	29	27	27
10	Loenenseweg	40	98	78	115	115
11	Stuijvenburch-straat	52	115	95	132	132
12	Loubergweg	274	349	452	429	429
13	Lageweg	284	409	487	514	514
14	Hallseweg	80	165	174	183	183
15	Brummenseweg	227	291	336	439	439
16	Brummenseweg	167	242	240	278	278
17	Dierenseweg	236	330	335	360	360

(*) Zie afbeelding 1.1.

Afbeelding 1.1 Dwarsdoorsneden verkeerscijfers in Eerbeek en omgeving



Kans op trillingen als gevolg van (extra) verkeer op doorgaande wegen

Op basis van de verkeersstudie blijkt dat als gevolg van alle drie locatiealternatieven het verkeer op de omliggende wegen alleen in een beperkte mate wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie. In de effectstudie Verkeer is dit verder toegelicht. Wel neemt het aandeel vrachtverkeer op een aantal wegvakken toe ten opzichte van de referentiesituatie. Het aantal woningen waarvoor niet uitgesloten kan worden dat in de woning trillingen als gevolg van het wegverkeer voelbaar is, blijft echter nagenoeg ongewijzigd. Door het wegdek vlak uit te voeren is de kans op voelbare trillingen heel beperkt. Dit aspect is dan ook niet onderscheidend in de effectbeoordeling.

Kans op trillingen door activiteiten op het LCE

In de effectstudie Geluid is een uitgebreide beschrijving gegeven van de activiteiten die worden verwacht bij realisatie van het LCE. Naast het rijden met vrachtwagens op het terrein vinden er laad- en loswerkzaamheden plaats. Daarbij wordt gebruik gemaakt van elektrisch aangedreven heftrucks. In beginsel kan het neerzetten van zware beladen pallets leiden tot trillingen die zich via de grond kunnen voortplanten. Maar als de pallets op een rustige manier worden neergezet is de kans op grondtrillingen beperkt. Dit laatste is het uitgangspunt voor de effectstudie trillingen.

Wanneer het binnen- en buitenterreinen van het LCE en de aansluiting op de openbare weg wordt uitgevoerd (beton/asfalt), is van deze activiteiten geen significante bijdrage in de trillingen te verwachten. Dit aspect is dan ook niet onderscheidend in de effectbeoordeling.

Aantallen bestaande woningen op en rondom het LCE

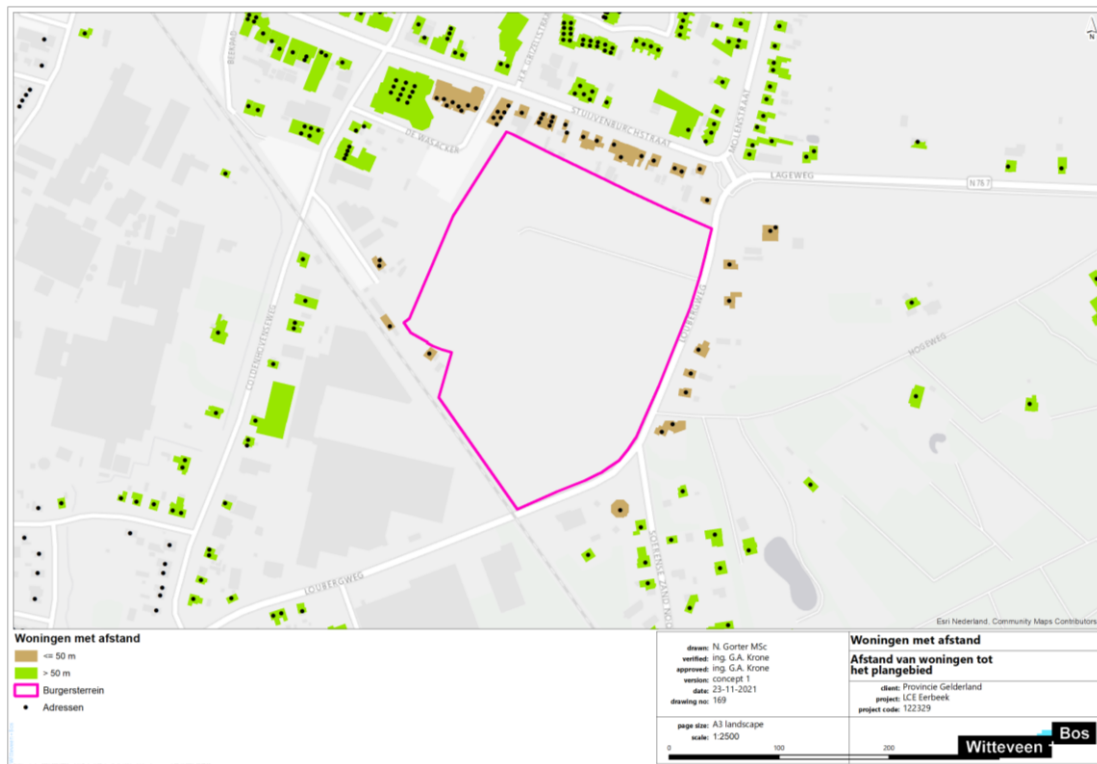
Er is geïnventariseerd hoeveel woningen binnen een bepaalde afstand zijn gesitueerd, gemeten vanaf de grens van het locatiealternatief. En in onderstaande tabel is dit samengevat:

Tabel 1.7 Aantallen woningen rondom de drie locatiealternatieven

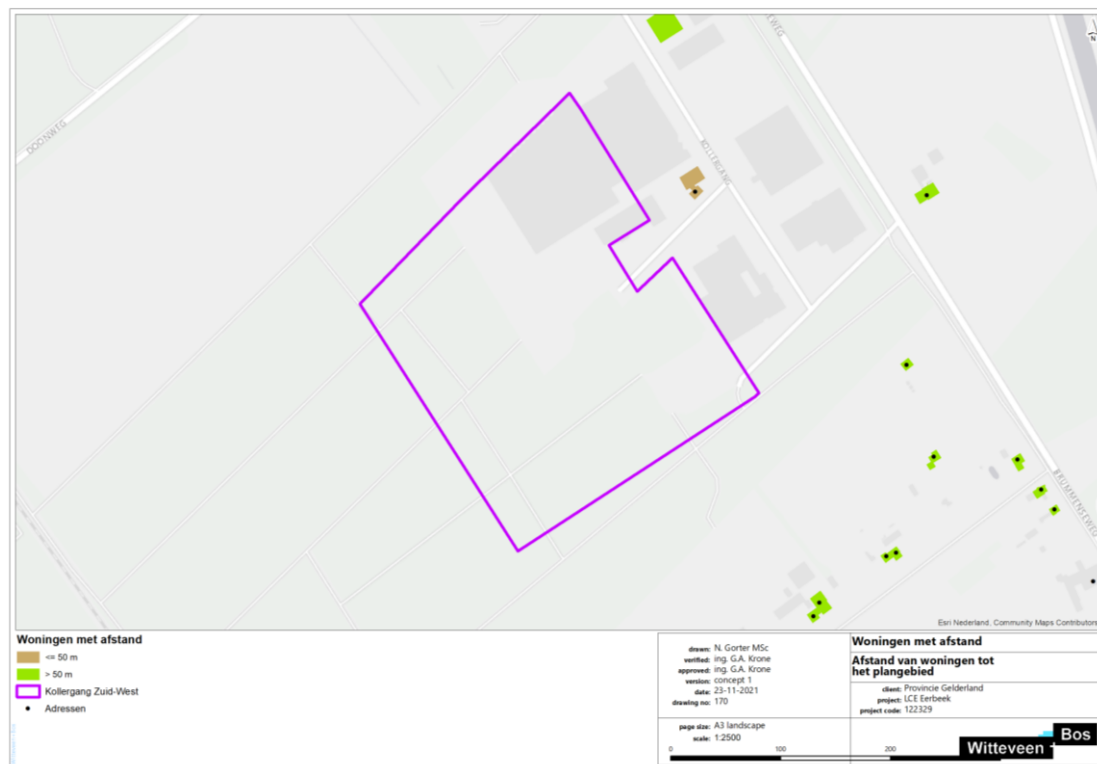
Afstand tot de locatiegrens	Aantallen woningen		
	Alternatief 1 Voormalige Burgersterrein	Alternatief 2 Kollergang Zuid-West	Alternatief 3 Kollergang Noord-West
<50 m	57	2	3
<100 m	129	4	4
<200 m	338	10	9

In afbeelding 1.2 tot en met afbeelding 1.4 zijn per locatiealternatief de woningen weergegeven die op korte afstand (binnen 50 m van de plangrens) zijn gesitueerd.

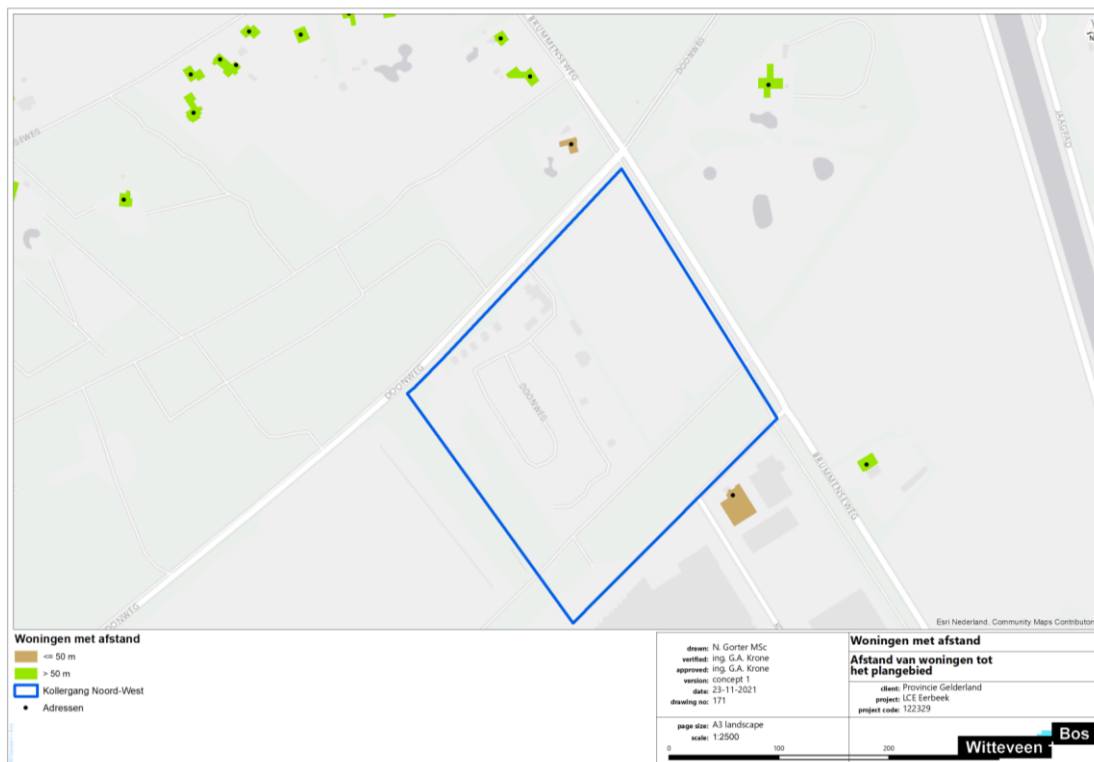
Afbeelding 1.2 Woningen binnen 50 m van de plangrens (Alternatief 1 - Burgersterrein)



Afbeelding 1.3 Woningen binnen 50 m van de plangrens (Alternatief 2 - Kollergang Zuid-West)



Abbeelding 1.4 Woningen binnen 50 m van de plangrens (Alternatief 3 - Kollergang Noord-West)



Uit bovenstaande inventarisatie blijkt dat rondom de locatie Voormalig Burgersterrein binnen een bepaalde afstand veruit de meeste woningen zijn gelegen. Voor de locatiealternatieven Kollergang Zuid-West en Kollergang Noord-West zijn er binnen een bepaalde afstand veel minder woningen aanwezig. Daarnaast verdwijnen enkele (recreatie) woningen voor de komst van het LCE in alternatief 3 - Kollergang Noord-West.

Ten opzichte van de referentiesituatie worden geen negatieve effecten verwacht voor het aspect trillingen, mits het terrein vlak wordt uitgevoerd. Hierdoor is het aantal woningen binnen een bepaalde afstand voor dit thema geen afzonderlijk beoordelingscriterium.

Effectbeoordeling alternatief 1 - Voormalige Burgersterrein

Ondanks het gegeven dat rondom dit alternatief op korte afstand veel bestaande woningen zijn gesitueerd, wordt een neutraal effect verwacht, mits in de uitvoering ook aandacht wordt geschonken aan het realiseren van een vlak buiten- en binnenterrein. Ten opzichte van de referentiesituatie zullen de trillingen niet in een relevante mate wijzigen.

Langs de Loubergweg liggen weliswaar een aantal bestaande woningen op korte afstand van de weg. Omdat het aantal vrachtwegenbewegingen echter ten opzichte van de referentiesituatie beperkt wijzigt en de vrachtwagens op een doorgaande weg rijden met een vlak wegdek (zonder drempels, dilataties, oneffenheden en dergelijke) is hier een neutrale beoordeling gehanteerd.

Effectbeoordeling alternatief 2 - Kollergang Zuid-West

Ten opzichte van de referentiesituatie zal de belasting van woningen als gevolg van trillingen niet in een relevante mate wijzigen.

Opgemerkt wordt dat op het bestaande bedrijventerrein Kollergang een (bedrijfs-)woning aanwezig is. Niet uitgesloten wordt dat vanwege transportwegingen (korte afstand en geen doorgaand verkeer in verband met kruising) die in beginsel nu en in de toekomst op korte langs deze woning kunnen plaatsvinden voelbare trillingen worden veroorzaakt. Na vaststelling van het voorkeursalternatief worden de rijroutes over bedrijventerrein Kollergang inzichtelijk gemaakt. Hierna zal een nieuwe effectbeoordeling volgen op basis van de rijroutes.

Effectbeoordeling alternatief 3 - Kollergang Noord-West

Ten opzichte van de referentiesituatie zal de belasting van woningen als gevolg van trillingen niet in een relevante mate wijzigen.

1.6 Overzicht effecten trillingen

Op basis van voorgaande kwalitatieve overwegingen zijn we tot een volgende score voor het thema trillingen gekomen.

Tabel 1.8 Totaaloverzicht score voor thema trillingen

Aspect	Beoordelingscriteria	Alternatief 1: Voormalige Burgersterrein	Alternatief 2: Kollergang Zuid-West	Alternatief 3: Kollergang Noord-West
trillingen	verandering in verwachte trillinghinder	0	0	0

1.7 Leemten in kennis en informatie

Deze paragraaf geeft inzicht of er nog eventuele onzekerheden in de beoordeling zijn, of dat er op bepaalde vlakken nog onvoldoende kennis is om de beoordeling met zekerheid vast te stellen.

Het trillingsonderzoek is op kwalitatieve wijze uitgevoerd. In tegenstelling tot bijvoorbeeld geluid bestaat er in Nederland geen wettelijke of algemeen aanvaarde rekenmethode om een predictie te doen van trillingen voor een toekomstige situatie.

Aangezien er nog geen gedetailleerde uitwerking is van de gebouwen die worden gerealiseerd, is er gebruik gemaakt van dezelfde aannames als die zijn gehanteerd voor de quickscan locatie alternatieven. Zolang er niet bekend is wat de exacte invulling van de gebouwen en het gebruik van het terrein is, is het altijd nog mogelijk dat de huidige uitgangspunten in beperkte mate afwijken van de uiteindelijke uitgangspunten, wat van invloed kan zijn op de uitkomsten. Dit zal de meeste invloed hebben op de variant Burgersterrein aangezien deze in de meest kritische omgeving is gelegen ten aanzien van het onderwerp trillingen.

Voor het industrieterrein Folding Boxboard Eerbeek B.V. loopt medio 2021 onderzoek om te komen tot een aanpassing in de bedrijfsvoering. Met betrekking tot de effecten van trillingen wordt verwacht dat het voorkeursalternatief van het LCE niet leidt tot andere inzichten dan vermeld onder huidige situatie en autonome ontwikkeling.

1.8 Referenties

- 1 Controlemeting trillingen in de omgeving van Mayr Melnhof Eerbeek B.V. te Eerbeek, d.d. mei-juni 2016. Onderzoek Omgevingsdienst Regio Arnhem, oktober 2016.
- 2 Trillingsonderzoek in woningen Volmolenweg 1, 4 en 8 te Eerbeek, d.d. 9 tot en met 15 oktober 2017. Onderzoek Omgevingsdienst Regio Arnhem, november 2017.
- 3 Toelichting zienswijzen met betrekking tot het vrachtverkeer op de Coldenhovenseweg/Volmolenweg ten behoeve van bestemmingsplan, notitie Arcadis 2017.
- 4 Controlemeting trillingen bij DS Smit De Hoop, Harderwijkerweg 41 te Eerbeek, d.d. 7 februari 2017 t/m 13 februari 2017. Onderzoek Omgevingsdienst Regio Arnhem, maart 2017.
- 5 SBR Richtlijn deel B Trillingshinder voor personen in gebouwen.
- 6 Witteveen+Bos, 2021. Achtergrondrapport bijlage I - Effectenstudie Verkeer.
- 7 Witteveen+Bos, 2021. Achtergrondrapport bijlage II - Effectenstudie Geluid.
- 8 Witteveen+Bos, 2021. Logistiek Centrum Eerbeek - Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) - inclusief aanpassingen.

Bijlage(n)



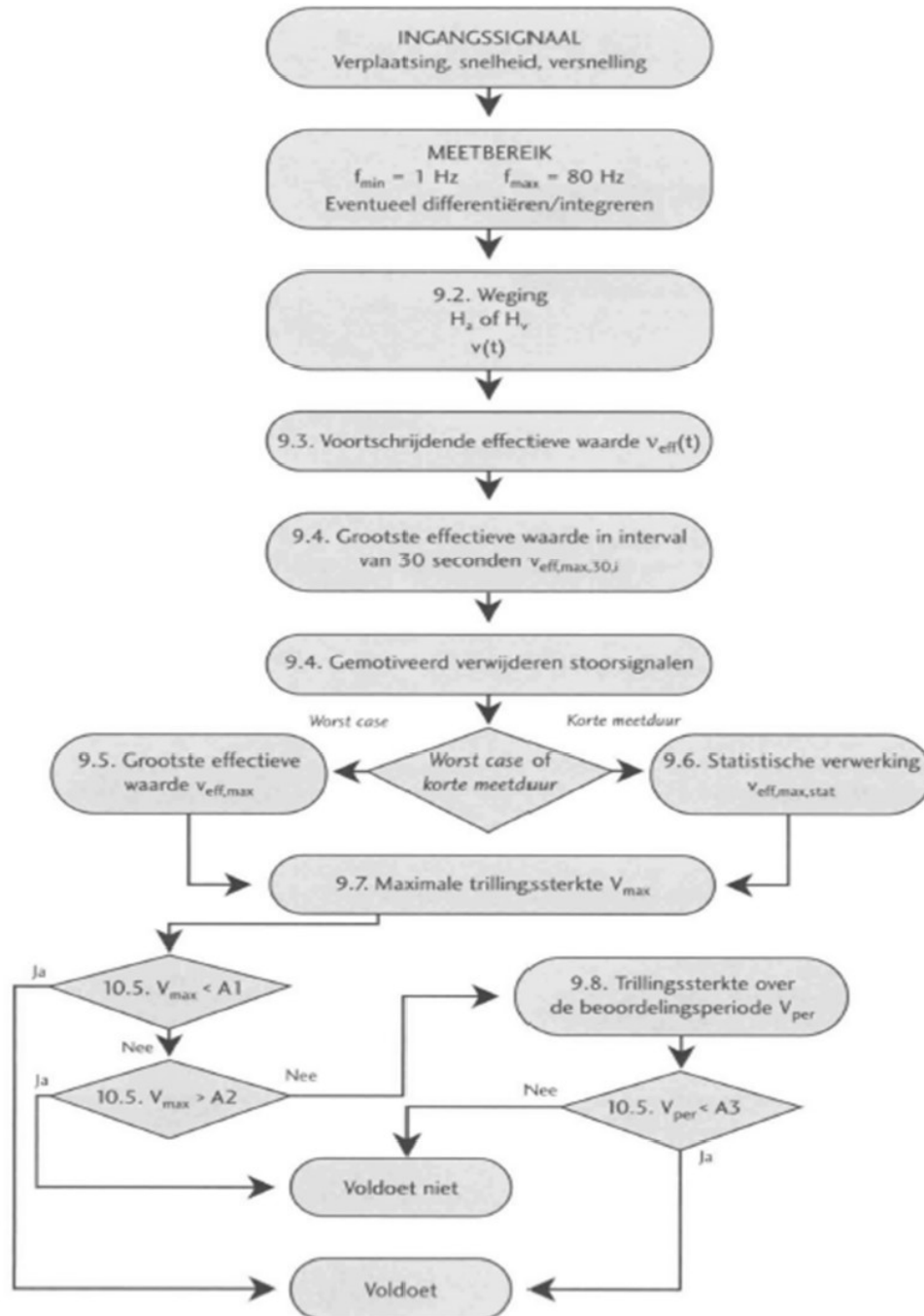
BIJLAGE: TOELICHTING BIJ DE BEOORDELING SBR-B HINDER VOOR PERSONEN IN GEBOUWEN

De SBR Richtlijn deel B gaat uit van metingen van trillingsniveaus en een beoordeling op basis van streefwaarden. In een situatie waarbij er al sprake is van een bestaande weg of bestaande activiteiten of bestaande transportbewegingen (wegverkeer, heftrucks) gelden er andere streefwaarden dan bij een volledige nieuwe situatie (met continue trillingen).

De insteek van de SBR deel B is dat trillingen beperkt voelbaar dienen te zijn en indien dit onvermijdelijk is de voelbare trillingen in de dag-/avond-/nacht slechts een beperkt aantal keren mogen voorkomen.

Bijlage 2 Methode SBR-Richtlijn B, Hinder voor personen in gebouwen

Figuur B2.1 Stroomschema meet-, bewerkings- en beoordelingsprocedure.



I.1 Toelichting beoordelingswijze Richtlijn SBR deel B

De SBR-richtlijn deel B [ref. 5] wordt in het kader van vergunningverlening aan bedrijven vaak als toetsingscriterium gehanteerd. En krijgt daarmee dan ook een meer juridische status. De richtlijn kent een tweetal toetsingsgrootheden, namelijk $V_{\max}$ en V_{per} . $V_{\max}$ betreft het maximaal optredende trillingsniveau, terwijl V_{per} een periodiek gemiddelde betreft. Met $V_{\max}$ wordt het maatgevende event getoetst, met V_{per} hoe vaak een event optreedt.

Trillingen van wegverkeer op de openbare weg kunnen ook op basis van de SBR-richtlijn worden beoordeeld, maar formeel is voor verkeer op een openbare weg er geen juridische basis voor de beoordeling en het treffen van eventueel noodzakelijke trillingsbeperkende maatregelen. Trillingen als gevolg van verkeer op een openbare weg is in de regel ook beperkt, zolang de weg bestaat uit een vlak wegdektype (asfalt/beton) er geen oneffenheden zijn (verkeersdrempels, dilataties en dergelijke).

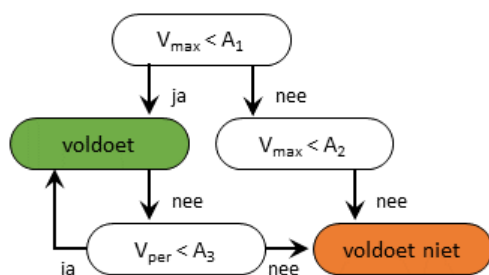
Classificatie trillingen

Volgens de SBR-richtlijn zijn wegverkeer en heftruck bewegingen te classificeren als 'herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd'. Binnen het toetsingskader wordt onderscheid gemaakt tussen een bestaande situatie, een nieuwe situatie of een gewijzigde situatie. De streef- en grenswaarden voor deze classificatie komen overeen met de streef- en grenswaarden voor de situatie 'continu voorkomende trillingen gedurende lange tijd', waarbij geen onderscheid gemaakt wordt tussen nieuwe, gewijzigde of bestaande situaties.

Toetsingsprocedure

Afbeelding I.2 toont de toetsingsprocedure conform de richtlijn. In eerste instantie wordt het maximale trillingsniveau $V_{\max}$ getoetst aan de onderste streefwaarde A_1 . Wanneer $V_{\max}$ een lagere waarde heeft, wordt voldaan aan de richtlijn. Voor een hogere waarde wordt $V_{\max}$ getoetst aan A_2 , de grenswaarde. Hiernaast moet het periodiek (of gemiddelde) trillingsniveau V_{per} afgeleid worden, een waarde waarin de ratio tussen het voorkomen van de trilling en de meetperiode van het trillingssignaal in rekening gebracht is. Alleen wanneer $V_{\max}$ kleiner is dan A_2 en V_{per} kleiner dan A_3 , wordt voldaan aan de SBR-richtlijn. De streefwaarden worden in tabel I.1 gegeven, hierbij is de gebouwfunctie woning dik gedrukt, aangezien de toekomstige bebouwing deze functie zal hebben. In de tabel is ook te zien dat er een onderscheid gemaakt is tussen de streefwaarden voor de dag en avond en de nacht. Hierbij geldt dat de dag en avond van 07.00 uur 's morgens tot 23.00 uur 's avonds duurt en de nacht van 23.00 uur 's avonds tot 07.00 uur 's morgens.

Afbeelding I.2 Toetsingsschema trillingshinder volgens SBR deel B Hinder voor personen in gebouwen



Tabel I.1 Streefwaarden voor continue trillingen, voor zowel nieuwe als bestaande situaties volgens SBR-richtlijn [ref. 5]

Gebouwfunctie	Dag en avond			Nacht		
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
gezondheidszorg	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
wonen	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
onderwijs en kantoor	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	0,07
bijeenkomst	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	0,07
kritische werkruimte	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-

- A1: streefwaarde voor de trillingen Als hieraan wordt voldaan dan wordt zonder meer voldaan aan de SBR-richtlijn met betrekking tot hinder;
- A2: streefwaarde voor de maximale waarde van de triling. Trillingen tot de waarde A2 zijn toegelaten mits deze niet te vaak voorkomen (waarbij tevens voldaan moet worden aan A3);
- A3: bij de bepaling van A3 (V_{per}) wordt naast de hoogte van de trillingen ook rekening gehouden hoe vaak een trilling voorkomt.

Hinderkwalificatie

In bijlage 5 van de SBR-richtlijn is een kwalificatie van mogelijke hinder gegeven, om de toelaatbaarheid van trillingssterkten voor verkeer en transportactiviteiten te helpen beoordelen. De kwalificatie is weergegeven in tabel I.2. Hierbij moet worden opgemerkt dat ervaring van trillingen en hinder zeer subjectief is en afhangt van de mate waarin de trillingssterkte voorkomt, de aanwezigheid van andere trillingsbronnen (achtergrondtrillingen), de mogelijkheden tot treffen van trillingsreducerende maatregelen, de historie en de persoon.

Tabel I.2 Hinderkwalificatie volgens bijlage 5 van SBR-richtlijn [ref. 5]

V _{max}	Hinderkwalificatie
<0,1	geen hinder
0,1 - 0,2	weinig hinder (bestaande situaties)
0,2 - 0,8	matige hinder
0,8 - 3,2	hinder
>3,2	ernstige hinder



BIJLAGE: VOORBEELD TRILLINGSVOORSCHRIFTEN IN DE MILIEUVERGUNNING

Tabel 3.1: Grenswaarden tabel 7 van de omgevingsvergunning van 6 december 2006 (bijlage 2).

etmaalperiode	A ₁ Vmax [--]	A ₂ Vmax [--]	A ₃ Vper[--]
dagperiode	0,1	0,4	0,05
avondperiode	0,1	0,4	0,05
nachtperiode	0,1	0,2	0,05

Op basis van bovenstaande voorschriften wordt niet uitgesloten dat een incidentele trilling (licht) voelbaar is. Maar de voorschriften laten alleen een beperkt aantal keren per etmaal een licht voelbare trilling toe (via de grenswaarde voor A3).

Middels maatwerkvoorschriften kan trillingshinder als gevolg van bedrijven in voorkomende gevallen worden beperkt.

