

WATERSCHAP LIMBURG

# MER-DEELRAPPORT HINDER TIJDENS UITVOERING

*PLANUITWERKING ARCEN*

29-09-2023



WSP / KRAGTEN  
RINGWADE 41 / SCHOOLSTRAAT 8  
3439 LM NIEUWEGEIN / 6049 BN HERTEN  
(0)88 910 20 00 / (0)88 33 66 333  
[wsp.com](http://wsp.com) / [kragten.nl](http://kragten.nl)

PROJECTNUMMER  
WAB019011

DOCUMENTNUMMER  
DR65-2021Z36129-WSP-20230929-PP-P05.01-Effectnota-hinder

## COLOFON

### RAPPORTHISTORIE


1	16-06-2023	50% versie
2	12-07-2023	90% versie
3	04-08-2023	100% versie
4	29-09-2023	Definitief

### CONTACTGEGEVENS

CC  
088 - 3366164  
cc@kragten.nl

## AUTORISATIE

PROJECTNUMMER	DOCUMENTNUMMER	VERSIE	STATUS
WAB019011	DR65-2021Z36129-WSP-20230929-PP-P05.01- Effectnota-hinder	4	Definitief

OPGESTELD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
CC		29-09-2023	
TVD		29-09-2023	

GEVERIFIEERD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
JRI		29-09-2023	

GOEDGEKEURD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
JRI		29-09-2023	

# INHOUDS- OPGAVE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTIE</b>	<b>6</b>
1.1	Dijkversterkingsprogramma	6
1.2	Deelproject Arcen	8
1.3	Functie deelrapport	9
1.4	Leeswijzer	9
<b>2</b>	<b>STIKSTOF</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>GELUID</b>	<b>12</b>
3.1	Wettelijk- en Beleidskader	12
3.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	12
3.2.1	Huidige situatie	12
3.2.2	Autonome ontwikkelingen	14
3.3	Beoordelingskader- en methodiek	14
3.4	Effectbeschrijving	15
3.5	Mitigatie en compensatie	16
3.6	Leemtes in kennis	16
<b>4</b>	<b>LICHT</b>	<b>17</b>
4.1	Wettelijk- en Beleidskader	17
4.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	17
4.2.1	Huidige situatie	17
4.2.2	Autonome ontwikkelingen	17
4.3	Beoordelingskader- en methodiek	17
4.4	Effectbeschrijving	18
4.5	Mitigatie en compensatie	19
4.6	Leemtes in kennis	19
<b>5</b>	<b>WEGVERKEER</b>	<b>20</b>
5.1	Wettelijk- en Beleidskader	20
5.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	20
5.2.1	Huidige situatie	20
5.2.2	Autonome ontwikkelingen	20
5.3	Beoordelingskader- en methodiek	20
5.4	Effectbeschrijving	20
5.5	Mitigatie en compensatie	21
5.6	Leemtes in kennis	21
<b>6</b>	<b>LUCHTKWALITEIT</b>	<b>22</b>
6.1	Wettelijk- en Beleidskader	22
6.2	Besluit niet in betekenende mate bijdragen	22

6.3	Wettelijke grenswaarden	22
6.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	23
6.4.1	Huidige situatie	23
6.4.2	Autonome ontwikkelingen	26
6.5	Beoordelingskader- en methodiek	28
6.6	Effectbeschrijving	28
6.6.1	Deelgebied Zuid	29
6.6.2	Deelgebied midden	29
6.6.3	Deelgebied Noord	29
6.7	Mitigatie en compensatie	30
6.8	Leemtes in kennis	30
<b>7</b>	<b>TRILLINGEN</b>	<b>31</b>
7.1	Wettelijk- en Beleidskader	31
7.1.1	SBR trillingsrichtlijn deel A schade aan gebouwen	31
7.1.2	SBR trillingsrichtlijn deel B hinder voor personen in gebouwen	34
7.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	35
7.2.1	Huidige situatie	35
7.2.2	Autonome ontwikkelingen	36
7.3	Beoordelingskader- en methodiek	36
7.4	Effectbeschrijving	37
7.4.1	Tijdens uitvoering	37
7.4.2	Na uitvoering	39
7.4.3	Invloedsfeer werkzaamheden	39
7.4.4	Effectbeschrijving per deelgebied	40
7.5	Mitigatie en compensatie	43
7.5.1	Monitoringsplan	43
7.5.2	Beperken van de invloedsfeer	43
7.6	Leemtes in kennis	44
7.6.1	Werkzaamheden	44
7.6.2	Fundatiewijze bouwkundige objecten	44
7.6.3	Bestaande schades	44
7.6.4	Bodemsamenstelling	44
<b>8</b>	<b>VAARWEGVERKEER</b>	<b>46</b>
8.1	Wettelijk- en Beleidskader	46
8.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	46
8.2.1	Huidige situatie	46
8.2.2	Autonome ontwikkelingen	47
8.3	Beoordelingskader- en methodiek	47

8.4	Effectbeschrijving	47
8.5	Mitigatie en compensatie	48
8.6	Leemtes in kennis	48
<b>9</b>	<b>REFERENTIES</b>	<b>49</b>

# 1 INTRODUCTIE

---

## 1.1 DIJKVERSTERKINGSPROGRAMMA

Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd is tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire waterkeringen periodiek moeten worden gecontroleerd. Primaire waterkeringen die niet op orde zijn, dienen te worden versterkt. Afspraken over welke primaire waterkeringen wanneer aangepakt worden, leggen het Rijk en de waterschappen gezamenlijk vast in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP wordt jaarlijks geactualiseerd en steeds voor een periode van zes jaar opgesteld, met een doorkijk naar twaalf jaar. Het doel van het huidige programma is het op orde krijgen van de primaire waterkeringen die in de afgelopen en lopende toets/beoordelingsronde zijn afgekeurd.

Waterschap Limburg (WL) is verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming in het door haar beheerde gebied. Ze werkt daarbij nauw samen met partners als het Rijk, Provincie Limburg, betrokken gemeenten en naastgelegen waterschappen. Na de hoge rivierwaterstanden in 1993 en 1995 zijn in het beheergebied van WL in snel tempo Maaskades aangelegd die als nooddijk fungeerden met een overstromingskans van circa 1/50 per jaar. Deze Maaskades zouden deels een tijdelijke functie hebben en vooruitlopend op rivierverruiming hoogwaterbescherming bieden tegen de hoge rivierwaterstanden zoals deze in 1993 en 1995 optraden.

Op 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Er zijn nieuwe wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. Voor ieder dijktraject bestaan de wettelijke normen uit twee delen, beide uitgewerkt in een overstromingskans per jaar. Ten eerste de signaleringswaarde, de overstromingskans per jaar die de beheerder het sein geeft dat de waterkering op termijn versterkt moet worden. Daarnaast de ondergrens, de overstromingskans per jaar waarop het dijktraject gedurende de gehele levensduur ten minste berekend moet zijn. Voor dijktraject Arcen betreft dit een signaleringswaarde van 1/300 per jaar en een ondergrens van 1/100 per jaar. Na dijkverbetering dient de waterkering gedurende de gehele levensduur in ieder geval veiliger te zijn dan de ondergrenswaarde.

Op basis van de nieuwe normen voor hoogwaterbescherming in de Waterwet zijn veel dijken in het beheergebied van Waterschap Limburg afgekeurd op hoogte en sterkte. In 2016 heeft het Waterschap een dijkverbeteringsprogramma opgestart om diverse dijktrajecten in de Noordelijke Maasvallei te verhogen en te versterken. Deze dijkverbeteringen zijn opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Waterschap Limburg, Rijkswaterstaat, provincie Limburg, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, gemeente Beesel, gemeente Bergen, gemeente Leudal, gemeente Maasgouw, gemeente Peel en Maas, gemeente Roermond en gemeente Venlo hebben samen de Stuurgroep HWBP Noordelijke Maasvallei opgezet. Deze Stuurgroep adviseert de bevoegde bestuursorganen met betrekking tot de te nemen besluiten. De doelstelling van het dijkversterkingsprogramma is primair: het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei (versterkingsopgave). De secundaire doelstelling is het versterken van gebiedskwaliteiten (opgave ruimtelijke kwaliteit). Deze doelstellingen zijn van alle betrokken partners binnen de Stuurgroep HWBP Noordelijke Maasvallei.



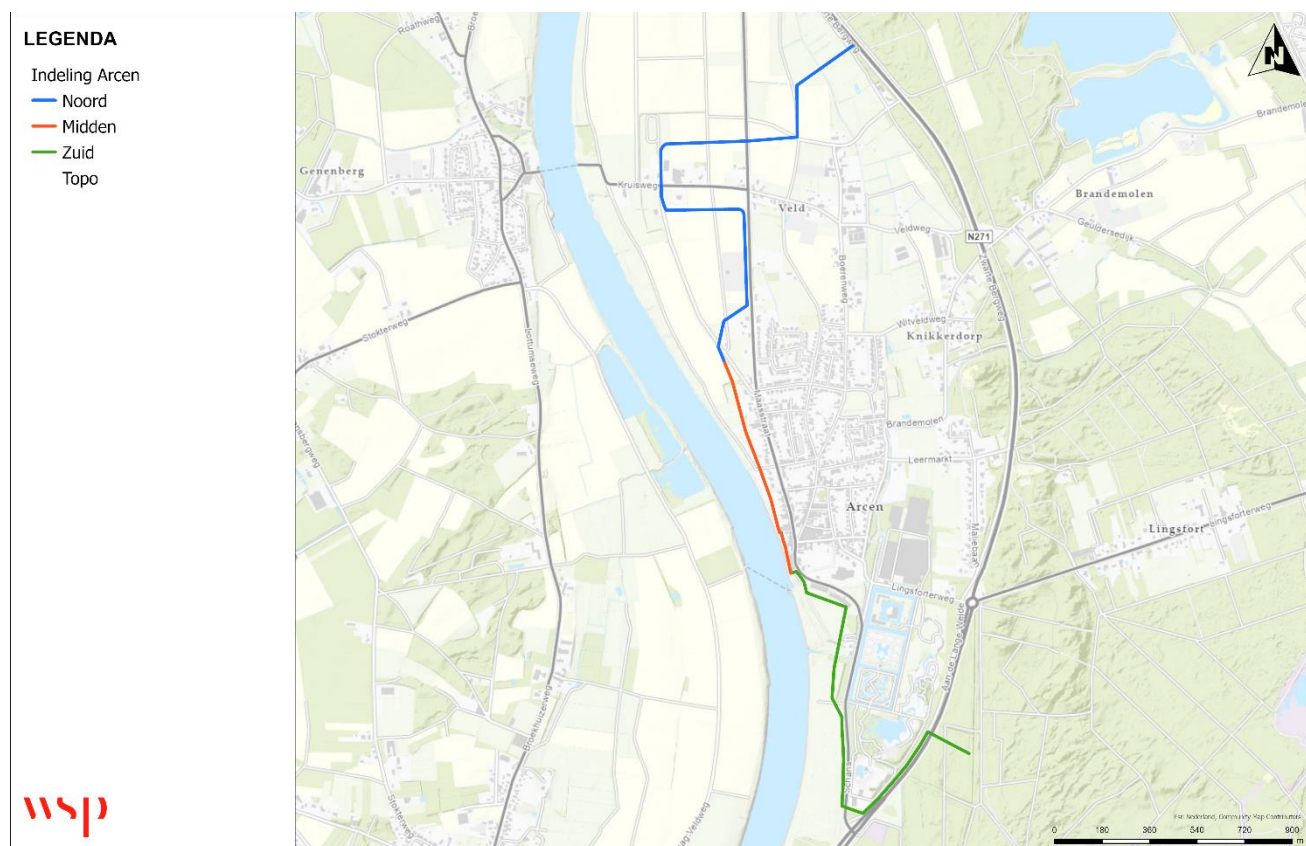
Figuur 1.1: Locaties dijkversterkingen Waterschap Limburg in het Hoogwaterbeschermingsprogramma.

## 1.2 DEELPROJECT ARCEN

Het project Arcen geeft invulling aan de doelstellingen vanuit verschillende programma's. Allereerst maakt het onderdeel uit van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP Noordelijke Maasvallei), zoals beschreven in paragraaf 1.1. Het project heeft daarnaast een extra opgave meegekregen: de systeemopgave. Met deze systeemopgave wordt beoogd om zoveel mogelijk rivierbed te behouden en de stijging van de waterstand te voorkomen. In de verkenningsfase zijn in een eerste fase van de m.e.r.-procedure verschillende alternatieve tracés voor de primaire waterkering onderzocht en vergeleken. Dit heeft geleid tot een bestuurlijk vastgesteld voorkeurstacé voor nieuwe primaire waterkering (zie *Figuur 2*). De bestaande waterkering wordt geheel vervangen en met name in het noordelijke deel wordt deze dichter tegen de bebouwde kom van Arcen aangelegd. In Arcen Midden wordt de waterkering uitgevoerd als een glazen wand, óf als een zelfsluitende kering. In Arcen Noord en Arcen Zuid wordt een 'groene' kering aangelegd van grond die aansluit op de hoge gronden aan de rand van het Maasdal. Op een aantal plaatsen worden coupures aangelegd die bij hoog water worden gesloten. Op maatwerklocaties en langs de kasteeltuin wordt geen groene kering aangelegd maar verticale constructie (muur).

In de Planuitwerking wordt dit tracé nader uitgewerkt en geoptimaliseerd tot een referentieontwerp voor de waterkering dat de basis is voor de juridische procedures en de realisatiefase.

Naast hoogwaterbescherming en de systeemopgave wordt met het project Arcen ook invulling gegeven aan de Kaderrichtlijn Water (KRW) die met name gericht is op verbetering van de waterkwaliteit. Naast het aanleggen en versterken van de primaire waterkering omvat het project ook het beekherstel van de Lingsforterbeek inclusief een vispassage bij de Wymarsche watermolen.



*Figuur 2: Dijktraject 65-1 met indeling Noord, Midden, Zuid.*



Tot slot is er nog sprake van verschillende meekoppelkansen die bijdragen aan de doelstelling voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. In de planuitwerkingsfase worden diverse wensen en raakvlakken vanuit de omgeving meegenomen in het referentieontwerp:

- De aanleg van een dubbelzijdig Fietspad vanaf zuidelijke molenvijver direct aan de nieuwe dijk gelegen bij de Schans tot de provinciale weg;
- Het verplaatsen van de bebouwde kom bij de Schans gecombineerd met een 30km-plateau en fietsoversteekplaats;
- Het parkeerterrein tegenover MFA uitbreiden met 7 parkeerplaatsen;
- Het herinrichten van het Schanstorenplein, inclusief terugbrengen oude gracht en suggestie van een brug in combinatie met de nieuwe te plaatsen kering met diverse wandelroutes;
- Het herinrichten/verbeteren van de Burgemeester Linderspromenade inclusief de nieuwe kering (landschappelijk, cultuurhistorisch passend);
- Het duiden op verschillende plekken van de landschappelijk cultuurhistorische waarde van het gebied gecombineerd met de dijkversterking-, of verlegging;
- Passantenhaven (niet onderdeel van het plan, maar er wordt rekening mee gehouden).

---

## 1.3 FUNCTIE DEELRAPPORT

Het doel van de Effectbeschrijving Hinder Tijdens Uitvoering is om in het kader van de milieueffectrapportage in kaart te brengen wat de tijdelijke effecten van de voorgenomen werkzaamheden zijn tijdens de uitvoering. Deze voorgenomen activiteiten zijn gebaseerd op het voorlopige ontwerp voor het deelgebied Arcen-Noord en -Zuid en het schetsontwerp voor het deelgebied Arcen-Midden. Permanente effecten van het plan worden in de andere effectbeschrijvingen behandeld. Op basis van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en de inspraakreacties zijn de reikwijdte en het detailniveau voor het MER vastgesteld. Met behulp hiervan is vervolgens het m.e.r. fase 1 opgesteld. Op basis van voortschrijdend inzicht gedurende de planontwikkeling is dit vervolgens uitgebreid met specifieke aspecten die voor deze fase van de planuitwerking relevant zijn. Specifiek gaat het hier dan om de aspecten: stikstof, geluid, licht, wegverkeer, trillingen, luchtkwaliteit en vaarwegverkeer. Voor Arcen-Noord en Arcen-Zuid worden geen varianten van voorgenomen maatregelen beschouwd. De effectbeschrijving wordt gebaseerd op de ontwerptekeningen, het ontwerprapport en het uitvoeringsplan.

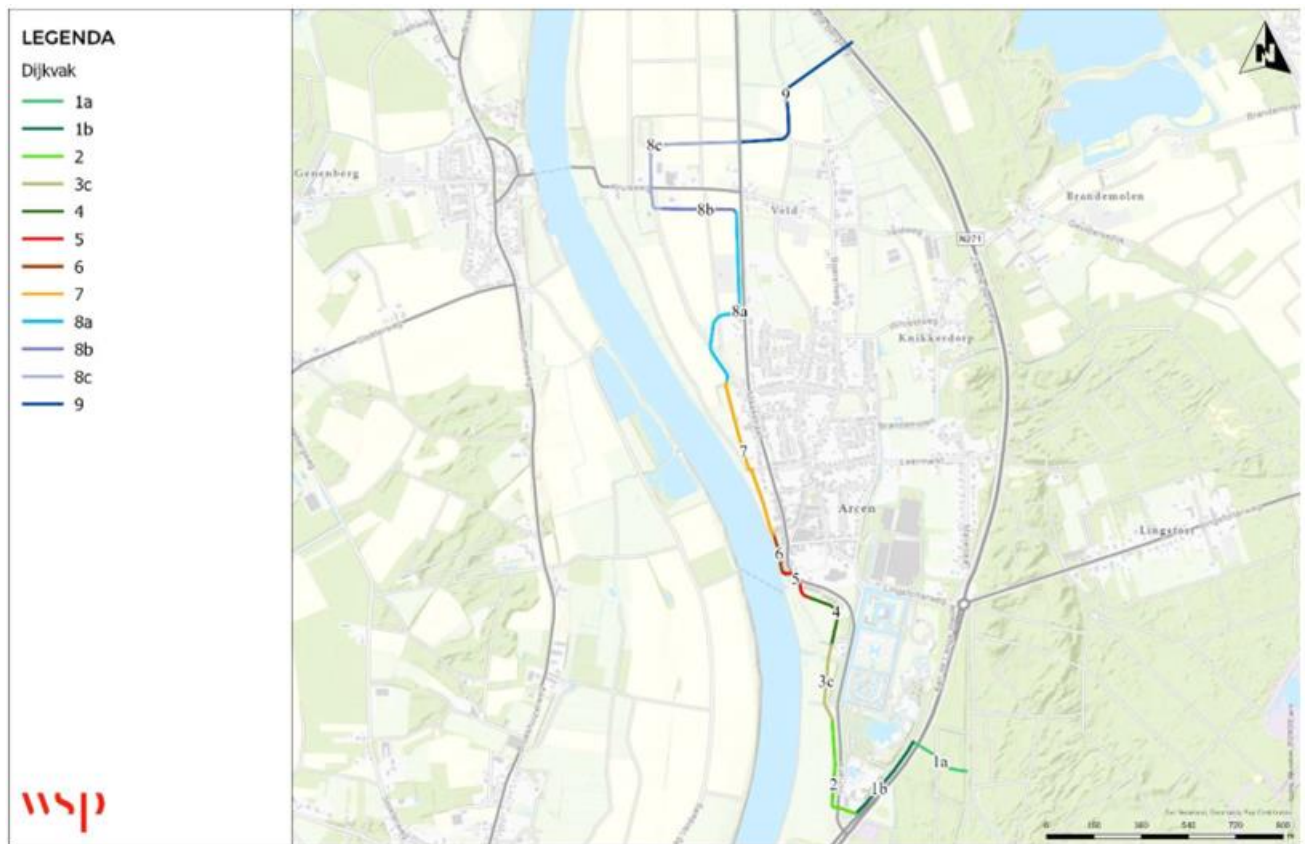
In m.e.r. fase 1 zijn de effecten van de diverse alternatieven voor de dijktrajecten beoordeeld. Er zijn destijds geen leemten in kennis vastgesteld voor 'hinder tijdens uitvoering'.

---

## 1.4 LEESWIJZER

Ieder aspect zal per hoofdstuk behandeld worden. In deze hoofdstukken zal eerst het wettelijk- en beleidskader toegelicht worden. Vervolgens wordt de referentiesituatie vastgesteld middels een beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. Hierna wordt ingegaan op het beoordelingskader en de -methodiek. Vervolgens worden de effecten per aspect beschreven en langs het beoordelingskader gelegd. Waar mitigatie en compensatie van bepaalde effecten nodig is, wordt dit beschreven in de voorlaatste paragraaf. Tot slot worden de leemtes in kennis toegelicht.

In dit rapport wordt verwezen naar dijkvakken van het ontwerp. Hieronder zijn deze dijkvakken in Figuur 3 weergegeven.



Figuur 3. Dijkvakken van het nieuwe tracé.

## 2 STIKSTOF

Tijdens de uitvoering zal er een risico zijn op stikstofdepositie in de omliggende Natura2000 gebieden. In de effectnota Natuur horende bij het 'MER fase 2 – Dijkversterking, Systeemmaatregel en Beekherstel Arcen' worden de tijdelijke en permanente effecten van stikstofuitstoot als gevolg van dit project beschreven.

## 3 GELUID

### 3.1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

#### Wet geluidhinder

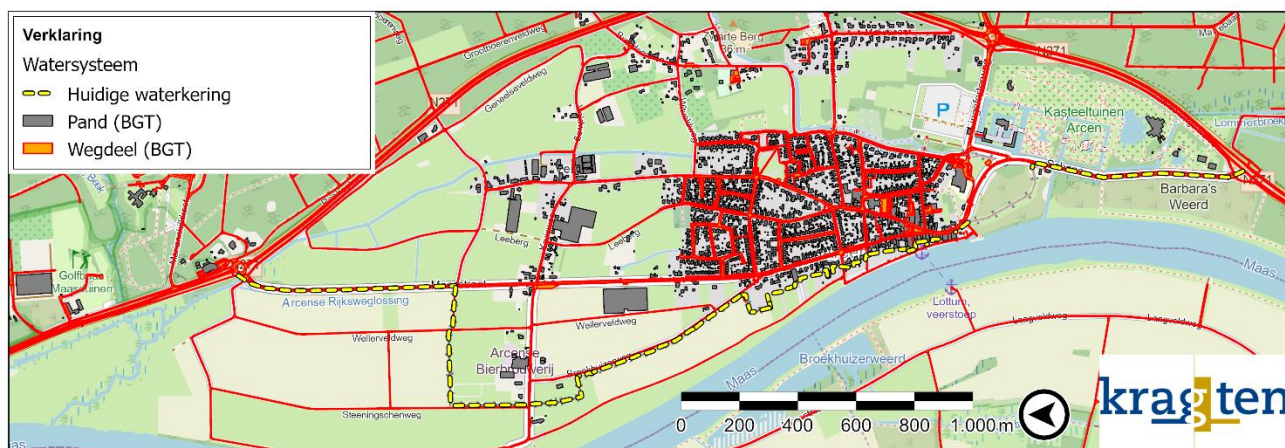
De Wet geluidhinder (Wgh) heeft als doel het beschermen van mensen tegen geluidhinder. De wet heeft specifiek betrekking op geluid dat veroorzaakt wordt dat weg- en railverkeer en gezoneerde industrieterreinen. In de wet zijn geluidsnormen vastgelegd die gelden voor onder andere bouwactiviteiten en het wijzigen van wegen.

### 3.2 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

#### 3.2.1 HUIDIGE SITUATIE

Het werkterrein van het dijkversterkingsproject ligt niet in een provinciaal stiltegebied.

Een belangrijke bron op het gebied van geluid is het werkverkeer dat gebruikt maakt van het aanwezige wegennet. In Figuur 4 zijn de wegdelen uit de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) getoond, in combinatie met de panden en de huidige waterkering.



Figuur 4. Huidige wegdelen (BGT) ten opzichte van panden (BGT) en huidige kering.

Het regionaal verkeersmodel 2030 van de gemeente Venlo laat met name een verhoogde intensiteit zien over de kruisweg richting het autoveer naar Broekhuizen. Dit is getoond in Figuur 5. Het middelzwaar en zwaar verkeer is in dit gebied duidelijk beperkt, zie daarvoor respectievelijk Figuur 6 en Figuur 7.



Figuur 5. De etmaalintensiteit van personenauto's rondom de Hertog Jan brouwerij, noordelijk van Arcen (regionaal verkeersmodel 2030 van de gemeente Venlo).



Figuur 6. De etmaalintensiteit van middelzwaar verkeer rondom de Hertog Jan brouwerij, noordelijk van Arcen (regionaal verkeersmodel 2030 van de gemeente Venlo).



Figuur 7. De etmaalintensiteit van zwaar verkeer rondom de Hertog Jan brouwerij, noordelijk van Arcen (regionaal verkeersmodel 2030 van de gemeente Venlo).

### 3.2.2 AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Er zijn geen autonome ontwikkelingen die in de nabije toekomst (in de verwachte uitvoeringsperiode) zullen plaatsvinden. De huidige situatie vormt daarmee de referentiesituatie.

## 3.3 BEOORDELINGSKADER- EN METHODIEK

Voor geluidshinder wordt hinder verstaan als gevolg van de aanleg voor bewoners en natuur. Om de effecten op geluidshinder te beoordelen is het volgende beoordelingscriterium gehanteerd:

1. Effecten op geluidshinder.

Onderstaand is voor het beoordelingscriterium aangegeven op welke wijze de effectscore wordt bepaald.

#### 1. Effecten op geluidshinder

'++'	n.v.t.;
'+'	n.v.t.;
'0'	geen effect op geluidshinder;
'-'	kans op beperkte toename geluidshinder;
'--'	kans op sterke toename geluidshinder.

De kans op afname of toename van geluidshinder tijdens de uitvoering wordt bepaald door de verplaatsing van werkverkeer, de locaties van de werkdepots en de werkmethodes.

## 3.4 EFFECTBESCHRIJVING

Naar verwachting wordt binnen het werkterrein een gronddepot of een opslag/aanmeervoorziening gerealiseerd. Er vinden daarom activiteiten plaats die een bepaalde mate aan extra geluid ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen (woningen) veroorzaken. Het werk wordt gefaseerd uitgevoerd. Dit betekent dat de voorziene werkzaamheden niet overal tegelijkertijd plaats zal vinden.

Via de Maasstraat en de Schans wordt een toename in verkeersbewegingen verwacht als gevolg van de werkzaamheden. Het aantal verkeersbewegingen ligt dan tussen de 5 tot 27 zware tot middelzware verkeersbewegingen per dag [1]. Het zwaartepunt ligt hierbij op Arcen-Noord, aangezien hier het langste deel van de kering aangelegd moet worden. Daarbij komt dat de verwachting is dat via Arcen-Noord een groot deel van de vervoersbewegingen naar Arcen-Midden zullen gaan (deels via tijdelijke wegen).

Werkzaamheden vinden overdag plaats. Conform artikel 8.3 van het Bouwbesluit 2012 worden bedrijfsmatige bouw- of sloopwerkzaamheden op werkdagen en op zaterdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur uitgevoerd. Voor werkzaamheden die op deze standaarddagen en -tijdstippen uitgevoerd worden, is geen ontheffing nodig [1].

### *Arcen-Zuid*

Met name de werkzaamheden in het Natura2000 gebied kunnen tijdelijk de geluidshinder toe laten nemen voor de daar aanwezige fauna. Voor de aansluiting op de hoge gronden (dijkvak 1a) zijn geen kwelschermen voorzien. Hier zal dus geen sprake zijn van geluidshinder als gevolg van het intrillen, -heien of -drukken van kwelschermen. Voor dijkvak 1a worden hoofdzakelijk graafwerkzaamheden overdag verwacht. Dit zal leiden tot enige geluidshinder leiden voor de natuur ('-'). Voor dijkvakken 1b en 2 lopen ook langs/nabij Natura2000 gebied (Barbara's Weerd), hier worden wel kwelschermen aangelegd. Naar verwachting zal hier kortdurend kans op sterke geluidshinder zijn voor de natuur als gevolg van de aanleg van deze schermen ('- -'). Een en ander is wel afhankelijk van de aanleg methode en periode die gekozen wordt door de aannemer.

Voor het woonhuis en de horecagelegenheid in Arcen-Zuid leiden de werkzaamheden naar verwachting tot geluidshinder ('- -'). Deze zal onder andere ontstaan als gevolg van de aanleg van de kistdam.

### *Arcen-Midden*

Voor Arcen-Midden zal er in en aan panden gewerkt worden (onder andere La Toure Meuse, IJssalon Clevers, Brasseriej Alt Arce) en in de tuinen van woningen en nabij winkels gelegen aan de Maasstraat. Het is daardoor onvermijdelijk dat er geluidshinder ontstaat vanwege de nabijheid van de werkzaamheden ('- -'). Dit mede omdat ook op deze locaties kwelschermen zijn voorzien en men niet alleen kan volstaan met graafwerkzaamheden en bouwwerkzaamheden (harde delen van de kering).

### *Arcen-Noord*

Arcen-Noord bestaat voor een groot deel uit agrarisch gebied met op een tweetal locaties bewoning of bedrijfsactiviteit. Voor agrarisch gebied wordt ervanuit gegaan dat hier geen geluidshinder ervaren wordt.

In het zuidelijk deel van dijkvak 8a (zie Figuur 3) liggen een aantal woningen langs de dijk. Deze zullen als gevolg van de nabijheid van het nieuwe dijktraject geluidshinder ondervinden door de aanlegactiviteit voor zowel Noord als Midden (graafwerkzaamheden en plaatsen kwelschermen; '- -'). Bij dijkvak 8b ligt een horeca gelegenheid (De Proeverij). Aangezien de dijk hier vlak langsloopt wordt een tijdelijke sterke toename in geluidshinder verwacht ('- -'). Aan dijkvak 8c ligt de Hertog Jan Brouwerij. Dit betreft een productiefaciliteit waar naar verwachting het extra geluid de werkzaamheden niet zal beïnvloeden. Dijkvak 9 betreft een dijktraject dat door agrarisch gebied loopt. Deze direct aan de dijk gelegen gebieden zullen geen geluidshinder ervaren. De zuidelijker gelegen woningen die onder andere aan de Maasstraat liggen wel. Gezien de afstand wordt dit beoordeeld als enige toename in geluidshinder ('-').

*Totaal*

De geluidshinder zal voor woningen en natuur tijdelijk toenemen. Afhankelijk van de bij het dijkvak horende gebied, betreft dit een lichte tot sterke toename in geluidshinder ('-' / '- -').

---

### 3.5 MITIGATIE EN COMPENSATIE

Voor Geluidshinder zijn naast het naleven van de reguliere voorschriften geen mitigerende of compenserende maatregelen voorzien.

---

### 3.6 LEEMTES IN KENNIS

Voor geluidshinder is het nog niet bekend waar bouwdepots (werkterreinen) komen, hoe de fasering van het werk verloopt en hoe de precieze verkeersafwikkeling gaat verlopen. Onder andere deze aspecten hebben invloed op de ervaren geluidshinder. De aannemer zal deze aspecten moeten invullen, bij de nadere uitwerking van het plan. Voordat de gestart wordt met de bouwwerkzaamheden, zal dit inzichtelijk gemaakt worden door de aannemer.



## 4 LICHT

---

### 4.1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

#### *Lichthinder*

Het kader voor lichthinder wordt gevormd door de Richtlijn Lichthinder [4] van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV). In deze richtlijn zijn zowel handvatten voor flora en fauna, als bewoners van panden gegeven.

---

### 4.2 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

---

#### 4.2.1 HUIDIGE SITUATIE

In de huidige situatie is op het gebied van licht alleen sprake van de reguliere openbare verlichting. Dat wil zeggen, wanneer het donker is er sprake van openbare verlichting. Aan de oostzijde van Arcen, Brandemolen 15, ligt een tennisclub die hun velden kunnen verlichten.

---

#### 4.2.2 AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Er zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien op het gebied van licht. De huidige situatie vormt daarmee de referentiesituatie.

---

### 4.3 BEOORDELINGSKADER- EN METHODIEK

Om de effecten op licht (lichthinder) te beoordelen is het volgende beoordelingscriterium gehanteerd:

1. Effecten op licht.

Onderstaand is voor het beoordelingscriterium aangegeven op welke wijze de effectscore wordt bepaald.

#### 1. Effecten op licht

'++'	n.v.t.;
'+'	n.v.t.;
'0'	geen effect op lichthinder;
'-'	kans op beperkte toename lichthinder;
'--'	kans op sterke toename lichthinder.

Voor flora en fauna is in de Richtlijn Lichthinder [4] een tabel opgenomen met drempelwaarden voor het verlichtingsniveau (zie Tabel 1 hieronder). Een belangrijke referentiewaarde hierin is maanlicht (0,25 lux). Deze kan namelijk in natuurlijke omstandigheden de felste bron van licht zijn in de nacht.

Tabel 1. Tabel met drempelwaarden (in lux) voor lichthinder bij flora en fauna [4].

Soort groep	Effect	Drempel verlichtingsniveau in lx
Broedvogels	Vervroeging broedperiode	1 – 10
Trekvogels	Afleiding bij slecht zicht	
Grutto's	Keuze broedplaats	< 2,5
Nachtactieve (herbivore) zoogdieren	Kortere foerageerperiode	0,25 (maanlicht)
Insecten	Aantrekking naar ongunstige omgeving	
Nachtactieve insecten	Voortplanting geremd	< 1
"Korte dag" planten	Remming van bloei	
Schaduwplanten	Remming van kieming	Vanaf 0,1
Planten	Vochtverlies 's nachts	Vanaf 0,5

Voor bewoning van huizen zijn ook handvaten gegeven. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de vuistregel dat men door extern licht geen licht aan hoeft te maken voor activiteiten in het eigen huis, of het continu naar binnen schijnen van de lampen van werkverkeer.

## 4.4 EFFECTBESCHRIJVING

Wat betreft lichthinder wordt ervan uitgegaan dat de werkzaamheden hoofdzakelijk in het daglicht uitgevoerd worden. Naar verwachting zullen de grond- en overige werkzaamheden tussen 07:00 en 16:00 plaats vinden. Uitzondering hierop vormt het aanbrengen van klei. Wanneer deze per schip wordt aangeleverd, zal de aannemer doorwerken tot het schip gelegeerd is. De werkzaamheden zullen in een dergelijk geval plaats vinden tussen 07:00 en 18:00 [1].

Wanneer werkzaamheden rondom de zomer plaats vinden zal er sowieso geen lichthinder optreden. Er zal dan namelijk geen gebruik gemaakt worden van kunstmatig licht om de werkzaamheden bij te lichten. Voor de effectbeschrijving wordt aangenomen dat de werkzaamheden in de winterperiode plaats vinden. Als gevolg van het later opkomen en eerder ondergaan van de zon zal dan namelijk het meest gebruik gemaakt gaan worden van kunstmatig licht. Denk hierbij aan de lampen van de bouwvoertuigen en schijnwerpers ter plaatse van de werkdepots en werkzaamheden. In de winter komt op de kortste dag pas circa 09:00 de zon op en gaat deze circa 16:30 weer onder. Dit betekent dat maximaal 2 tot 3,5 uur (in geval van klei werkzaamheden) de werkzaamheden verlicht moeten worden.

### Arcen-Zuid

In Arcen-Zuid vindt grond- en overig werk plaats. Voor dijkvak 1a tot en met 2 (die langs of in Natura2000 gebied aangelegd worden) kan bij het gebruik van kunstmatig licht het gedrag van de fauna beïnvloed worden. Aangezien ook kleiwerkzaamheden plaats vinden (met name in dijkvak 2 tot en met 4), zullen de werkzaamheden met momenten tot 18:00 uur kunnen duren. Het aantal bewoners langs dit traject is beperkt. Het betreft langs Arcen-Zuid namelijk één woning en één horecagelegenheid. Aangezien de werkzaamheden aan het begin en eind van de dag (schemering) plaats vinden, wordt het effect beoordeeld als licht negatief ('-').

### Arcen-Midden

Bij de dijkvakken 5, 6 en 7 wordt aan de woningen en in de tuinen van bewoners van de Maasstraat gewerkt. Het betreft hier grondwerk (aanhelen tuinen) en overig werk aan harde delen dat in regel van 07:00 en 16:00 plaats vindt. Lichthinder kan daarmee plaats vinden in de ochtend, wanneer de werkzaamheden om 07:00 starten. Omdat de werkzaamheden onder andere in de tuinen van de bewoners uitgevoerd worden (nabij de woningen), wordt de lichthinder als negatief beoordeeld. De werkzaamheden starten echter in de ochtend (schemering) en eindigen voor de

avondschemering (voor 16:00). Klei zal in Arcen-Midden geen rol spelen, omdat hier een harde kering aangelegd wordt en geen groene kering. De effecten worden daarom als licht negatief geclassificeerd ('-').

#### *Arcen-Noord*

Voor Arcen-Noord geldt dat de werkzaamheden deels aan de noordzijde van Arcen plaats vinden, bij de kern. Er kan hier daarom in ochtend lichthinder ontstaan als gevolg van het starten van de werkzaamheden om 07:00. Omdat het een groene dijk betreft zal lichthinder tussen 16:30 en 18:00 kunnen plaats vinden, tijdens de aan klei gerelateerde werkzaamheden. Het gebied waar zowel dijkvak 8 en 9 is relatief dunbevolkt. Grote delen van deze dijktrajecten lopen door agrarisch gebied. Er zal enige lichthinder kunnen plaats vinden, maar de totale impact wordt als beperkt beoordeeld. Daarom worden de effecten ook als licht negatief beoordeeld ('-').

---

## 4.5 MITIGATIE EN COMPENSATIE

Er is enig risico op lichthinder tussen 07:00 en 09:00 en tussen 16:30 en 18:00. Deze effecten zijn relatief eenvoudig te mitigeren. Waar het flora en fauna betreft en ter plaatse van bouwdepots, kunnen bouwlampen op basis van LED ingezet worden. Deze lampen kunnen gericht de werkzaamheden bestralen en hebben een beduidend minder 'uitwaaier' effect dan de traditionele lampen. Bij woongebieden kan lichthinder ook beperkt worden met behulp van deze lampen. Om bewoners te behoeden voor naar binnen schijnende lampen (van bijvoorbeeld werkverkeer) kunnen bouwhekken met zwartdoek geplaatst worden. Het doek houdt dan vervolgens het merendeel van het licht tegen.

---

## 4.6 LEEMTES IN KENNIS

Voor lichthinder geldt dat de locatie van bouwdepots (werkterreinen), precieze fasering van de werkzaamheden en in welk jaargetij gewerkt wordt, nog niet bekend is. Deze wordt namelijk door de aannemer nader ingevuld. In deze effectbeschrijving wordt uitgegaan van het meest ongunstige scenario, namelijk in de winter, wanneer de werkzaamheden het meest kunstmatig verlicht zullen worden. Voordat gestart wordt met de bouwwerkzaamheden, zal dit inzichtelijk gemaakt worden door de aannemer.

## 5 WEGVERKEER

---

### 5.1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

*Gemeentelijk Verkeers- en Vervoersplan 2005-2015 VENLO: leefbaar en bereikbaar*

Doel van het gemeentelijk Verkeers- en Vervoersplan 2005-2015 is het verbeteren van de leefbaarheid en bereikbaarheid van de gemeente Venlo

---

### 5.2 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

---

#### 5.2.1 HUIDIGE SITUATIE

Wegverkeer hangt nauw samen met geluid, als zijnde de voornaamste bron van geluidshinder die kan ontstaan naast de bouwwerkzaamheden zelf. Zie paragraaf 3.2.1 voor een beschrijving van de verkeerswegen en de intensiteiten.

---

#### 5.2.2 AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Er zijn geen autonome ontwikkelingen die in de nabije toekomst (in de verwachte uitvoeringsperiode) zullen plaatsvinden. De huidige situatie vormt daarmee de referentiesituatie.

---

### 5.3 BEOORDELINGSKADER- EN METHODIEK

Om de effecten op wegverkeer te beoordelen is het volgende beoordelingscriterium gehanteerd:

1. Effecten op wegverkeer.

Onderstaand is voor het beoordelingscriterium aangegeven op welke wijze de effectscore wordt bepaald.

#### 1. Effecten op wegverkeer

'++'	n.v.t.;
'+'	n.v.t.;
'0'	geen effect op verkeershinder;
'-'	kans op beperkte toename verkeershinder;
'--'	kans op sterke toename verkeershinder.

---

### 5.4 EFFECTBESCHRIJVING

Via de Maasstraat, de Schans en tijdelijke werkwegen zal een toename in verkeersbewegingen plaats vinden als gevolg van de werkzaamheden. Er wordt verwacht dat gemiddeld tussen de 5 tot 27 zware tot middelzware verkeersbewegingen per dag zullen plaatsvinden [1]. Het zwaartepunt ligt hierbij op Arcen-Noord (dijkvakken 8 en 9), aangezien hier het langste deel van de kering aangelegd moet worden. Daarbij moet men zich realiseren dat een groene dijk een grotere massa heeft dan bijvoorbeeld een zelfsluitende kering. Dit betekent dan ook dat er meer materiaal voor getransporteerd moet worden. Het zelfde geldt voor Arcen-Zuid, aangezien hier ook grote

grondlichamen (groene dijken) aangelegd moeten worden (dijkvakken 1a, 2, 3 en 4). Voor Arcen-Midden geldt dat het werkverkeer naar verwachting zo veel mogelijk via deelgebied Noord, middels een werkweg naar de tuinen wordt geleid. Het verkeer zal daarmee dus niet via de Maasstraat in de kern Arcen rijden.

Gekeken naar paragraaf 3.2.1 kan men stellen dat in de huidige situatie het middelzware tot zware verkeer tussen respectievelijk 16 en 6 verkeersbewegingen per dag liggen. De 5 tot 27 verkeersbewegingen die de werkzaamheden hieraan gaan toevoegen leidt tot meer dan een verdubbeling van het (middel)zware verkeer. Er is daardoor een sterke toename in verkeershinder te verwachten ('- -').

Bij de aanpassing van de N271 bij Rooland (Arcen-Noord) wordt de bestaande weg tot 30 cm opgehoogd en wordt overlast voor het wegverkeer 'in het werk' opgelost. Dat betekent dat één rijbaan per keer wordt afgesloten en dat het wegverkeer met tijdelijke verkeersmaatregelen via de andere rijbaan wordt geleid (toename in verkeershinder; '-'). Voor de aanpassing van de N271 en de ventweg ter hoogte van de kasteeltuin is dat naar verwachting niet mogelijk en dient rekening gehouden te worden met een volledige wegafsluiting en verkeersomleiding met een duur van 6 weken (sterke toename in verkeershinder; '- -'). De dorpskern en de kasteeltuin Arcen blijven in alle gevallen via andere routes bereikbaar voor bewoners en bezoekers.

---

## 5.5 MITIGATIE EN COMPENSATIE

Hinder als gevolg van werkverkeer kan beperkt worden door afspraken te maken met de wegbeheerder, in dit geval de gemeente. Door werkroutes aan te geven en bewoners te informeren kan hinder beperkt worden. Door werkwegen aan te leggen – waar mogelijk – kan het reguliere werkverkeer ook ontzien worden.

---

## 5.6 LEEMTES IN KENNIS

Voor wegverkeer geldt dat de locatie van bouwdepots (werkterreinen) en precieze fasering van de werkzaamheden nog niet bekend is. Daarnaast ligt nog niet vast of klei aangevoerd wordt via schepen, of via de weg. Dit wordt namelijk allemaal door de aannemer nog nader ingevuld. Precieze belasting van de wegen hangt hier sterk van af. Hierdoor is het nog niet bekend hoe de verkeersafwikkeling geregeld zal worden. Voordat gestart wordt met de bouwwerkzaamheden, zal dit inzichtelijk gemaakt worden door de aannemer.

## 6 LUCHTKWALITEIT

---

### 6.1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

Het effect op de luchtkwaliteit van de dijkversterking is getoetst aan de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer (Wm). De relevante onderdelen van de luchtkwaliteitseisen uit de Wm en de daarmee samenhangende terminologie zijn hierna beschreven.

De luchtkwaliteitseisen uit de Wm vormen geen belemmering voor een plan of project indien aan één van de volgende voorwaarden is voldaan:

- er is geen sprake van een feitelijke of dreigende overschrijding van een grenswaarde;
- een project leidt - al dan niet per saldo – niet tot een verslechtering van de luchtkwaliteit;
- een project draagt “niet in betekenende mate” bij aan een verslechtering van de luchtkwaliteit, hetgeen inhoudt dat door het project de luchtkwaliteit met minder dan 3% verslechtert;
- een project past binnen het NSL (Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit), of binnen een regionaal programma van maatregelen.

### 6.2 BESLUIT NIET IN BETEKENENDE MATE BIJDRAGEN

Projecten waarvan aannemelijk is gemaakt dat ze niet in betekenende mate (NIBM) bijdragen aan een verslechtering van de luchtkwaliteit, kunnen in overschrijdingssituaties conform de Wm toch worden gerealiseerd. Hiervoor wordt een grens gehanteerd van 3% van de jaargemiddelde grenswaarde voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijnstof (PM<sub>10</sub>). Dit betekent dat voor beide stoffen projectbijdragen zijn toegestaan van maximaal 1,2 µg/m<sup>3</sup>, ook in situaties waarin de jaargemiddelde concentraties de grenswaarde overschrijden.

De 3%-grens van een project dat ‘niet in betekenende mate bijdraagt’, is ook omgezet in een getalsmatige grens. Als deze getalsmatige grens (hieronder) niet wordt overschreden, wordt deze 3%-grens gerespecteerd.

- kantoorlocaties: 100.000 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak bij 1 ontsluitingsweg, 200.000 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak bij 2 ontsluitingswegen. (voorschrift 3A.1);
- woningbouw: 1.500 woningen netto bij 1 ontsluitingsweg, 3.000 woningen bij 2 ontsluitingswegen (voorschrift 3A.2).

### 6.3 WETTELIJKE GRENSSWAARDEN

De wettelijke grenswaarde voor luchtverontreinigende stoffen zijn vastgelegd in artikel 5.16 (lid 1 sub a) van de Wet milieubeheer. Deze wettelijke grenswaarden zijn gesteld voor de gecumuleerde concentraties van alle lokale (maar ook regionale, landelijke en zelfs internationale) plaatsvindende activiteiten. In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is bepaald op welke wijze de concentraties van de luchtverontreinigende stoffen moeten worden vastgesteld.

In het voorliggende onderzoek zijn de concentraties luchtverontreinigende stoffen bepaald volgens genoemde regeling en getoetst aan de wettelijke grenswaarden voor de luchtkwaliteit zoals weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2. Overzicht wettelijke grenswaarden.

STOF	TOETSINGSCRITEIA	NORM
STIKSTOFDIOXIDE (NO <sub>2</sub> )	Grenswaarde (jaargemiddeld in µg/m <sup>3</sup> )	40
FIJNSTOF (PM <sub>10</sub> )	Grenswaarde (jaargemiddeld in µg/m <sup>3</sup> )	40
	Grenswaarde (aantal dagen per jaar dat de 24-uursgemiddelde concentratie meer dan 50 µg/m <sup>3</sup> bedragen (verder: overschrijdingsdagen)	35
FIJNSTOF (PM <sub>2,5</sub> )	Grenswaarde (jaargemiddeld in µg/m <sup>3</sup> )	25

Behalve de bovengenoemde grenswaarden voor stikstofoxide (verder: NO<sub>2</sub>) en fijnstof (verder: PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) zijn in de Wet milieubeheer ook grenswaarden voor andere luchtverontreinigende stoffen opgenomen<sup>1</sup>. Een volledig overzicht van alle grenswaarden is opgenomen in bijlage II van de Wet milieubeheer. Uit onderzoek en monitoring van de luchtkwaliteit volgt echter dat de grenswaarden voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> uit Tabel 2-1 het meest kritisch zijn in relatie tot het halen van grenswaarden in Nederland. De achtergrondconcentraties van de overige stoffen zijn zo laag dat het niet aannemelijk is dat de activiteiten leiden tot overschrijding van de grenswaarden die voor deze stoffen gelden. Samenvattend wordt dan ook gesteld dat wanneer uit een luchtkwaliteitsonderzoek volgt dat bovenstaande grenswaarden worden gerespecteerd, op basis van de huidige wetenschappelijke inzichten aangenomen mag worden dat er geen overschrijdingen zullen optreden van de overige grenswaarden uit de Wet milieubeheer.

## 6.4 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Met behulp van het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit<sup>2</sup> en de Grootschalige Concentratiekaarten Nederland<sup>3</sup> wordt de huidige en toekomstige luchtkwaliteit in de omgeving van het projectgebied inzichtelijk gemaakt.

### 6.4.1 HUIDIGE SITUATIE

Het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit geeft inzicht in de luchtkwaliteit langs de N271 in 2021. De concentraties verontreinigende stoffen voor vier rekenpunten aan de westzijde van de N271 zijn opgenomen in Tabel 3. De positie van de rekenpunten is weergegeven in Figuur 8.

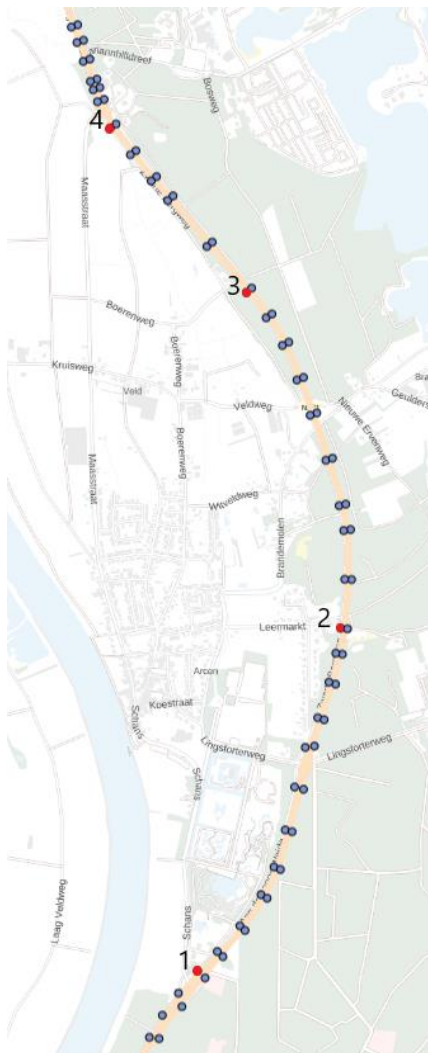
<sup>1</sup> Zwaveldioxide, koolmonoxide, benzeen, lood, ozon, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen.

<sup>2</sup> <https://www.cimlk.nl/kaart> monitoringsronde 2022

<sup>3</sup> <https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten/concentratiekaarten> wijzigingsdatum 15-03-2023

Tabel 3. Concentratie luchtverontreinigende stoffen in 2021 conform het CIML.

LOCATIE	CONCENTRATIE NO <sub>2</sub> [μG/M <sup>3</sup> ]	CONCENTRATIE PM <sub>10</sub> [μG/M <sup>3</sup> ]	AANTAL OVERSCHRIJDINGS- DAGEN PM <sub>10</sub>	CONCENTRATIE PM <sub>2,5</sub> [μG/M <sup>3</sup> ]
1	12,63	15,28	6	8,85
2	12,06	15,48	6	9,06
3	10,50	15,10	6	8,81
4	11,88	15,29	6	8,94



Figuur 8. Beschouwde rekenpunten (rood gemarkeerd) in het CIML.

De Grootchalige Concentratiekaarten Nederland geven inzicht in de luchtkwaliteit op een willekeurige locatie in Nederland voor het jaar 2022. De locatie van de beschouwde punten is weergegeven in Figuur 9.



Tabel 6-4 Concentratie luchtverontreinigende stoffen in 2022 conform de GCN

LOCATIE	OMSCHRIJVING	CONCENTRATIE NO <sub>2</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]	CONCENTRATIE PM <sub>10</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]	CONCENTRATIE PM <sub>2,5</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]
1	X = 210100, Y = 386500	11,27	15,28	8,30
2	X = 210050, Y = 387500	11,49	15,46	8,44
3	X = 209850, Y = 388300	11,53	15,33	8,38
4	X = 209550, Y = 388800	11,22	15,33	8,38
5	X = 210400, Y = 389150	10,45	15,26	8,32
6	X = 209900, Y = 389850	11,22	15,24	8,31



Figuur 9. Locatie beoordelingspunten (licht blauw gemarkeerd) in de GCN.

#### 6.4.2 AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Voor zover bekend zijn er tijdens de uitvoering van het dijkversterkingsproject geen ontwikkelingen in de nabije omgeving die van invloed kunnen zijn op de luchtkwaliteit ter plaatse. Het gaat hierbij ook om gelijktijdig andere bouwactiviteiten in de omgeving van het projectgebied die zouden kunnen leiden tot hogere concentraties luchtverontreinigende stoffen. Wel zal de luchtkwaliteit ter plaatse verbeteren als gevolg van landelijk beleid. Hierbij moet gedacht worden aan het verminderen van de uitstoot door wegverkeer als gevolg van het schoner worden van motoren en elektrisch rijden of het verminderen van de uitstoot door gasloze gebouwverwarming.

Het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit geeft inzicht in de luchtkwaliteit langs de N271 in 2030. De concentraties verontreinigende stoffen voor de rekenpunten aan de westzijde van de N271, die ook zijn beschouwd bij de huidige situatie, zijn opgenomen in Tabel 5.

Tabel 5. Concentratie luchtverontreinigende stoffen in 2030 conform het CIML.

LOCATIE	CONCENTRATIE NO <sub>2</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]	CONCENTRATIE PM <sub>10</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]	AANTAL OVERSCHRIJDINGS- DAGEN PM <sub>10</sub>	CONCENTRATIE PM <sub>2,5</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]
1	9,69	12,67	6	6,37
2	9,20	12,80	6	6,51
3	8,44	12,65	6	6,43
4	9,63	12,75	6	6,49

In de Grootschalige Concentratiekaarten Nederland zijn dezelfde posities beschouwd voor 2025 (zie Tabel 6) en 2030 (zie Tabel 7).

Tabel 6. Concentratie luchtverontreinigende stoffen in 2025 conform de GCN.

LOCATIE	OMSCHRIJVING	CONCENTRATIE NO <sub>2</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]	CONCENTRATIE PM <sub>10</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]	CONCENTRATIE PM <sub>2,5</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]
1	X = 210100, Y = 386500	9,86	13,06	7,23
2	X = 210050, Y = 387500	9,98	13,22	7,34
3	X = 209850, Y = 388300	10,29	13,19	7,34
4	X = 209550, Y = 388800	10,29	13,19	7,34
5	X = 210400, Y = 389150	9,21	13,09	7,26
6	X = 209900, Y = 389850	10,05	13,11	7,26

Tabel 7. Concentratie luchtverontreinigende stoffen in 2030 conform de GCN.

LOCATIE	OMSCHRIJVING	CONCENTRATIE NO <sub>2</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]	CONCENTRATIE PM <sub>10</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]	CONCENTRATIE PM <sub>2,5</sub> [µG/M <sup>3</sup> ]
1	X = 210100, Y = 386500	8,14	12,12	6,35
2	X = 210050, Y = 387500	8,25	12,26	6,46
3	X = 209850, Y = 388300	8,65	12,20	6,42
4	X = 209550, Y = 388800	8,65	12,20	6,42
5	X = 210400, Y = 389150	7,60	12,12	6,36
6	X = 209900, Y = 389850	8,43	12,13	6,36

---

## 6.5 BEOORDELINGSKADER- EN METHODIEK

Voor de effectbeoordeling wordt gebruik gemaakt van een vijfpuntschaal. Omdat tijdens de bouwphase altijd sprake zal zijn van een verslechtering van de luchtkwaliteit als gevolg van de werkzaamheden aan de waterkering, worden de scores + en ++ niet gebruikt voor het beoordelen van de luchtkwaliteit. De score -- wordt toegekend bij overschrijding van de wettelijke jaargemiddelde grenswaarden van 40 µg/m<sup>3</sup> voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> en 25 µg/m<sup>3</sup> voor PM<sub>2,5</sub>. De score – wordt gebruikt wanneer het project in betekenende mate bijdraagt aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen (projectbijdragen van meer dan 3% van de jaargemiddelde grenswaarde) waarbij de wettelijke grenswaarden niet worden overschreven. De score 0 wordt dan gebruikt voor projectbijdragen die niet in betekenende mate bijdragen aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen. Samengevat zijn de te vergeven effectscores als volgt:

'++'	n.v.t.;
'+'	n.v.t.;
'0'	de werkzaamheden dragen niet in betekenende mate bij aan de luchtkwaliteit ter plaatse;
'-'	er kan niet uitgesloten worden dat de werkzaamheden in betekenende mate bijdragen aan de luchtkwaliteit ter plaatse, maar de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen voor zowel NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> als PM <sub>2,5</sub> wordt niet overschreden;
'--'	de totale jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen wordt voor NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> of PM <sub>2,5</sub> overschreden.

Het dijkversterkingsproject is opgedeeld in deelgebied zuid, deelgebied midden en deelgebied noord. Voor elk deelgebied wordt een effectbeoordeling opgesteld. Daarbij wordt voor deelgebied midden een onderscheid gemaakt in de variant met een glazen wand en een variant met een zelfsluitende kering.

Het aspect luchtkwaliteit wordt kwalitatief onderzocht. Dit betekent dat geen modelberekeningen worden uitgevoerd om de concentratie luchtverontreinigende stoffen te bepalen. Op basis van expert judgement wordt een inschatting gemaakt of het project al dan niet in betekenende mate bijdraagt aan de concentratie luchtverontreinigende stoffen en of het project in combinatie met de al aanwezige achtergrondconcentratie zal leiden tot een overschrijding van de wettelijk vastgestelde grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie.

Bij de beoordeling van luchtkwaliteit wordt gekeken naar locaties waar mensen gedurende langere tijd kunnen verblijven. Aangezien voor elk deelgebied geldt dat de werkzaamheden op relatief korte afstand van woningen plaatsvindt, worden de woningen beschouwd als de locaties waar mensen gedurende langere tijd verblijven.

Vervolgens is de concentratie luchtverontreinigende stoffen bij de woningen afhankelijk van de afstand van de woningen tot de werkzaamheden en van de aard en omvang van de werkzaamheden. Wanneer meer of langduriger machines op een bepaalde plaats worden gebruikt, dan zal dit leiden tot een grotere projectbijdrage en tot een hogere jaargemiddelde concentratie.

Op basis van de combinatie van afstand tot de werkzaamheden en aard van de werkzaamheden wordt ingeschat of de projectbijdrage al dan niet in betekenende mate zal bijdragen aan de concentratie luchtverontreinigende stoffen.

---

## 6.6 EFFECTBESCHRIJVING

Tijdens de werkzaamheden wordt gebruik gemaakt van brandstof aangedreven materieel zoals graafmachines, dumpers, shovels en hei- en/of trilmachines. Voor vrijwel het gehele traject geldt dat aan de landzijde een stalen

damwand wordt geplaatst. Daarnaast worden vrachtwagens gebruikt voor de aan- en afvoer van materiaal, materieel en grond. Bekend is dat een significant deel van het te gebruiken materieel emissieloos of emissiearm zal zijn.

---

### 6.6.1 DEELGEBIED ZUID

Wanneer alle werkzaamheden in deelgebied zuid na elkaar worden uitgevoerd, duren de werkzaamheden ongeveer 250 dagen. De werkzaamheden bestaan uit het aanleggen van een verholven kering vanaf de Kasteeltuinen/N271 door het Maasduinengebied, het aanleggen van een dijk in de vorm van een grondwal, het plaatsen van een duiker, aanleggen van een kistdam bij de watermolen, realiseren van een vispassage bij de kistdam en het aanbrengen van een kering op de grens van de kasteeltuinen. In deelgebied zuid liggen enkele woningen, de afstand van de woningen tot de werkzaamheden wordt geschat op ten minste 35 meter, met uitzondering van de woning naast de Wijmarsche Watermolen. Daarnaast zal de N271 tijdelijk afgesloten worden voor verkeer, wat ter plaatse mogelijk voor een tijdelijke verbetering van de luchtkwaliteit zorgt.

Op basis van de afstand tot de woningen, de aard van de werkzaamheden en de duur van de werkzaamheden wordt op basis van expert judgement geoordeeld dat de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen voor zowel NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> als PM<sub>2,5</sub> niet overschreden zal worden. Het kan echter niet uitgesloten worden dat de werkzaamheden in betekende mate zullen bijdragen aan de luchtkwaliteit ter plaatse. Daarom worden de werkzaamheden in deelgebied zuid beoordeeld met een “-”.

---

### 6.6.2 DEELGEBIED MIDDEN

De werkzaamheden in deelgebied midden duren naar verwachting 256 dagen bij aanleg van een glazen kering en 210 dagen bij aanleg van een zelfsluitende kering. In het deelgebied liggen een groot aantal woningen, vooral bij de overgang naar deelgebied zuid liggen enkele woningen op zeer korte afstand van de werkzaamheden (enkele meters).

In deelgebied midden worden gedurende langere tijd werkzaamheden op zeer korte afstand van de woningen uitgevoerd. Om die reden kan met zekerheid worden gesteld dat de werkzaamheden in betekende mate zullen bijdragen aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen ter plaatse. Echter, gezien de lage achtergrondconcentraties wordt ingeschat dat de werkzaamheden niet zullen leiden tot overschrijding van de jaargemiddelde concentraties. Om die reden wordt het effect van de werkzaamheden in deelgebied midden beoordeeld met “-”.

---

### 6.6.3 DEELGEBIED NOORD

Wanneer alle werkzaamheden in deelgebied noord na elkaar worden uitgevoerd, duren de werkzaamheden ongeveer 104 dagen. De werkzaamheden bestaan uit het aanbrengen van een dijk in de vorm van een grondwal, het plaatsen van 2 duikers, het maken van een coupure ter hoogte van de brouwerij en werkzaamheden aan de N271 ter hoogte van Rooland en de Boerenweg. In dit gebied liggen een aantal verspreid gelegen woningen, de afstand van de woningen tot de werkzaamheden wordt geschat op circa 20 meter. Daarnaast zal de N271 tijdelijk afgesloten worden voor verkeer, wat ter plaatse mogelijk voor een tijdelijke verbetering van de luchtkwaliteit zorgt.

Op basis van de afstand tot de woningen, de aard van de werkzaamheden en de duur van de werkzaamheden wordt op basis van expert judgement geoordeeld dat de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen voor zowel NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> als PM<sub>2,5</sub> niet overschreden zal worden. Omdat de duur van de werkzaamheden korter is dan bij deelgebied

zuid, wordt de inschatting gemaakt dat de werkzaamheden in deelgebied noord niet betekenende mate zullen bijdragen aan de luchtkwaliteit ter plaatse. Daarom worden de werkzaamheden in deelgebied zuid beoordeeld met een "0".

Ongeacht de beoordeling op basis van expert judgement betekent voldoen aan de wettelijke jaargemiddelde norm niet dat er geen sprake zal zijn van hinder. De bouwwerkzaamheden zullen ongetwijfeld leiden tot de emissie van (fijn)stof die, in het kader van hinder, waarneembaar zal zijn in de omgeving.

---

## 6.7 MITIGATIE EN COMPENSATIE

Er zijn een aantal zeer voor de hand liggende maatregelen die genomen kunnen worden om de emissies van NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> te beperken:

- Maak zo veel mogelijk gebruik van moderne machines van STAGE klasse IV of hoger;
- Maak, indien mogelijk, gebruik van machines op elektriciteit of waterstof;
- Plaats dieselgeneratoren zo ver mogelijk van woningen af;
- Voorkom dat motoren onnodig lang stationair staan te draaien;
- Voorkom of beperk verwaaiing van grond door deze te bevochtigen wanneer grondopslagen erg droog worden of bij het verplaatsen van grond.

---

## 6.8 LEEMTES IN KENNIS

De aannemer die de werkzaamheden gaat uitvoeren krijgt veel vrijheid om invulling te geven aan de wijze van uitvoering. Dit leidt tot onzekerheid over de inzet van machines (welke en hoe lang).

Zodra meer informatie bekend is over de wijze van uitvoering, worden modelberekeningen om de effecten op de luchtkwaliteit inzichtelijk te maken aanbevolen. Met name voor de werkzaamheden in deelgebied midden is het uitvoeren van berekeningen wenselijk. Als kanttekening bij deze berekeningen wordt wel opgemerkt dat weinig informatie beschikbaar is over de emissie van fijnstof bij bouwwerkzaamheden

Hinder door opwaaiend stof in de zomermaanden is niet onderzocht. De aannemer dient hinder als gevolg van uitvoering maximaal te beperken. Dit geldt ook voor opwaaiend stof.

# 7 TRILLINGEN

## 7.1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

Trillingen ontstaan wanneer een bron, eventueel via een constructie, een kracht uitoefent op de bodem. De trilling verplaatst zich vervolgens via de bodem naar de omgeving. De sterkte van de trilling neemt af naar mate de afstand tot de bron groter wordt. Daarnaast is de samenstelling van de bodem van invloed op de overdracht van trillingen. Voor de beoordeling van trillingen wordt vaak gebruik gemaakt van de richtlijn van Stichting Bouwresearch. De SBR-richtlijn bestaat uit 3 delen:

- deel A, schade aan gebouwen;
- deel B, hinder voor personen in gebouwen;
- deel C, storing aan apparatuur.

### 7.1.1 SBR TRILLINGSRICHTLIJN DEEL A SCHADE AAN GEBOUWEN

Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van de SBR trillingsrichtlijn deel A uit november 2017. Volgens de richtlijn wordt onder schade aan een bouwwerk verstaan: Een verandering van de eigenschappen of van de positie van (een onderdeel van) een bouwwerk, met één of meer van de volgende gevolgen:

- a. een verlies van functie, zoals het bezwijken van dragende onderdelen waardoor mogelijk de constructieve veiligheid in het geding komt;
- b. een vermindering van de integriteit van het onderdeel of van het bouwwerk als geheel met betrekking tot zijn dragende functie, waarbij sprake is van een significante vermindering van de veiligheid op de korte of langere termijn (vermindering van de verwachte levensduur);
- c. het bezwijken van onderdelen van het bouwwerk die weliswaar niet tot de draagconstructie behoren (zoals niet dragende scheidingswanden, plafonds, ornamenten en dergelijke), maar waarvan het bezwijken de veiligheid van personen die zich in of nabij het bouwwerk bevinden, in gevaar kan brengen;
- d. een vermindering van de economische waarde of van de gebruikswaarde, zoals bij scheurvorming in metselwerk, bekledingen van constructiedelen, afwerkklagen of betegeling zonder dat daarbij de veiligheid van personen die zich in of nabij het bouwwerk bevinden, in gevaar komt.

De schadevormen a, b en c hebben invloed op de (constructieve) veiligheid van het gebouw en zijn daarom te beschouwen als constructieve schade.

De schadevorm d heeft geen betrekking op de constructieve veiligheid maar op een verstoring van het aanzicht van het betreffende onderdeel van het gebouw en wordt daarom gezien als niet-constructieve schade.

## ASPECTEN VOOR BEPALING VAN DE GRENSWAARDE

### **Constructie categorie**

Bouwwerken en onderdelen van bouwwerken worden conform de richtlijn ingedeeld in twee verschillende categorieën die gebaseerd zijn op de constructiewijze:

1. **“categorie 1”**:
  - a. Onderdelen van de draagconstructie, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout.
  - b. Onderdelen van een bouwwerk die geen deel uitmaken van de draagconstructie (bijvoorbeeld scheidingsconstructies), indien deze bestaan uit gewapend beton of hout.

- c. Draagconstructies van bouwwerken, geen gebouw zijnde, die bestaan uit metselwerk zoals pijlers van viaducten, kademuren en dergelijke.
2. **“categorie 2”**:
    - a. Onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit metselwerk.
    - b. Onderdelen van een gebouw die niet tot de draagconstructie behoren, zoals scheidingsconstructies die bestaan uit niet-gewapend beton, metselwerk of uit brosse steenachtige materialen.

### **Bouwkundige staat**

Bouwwerken en onderdelen van bouwwerken zijn ingedeeld naar bouwkundige staat betreffende de gevoeligheid voor trillingen. De richtlijn kent twee toestanden:

1. **“Gevoelig”**: bouwwerken of onderdelen waarvan de sterkte is verminderd of waarin sprake is van initiële spanningen;
2. **“Normaal”**: bouwwerken of onderdelen waarvan de bouwkundige staat niet gevoelig is.

Op basis van Bijlage 5 “Checklist bouwkundige staat” uit de SBR trillingsrichtlijn kan worden vastgesteld of de status van een bouwkundig object gevoelig is of normaal.

### **Monumentale status**

Bouwwerken zijn ingedeeld naar monumentale status. Deze status kent twee toestanden:

1. **“Monument”**: bouwwerken die van overheidswege een monumentale status zijn toegekend, zoals rijksmonument, provinciaal monument en gemeentelijk monument;
2. **“Geen”**: bouwwerken die geen monumentale status hebben.

### **Type trillingsbron**

Bij de bepaling van de rekenwaarde van de grenswaarde dient ook rekening te worden gehouden met het type trillingsbron. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen drie typen:

1. **“Kortdurend”**: Trillingen die worden veroorzaakt door een stootvormige impuls. Het aantal malen dat het trillingsverschijnsel voorkomt, is zo gering dat vermoeiing van constructiematerialen niet kan optreden. Voorbeeld zijn trillingen van de volgende bronnen:
  - a. Explosies;
  - b. Botsingen;
  - c. Omvallen constructie.
2. **“Herhaald kortdurend”**: Trillingen die worden veroorzaakt door een stootvormige excitatie die herhaaldelijk voorkomt met dezelfde ordegraad van trillingssnelheid. Voorbeeld zijn trillingen van de volgende bronnen:
  - a. Heiwerkzaamheden;
  - b. Sloophamers, pneumatische beitels;
  - c. Weg- en railverkeer.
3. **“Continue”**: Hieronder worden trillingen verstaan die niet onder de voorgaande twee categorieën kunnen worden ingedeeld of trillingen waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten in de onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. Voorbeelden zijn trillingen van de volgende bronnen:
  - a. Machines met roterende onderdelen;
  - b. Verdichtingswerk door middel van trilwalsen;
  - c. Het inbrengen van fundatiepalen en damwanden met behulp van trilblokken.

## **SAMENVATTING GRENSSWAARDEN**

### **Algemeen**

Op basis van de eigenschappen van de woning en de trillingsrichtlijn volgen voor onderhavige situatie 2 grenswaarden, namelijk één voor de draagconstructie en één voor de fundering.



**Draagconstructie**

Op basis van de voornoemde aspecten voor bepaling van de grenswaarden kan de maatgevende rekenwaarde van de grenswaarde ( $V_r$ ) worden bepaald. De rekenwaarden van de grenswaarde wordt bepaald volgens:

$$V_r = V_{kar} / (\gamma_t * \gamma_s)$$

Hierin is:

- $V_r$  de rekenwaarde van de grenswaarde afgerond op 1 cijfer achter de komma;
- $V_{kar}$  de karakteristieke waarde van de grenswaarde volgens de richtlijn;
- $\gamma_t$  de partiële veiligheidsfactor die het type trilling in rekening brengt;
- $\gamma_s$  de partiële veiligheidsfactor die de bouwkundige staat en de monumentale status in rekening brengt.

Op basis van de indeling in constructie categorie 2, een maatgevende frequentie (worst-case situatie) van de hoogst gemeten topwaarde van 15 Hz (dominante frequentie  $f_{dom}$ , past bij een laagfrequent trilblok) en een daarbij behorende maatgevende karakteristieke grenswaarde ( $V_{kar}$ ) van 6,25 mm/s, een veiligheidsfactor  $\gamma_t$  van 2,5 voor continue trillingen en een veiligheidsfactor  $\gamma_s$  van 1,7 voor de bouwkundige staat en de monumentale status, bedraagt de maatgevende rekenwaarde van de grenswaarde ( $V_r$ )  $6,25 / (2,5 * 1,7) = \underline{1,47 \text{ mm/s}}$ .

**Fundering**

Voor de beoordeling van de kans op zettingen door verdichting van de bodem, geldt een grens voor zowel de trillingssnelheid als de trillingsversnelling.

Karakteristieke grenswaarde trillingsversnelling

Voor de kans op zettingen van de fundering geldt als grenswaarde een versnelling ( $a_{kar}$ ) van 1 m/s<sup>2</sup> ongeacht de dominante frequentie. Voor bepaling van de rekenwaarden gelden geen veiligheidsfactoren. De rekenwaarde van de grenswaarde ( $a_r$ ) wordt daarmee 1 m/s<sup>2</sup>.

**KANS OP SCHADE BIJ Overschrijding VAN DE GRENswAARDEN****Kans op schade**

De grenswaarden  $V_r$  in de richtlijn zijn oorspronkelijk tot stand gekomen op basis van ervaringen in de praktijk, aanvankelijk in Duitsland, later in Nederland. De grenswaarden zijn zo gekozen dat bij waarden voor  $V_{top}$  (rekenwaarde  $V_d$ ) beneden de grenswaarden, het optreden van schade als gevolg van trillingen onwaarschijnlijk is. Dit wil niet zeggen dat bij overschrijding van de grenswaarden er zeker wel schade optreedt. De kans op schade zal met toenemende waarde voor  $V_{top}$  (rekenwaarde  $V_d$ ) hoger worden.

Om in te kunnen schatten wat het risico op schade is bij overschrijdingen van de grenswaarden is in onderstaande tabel de kans op schade (voor metselwerk constructies) aan een bouwwerk gerelateerd aan de verhouding tussen de optredende trillingsbelasting en de grenswaarde:  $V_d/V_r$ . Deze kansen moeten als orde van grootte inschatting worden gezien voor gebruik in bijvoorbeeld risico inschattingen. Ze zijn zeker niet bedoeld als exacte waarde voor individuele bouwwerken. De tabel mag volgens de richtlijn niet worden uitgebreid voor overschrijdingsfactoren groter dan 3.

Tabel 8. Ordegrootte kans op schade voor draagconstructie en onderdelen van de constructie uit metselwerk.

FACTOR OP GRENswAARDE	ORDEGROOTTE KANS OP SCHADE
1X GRENswAARDE ( $V_D / V_R = 1$ )	Ongeveer 1%
1,2X	Ongeveer 3%

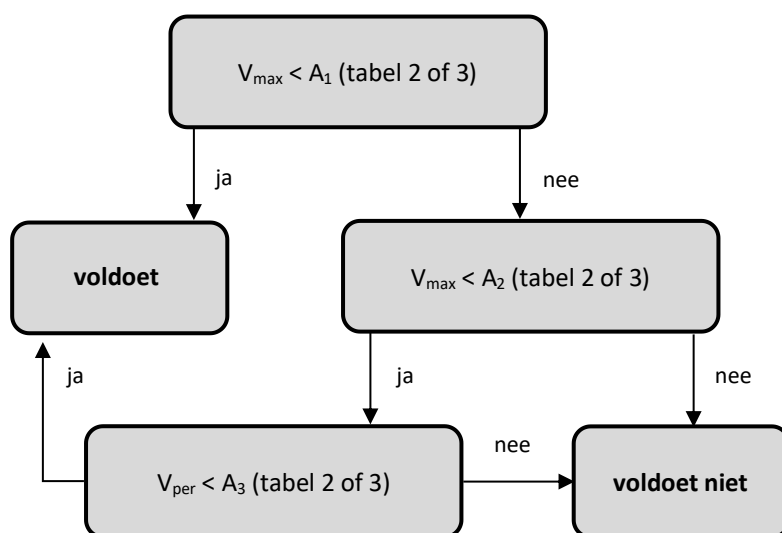
FACTOR OP GRENSWAARDE	ORDEGROOTTE KANS OP SCHADE
1,5X	Ongeveer 5%
2X	Ongeveer 10%
3X	Ongeveer 30%

### Oorzakelijk verband

Als de trillingsbelasting hoger is dan de grenswaarde, betekent dat een verhoogde kans op schade. Het is niet zeker dat daadwerkelijk schade is of zal ontstaan. Om het oorzakelijk verband (causaal verband) achteraf tussen een trillingsbelasting en een opgetreden schade in juridische zin vast te kunnen stellen, is meer nodig dan alleen een overschrijding van de grenswaarden. Omdat veel verschillende factoren een rol spelen en tot een zelfde schadebeeld kunnen leiden, is onderzoek naar de invloed van deze factoren ook noodzakelijk. Alleen door de combinatie van alle factoren te bekijken, kan de mogelijke relevantie van de factor "trillingen" worden beoordeeld.

## 7.1.2 SBR TRILLINGSRICHTLIJN DEEL B HINDER VOOR PERSONEN IN GEBOUWEN

Voor de beoordeling van de trillingssterkte in de bestaande woningen is gebruik gemaakt van de SBR trillingsrichtlijn deel B uit 2006. De beoordeling vindt plaats op basis van twee parameters namelijk  $V_{max}$  en  $V_{per}$ . De parameter  $V_{max}$  staat voor de maximale gewogen trillingssnelheid binnen een beoordelingsperiode (dag, avond en nacht). Parameter  $V_{per}$  staat voor de gemiddelde trillingssnelheid over een beoordelingsperiode.  $V_{max}$  (en eventueel  $V_{per}$ ) worden op basis van metingen vastgesteld en vervolgens getoetst. De toetsing vindt plaats op basis van navolgend schema.



Uit het schema volgt dat  $V_{max}$  eerst getoetst wordt aan  $A_1$  en  $A_2$  alvorens  $V_{per}$  wordt bepaald en getoetst aan  $A_3$ .  $A_1$  is de onderste streefwaarde. Als  $V_{max}$  kleiner is dan  $A_1$  dan is verdere beoordeling niet nodig en wordt voldaan aan SBR-B. Een verdere toetsing is dan niet nodig.

$A_2$  is de bovenste streefwaarde. Als  $V_{max}$  niet voldoet aan  $A_2$  dan wordt niet aan de SBR-B voldaan.  $A_3$  is de streefwaarde voor  $V_{per}$  en gaat over de gemiddelde trillingssterkte over een beoordelingsperiode. Als  $V_{max}$  groter is dan  $A_1$  maar kleiner dan  $A_2$  en  $V_{per}$  voldoet aan  $A_3$  dan voldoet de trillingssterkte ook aan de SBR-B. Als  $V_{per}$  groter is dan  $A_3$ , dan wordt niet voldaan aan de SBR-B.

De toetsingswaarden voor  $A_1$ ,  $A_2$  en  $A_3$  zijn afhankelijk van de duur van de werkzaamheden. De periodes waarin trillingen worden beoordeeld zijn de dag- (07.00-19.00 uur), avond- (19.00-23.00 uur) en de nachtperiode (23.00-07.00 uur). In Tabel 9 zijn de streefwaarden voor  $V_{max}$  en  $V_{per}$  voor een nieuwe situatie conform SBR-B opgenomen.

Tabel 9. Streefwaarden nieuwe situatie hinder  $V_{max}$  en  $V_{per}$ .

OMSCHRIJVING	A1 (DREMPEL)	A2 (MAXIMUM)	A3 (PERIODE)
DUUR < 1 DAG	0,8	6,0	0,4
DUUR 6-26 DAGEN	0,4	6,0	0,3
DUUR 27-78 DAGEN	0,3	6,0	0,2

Uit Tabel 9 volgt dat de nachtperiode maatgevend is voor de beoordeling van de trillingen. De streefwaarde A2 (de bovenste streefwaarde) is in de nacht het laagst en bedraagt 0,2.

## 7.2 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie en de toekomstige situatie beschreven. De toekomstige situatie beschrijft de situatie nadat het dijkversterkingsprogramma is afgerond.

### 7.2.1 HUIDIGE SITUATIE

Naast het projectgebied ligt een combinatie van woningen, terrassen en logiesgelegenheden. De bouwkundige objecten zijn gebouwd in verschillende jaartallen en zullen daarom onder verschillende categorieën vallen uit de SBR trillingsrichtlijn deel A. In Daarnaast liggen rondom het projectgebied de volgende monumenten:

- Het kasteelpark Arcen,
- Schans 20 en 20A, watermolen
- Schans 18, Schanstoren
- Schans 1, woonhuis
- Raadhuisplein 1, voormalig raadhuis van gemeente Arcen en Velden
- Raadhuisplein 11, woonhuis
- De St. Annakapel op de Maasstraat

In de huidige situatie is langs het projectgebied de voornaamste bron van trillingen verkeer. Dit verkeer passeert woningen over de openbare weg. In Arcen zijn verkeersdrempels aanwezig. Verkeer dat over een drempel rijdt veroorzaakt trillingen. De hoeveelheid trillingen die door verkeer drempels veroorzaakt wordt varieert afhankelijk van de massa en snelheid van het verkeer.

---

## 7.2.2 AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Voor zover bekend zijn er tijdens de uitvoering van het dijkversterkingsproject geen ontwikkelingen in de nabije omgeving die van invloed kunnen zijn op de trillingen ter plaatse.

---

## 7.3 BEOORDELINGSKADER- EN METHODIEK

Het beoordelingskader bepaalt het effectenbeoordelingslabel. Het effectenlabel geeft een beoordeling weer van een sterkte verbetering tot een sterke verslechtering. Omdat door de werkzaamheden tijdens de bouwfase werkzaamheden worden uitgevoerd waarbij trillingen worden geproduceerd zal dit altijd tot een toename leiden dan voor de werkzaamheden. Om deze reden worden de scores + + en + niet gebruikt. De score - - wordt gebruikt wanneer er sprake is van een overschrijding van het wettelijke kader. Samengevat zijn de te vergeven effectscores als volgt:

'+ +'	n.v.t.;
'+'	n.v.t.;
'0'	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie;
'-'	Er is sprake van een verslechtering wanneer de kans op trillinghinder en schade als gevolg van trillingen toe is genomen ten opzichte van de referentiesituatie, maar nog niet over de grenswaarden uit de SBR trillingsrichtlijnen heen gaat;
'- -'	Er is sprake van een sterke verslechtering wanneer de kans op trillinghinder en schade als gevolg van trillingen toe is genomen ten opzichte van de referentiesituatie en over de grenswaarden uit de SBR trillingsrichtlijnen heen gaat.

De beoordeling wordt gedaan aan de hand van de verwachte trillingssnelheid voor het aspect schade en trillingssterkte voor het aspect hinder. In paragrafen hieronder is een verdere toelichting beschreven over de aspecten schade en hinder.

### KANS OP SCHADE

De kans op schade is beoordeeld aan de hand van de hoogste trillingssnelheid in een bouwkundig object.

In de referentiesituatie is sprake van een acceptabele kans op schade als gevolg van een trillingsbron. Uit de SBR trillingsrichtlijn deel A volgt dat de kans op schade acceptabel klein is als de kans op schade kleiner is dan 1%.

Wanneer de trillingssnelheid toeneemt in de aanlegfase maar onder de grenswaarde blijft dan blijft de kans op schade 1%. Deze situatie wordt beschouwd als geen relevante verandering ten opzichte van de referentiesituatie.

Wanneer de trillingssnelheid in de bouwkundige objecten als gevolg van de aanlegfase toeneemt tot 1,5 keer de grenswaarde dan is sprake van een verslechtering. De kans op schade als gevolg van trillingen wordt dan 5%.

Bij een toename van de trillingssnelheid in de bouwkundige objecten als gevolg van de aanlegfase tot boven 1,5 keer de grenswaarde is sprake van een sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie.

### KANS OP HINDER

De trillinghinder wordt beoordeeld aan de hand van de maximale trillingssterkte en het gemiddelde trillingsniveau. Overschrijding van de streefwaarden leidt tot een reële kans op storing en/of hinder.

In de referentiesituatie is de voornaamste bron voor trillinghinder het verkeer over de weg. Het verkeer kan oorzaak zijn van voelbare trillingen in bouwkundige objecten. Deze zullen af en toe ook over de onderste streefwaarde A1 uit de SBR trillingsrichtlijn deel B gaan. Wanneer echter wordt gekeken naar het gemiddelde trillingsniveau over een beoordelingsperiode dan zal dit meevallen en voldoen.

Er is sprake van geen significante verandering wanneer in de aanlegfase geen significante verandering is in op te treden trillingsniveau en het aantal keren dat deze niveaus voorkomen.

In de aanlegfase is sprake van een verslechtering betreft en aspect trillinghinder wanneer het gemiddelde trillingsniveau toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie maar onder de grenswaarde A3 blijft en de maximale trillingsnelheid onder de grenswaarde A2 blijft. In dit geval is de mate van hinder wel toegenomen, maar acceptabel. Er wordt voldaan aan de SBR trillingsrichtlijn deel B.

Er is sprake van een sterkte verslechtering als de maximale trillingssterkte in de bouwkundige objecten toeneemt tot boven de grenswaarde A2 of de gemiddelde trillingssterkte in de beoordelingsperiode boven de grenswaarde A3 uitkomt.

Het is mogelijk dat rondom het plangebied woningen met een trillingsgevoelige fundering liggen. Wanneer deze objecten op korte afstand ten opzichte van verkeersdrempels liggen dan kan het voorkomen dat hier trillingssterkten over de grenswaarde uit de SBR trillingsrichtlijn voorkomen. In dit geval wordt in de referentiesituatie niet voldaan aan de trillingsrichtlijn.

Hier is sprake van een verslechterde situatie wanneer de gemiddelde trillingssterkte over de beoordelingsperiode toeneemt. Deze toename kan worden veroorzaakt door een toename in trillingssterkte en/of een toename in aantal voelbare trillingen in een beoordelingsperiode.

---

## 7.4 EFFECTBESCHRIJVING

In dit hoofdstuk wordt het aspect trillingen beschreven tijdens de aanlegfase van het dijkversterkingsprogramma. Het dijkversterkingsprogramma is opgedeeld in drie deelgebieden, namelijk Arcen-Zuid, Arcen-Midden en Arcen-Noord. Deelgebied Arcen-Zuid is de dijkversterking die begint bij de N271 ter hoogte van Natura 2000-gebied Maasduinen waarna de Schans wordt gevolgd tot aan de Schanstoren van Arcen.

Deelgebied Arcen-Midden is gelegen in de bebouwde kom van Arcen en betreft het tracé tussen de Schanstoren van Arcen en de Broekhuizerweg. In het deelgebied Arcen Midden zal de kering bestaan uit een zelfsluitende kering of een uit glas op te bouwen kering. Aan de Broekhuizerweg gaat deze constructie over in een grondlichaam.

Deelgebied Arcen-Noord betreft de dijkversterking in de vorm van een grondlichaam tussen de Broekhuizerweg, door het buitengebied van Arcen, richting de N271 (tussen de Boerenweg en Maasstraat). Daarnaast worden werkzaamheden verricht bij de rotonde Maasstraat-N271).

---

### 7.4.1 TIJDENS UITVOERING

Onder de uitvoeringsfase wordt zowel het verwijderen en afvoeren van de bestaande waterkering beschouwd als de aanleg van de nieuwe waterkering. De details over de uitvoeringsmethoden zijn nog te weinig bekend om exact vast te stellen wat de optredende trillingsniveaus worden. De details worden uitgewerkt door de aannemer.

**Materiaal**

Voor het dijkversterkingsprogramma is gepland om werkzaamheden uit te voeren met de volgende materialen die relevant zijn voor het aspect trillingen:

- Graafmachines
- Zwaar verkeer voor transport zoals vrachtwagens en tractoren
- Laadschoppen
- Bulldozer
- Trilwals
- Graafmachine met trilblok voor het intrillen van damwanden
- Heistelling voor het aanbrengen van funderingspalen

De mate van trillingsniveaus als gevolg van de werkzaamheden zal per activiteit anders zijn. De verwachting is dat de graafmachine met het trilblok voor het intrillen van damwanden de voornaamste oorzaak van trillingsniveau gaat zijn. Daarnaast is het zware vervoer van de vrachtwagens en eventueel materieel in de omgeving van de bouwkundige objecten ook een significante bron.

Op de locaties waar funderingspalen worden aangebracht worden ook damwanden geplaatst. De mate van hinder en kans op schade is bij het intrillen van damwanden groter en wordt deze als maatgevend beschouwd. Dit komt doordat het intrillen voor trillingen zorgt van langere duur waardoor kans op resonanties in de bouwkundige objecten ontstaat. Ook wordt in het uitvoeringsplan gesproken over Fundex palen, dit is een trillingsarme techniek voor het aanbrengen van funderingspalen. De overige werkzaamheden zullen ook trillingen veroorzaken. Hierbij wordt verwacht dat de trillingen minder zijn dan van het intrillen.

**Verwijderen bestaande waterkering**

Op de plaatsen waar grond wordt afgegraven is zwaar verkeer nodig voor de werkzaamheden en de afvoer van grondstoffen. De invloed van deze werkzaamheden voor het weghalen van de bestaande waterkering op het produceren van trillingen zal beperkt zijn. Doorgaans wordt een bestaande waterkering tot 1 meter onder maaiveld verwijderd door het vrijgraven van de waterkering en deze vervolgens af te branden.

Het transport en het verplaatsen van zwaar materieel kan voor trillingen zorgen. De mate waarmee dit veroorzaakt wordt is afhankelijk van rijsnelheid, massa, de oneffenheden in het traject en de afstand tot de bouwkundige objecten. De verkeersroutes zijn nog niet bekend. Daarom kan nog geen uitspraak worden gedaan over de optredende niveaus. Bij de monumenten genoemd in paragraaf 7.1.2 is belangrijk extra aandacht te besteden om de afstand tussen de routes en objecten groot genoeg te houden.

De voornaamste oorzaak van trillingen door het rijden van verkeer komt door verkeer dat over een oneffenheid (bijvoorbeeld een drempel of een kuil) passeert. Wanneer een bouwwerk kort op een oneffenheid is gesitueerd dan kan dit tot hinder en of schade lijden. De mate van hinder en kans op schade neemt toe als de woning oud is en een trillingsgevoelige fundatie heeft. Dit zijn de woningen uit categorie 2 uit de SBR trillingsrichtlijn deel A, beschreven in paragraaf 7.1.2.

**Aanleg nieuwe primaire waterkering**

De werkzaamheden die tijdens de aanleg vooral van belang zijn voor het produceren van trillingen zijn het intrillen van damwanden en het zware verkeer. De mate van trillingsniveaus als gevolg van verkeer die worden verwacht in de aanlegfase zijn gelijk als bij het verwijderen van de bestaande waterkering.

De voornaamste bron van trillingen in het dijkversterkingsprogramma is naar verwachting het intrillen van damwanden. Het intrillen van damwanden gaat ongeveer met een snelheid van 20 meter per dag. Daarmee zal de invloed van de werkzaamheden betreffende trillingen op de bouwkundige objecten zich beperken tot enkele dagen of weken.

De kans op schade is afhankelijk van de trillingsnelheid, de trillingsfrequenties, het type werkzaamheden en de staat van de bouwkundige objecten. Wanneer werkzaamheden herhaaldelijk of continu voorkomen dan neemt de kans op schade toe. Een trilling wordt als continu beschouwd wanneer de trilling lang genoeg duurt zodat resonanties kunnen optreden.

De afstand van damwanden tot bouwkundige objecten is op bepaalde posities beperkt (namelijk bij de objecten gelegen aan Schans). Hierdoor worden relatief hoge trillingsniveaus in de bouwwerken verwacht. Bepaalde objecten in de omgeving van het plangebied hebben een trillingsgevoelige fundering. Het exacte aantal hiervan is niet bekend. Bij de monumenten waarbij op korte afstand werkzaamheden worden uitgevoerd, zoals bijvoorbeeld de schanstoren, is de kans op schade het grootst. Hierbij is de grenswaarde waarbij schade optreedt het strengst en door de korte afstand is de trillingsnelheid groter.

Binnen het deelgebied Arcen-Midden worden twee varianten van keringen voorzien. De kering bestaat uit een glazen kering of een zelfsluitende kering. Beide varianten hebben damwanden in de bodem. In de aanleg van beide varianten wordt dus geen verschil verwacht wat betreft het veroorzaken van trillingen. De funderingspalen voor de betonbak zijn beoogd op boorpalen. Dit is een trillingsvrije techniek voor het aanbrengen van funderingspalen. De invloed van de damwanden op het aspect trillingen wordt dus als maatgevend beschouwd.

---

#### 7.4.2 NA UITVOERING

Na de uitvoering wordt verwacht dat de situatie betreft trillingen weer gelijk wordt aan de referentiesituatie. Hierbij is geen verschil betreft het aspect trillingen tussen de varianten van de keerwanden glas en zelfsluitend.

Tijdens de werkzaamheden wordt op de locaties waarbij damwanden zijn gerealiseerd minder trillinghinder verwacht. Dit komt doordat de damwanden op enige mate trillingen zullen dempen.

---

#### 7.4.3 INVLOEDSFEER WERKZAAMHEDEN

De invloedssfeer wil zeggen binnen welke afstanden de werkzaamheden hinder of schade kunnen veroorzaken. Hiervoor zijn contourafstanden bepaald bij de werkzaamheden. Over het algemeen kan worden aangenomen dat wanneer je verder van een trillingsbron af bent het trillingsniveau afneemt.

In Tabel 10 zijn de contourafstanden weergegeven voor hinder als gevolg van trillingen van de aanlegfase. Wanneer de afstand kleiner is dan de grenswaarde A2 dan wordt verwacht dat de trilling zeker voor hinder zorgt. De kans op hinder is dan onacceptabel groot volgens de SBR Richtlijn. Wanneer de afstand tussen streefwaarde A1 en grenswaarde A2 ligt dan kan er sprake zijn van hinder. Dit is afhankelijk van de hoeveelheid trillingen die binnen een beoordelingsperiode voorkomen. Omdat de exacte werkzaamheden nog niet bekend zijn kan hier nog niets over gezegd worden. Afstanden groter dan streefwaarde A1 kunnen wel nog voelbaar zijn. Deze voldoen wel aan de streefwaarde A1.

Tabel 10. Afstand hindercontour in meters.

WERKZAAMHEID	GRENSWAARDE A2	STREEFWAARDE A1	VOELBAARHEIDSGRENS
INTRILLEN	10	50	110
VERKEER OF GRONDVERZET	3.5	40	

De schadecontour is bepaald voor bouwkundige objecten van categorie 2 en monumenten. Wanneer de afstand tussen de werkzaamheid en het bouwkundige object kleiner is dan de genoemde afstanden, dan geldt de bovengenoemde kans op schade.

Tabel 11. Afstand schadecontour in meters.

WERKZAAMHEID	KANS OP SCHADE 1%	KANS OP SCHADE 5%
INTRILLEN CATEGORIE 2	50	43
INTRILLEN MONUMENT	60	52
VERKEER OF GRONDVERZET	6	5

Opgemerkt moet worden dat de afstanden van het verkeer en of grondwerkzaamheden alleen gelden op plaatsen waar ook een trilling wordt opgewekt. Niet overal komen deze trillingen voor als zwaar verkeer of werkzaamheden worden uitgevoerd. Verkeer dat op een normale snelheid over een geasfalteerde weg rijdt zal bijvoorbeeld maar beperkt voor trillingen zorgen.

#### 7.4.4 EFFECTBESCHRIJVING PER DEELGEBIED

In Figuur 10 is weergegeven waar trillingen voelbaar zullen zijn (110 meter vanaf de bron), waar mogelijk sprake zal zijn van hinder ("Streefwaarde A1"; 50 meter vanaf de bron), en waar de kans op hinder onacceptabel groot is volgens de SBR-richtlijn ("Grenswaarde A2"; 10 meter vanaf de bron). In deze figuur is alleen trillinghinder als gevolg van het intrillen van damwanden in beeld gebracht, aangezien dat naar verwachting veruit de grootste bron van trillinghinder zal zijn. Uit de figuur volgen de onderstaande effectbeoordelingen inzake trillinghinder, per deelgebied.

##### Deelgebied Zuid

In deelgebied Zuid bevinden zich geen gebouwen binnen 10 meter vanaf de in te trillen damwanden. Wel bevinden de Wijmarsche Watermolen en bijbehorende gebouwen zich binnen de 50-meter-zone waarin mogelijk sprake van trillinghinder zal zijn. Hetzelfde geldt voor een loods behorend bij de Kasteeltuinen Arcen (in de uiterst zuidelijke punt). De effecten van de werkzaamheden in deelgebied Zuid op trillinghinder zijn daarom als verslechtering ("-") beoordeeld: de kans op trillinghinder en schade als gevolg van trillingen neemt toe ten opzichte van de referentiesituatie, maar er wordt niet over de grenswaarden uit de SBR trillingsrichtlijnen heen gegaan.

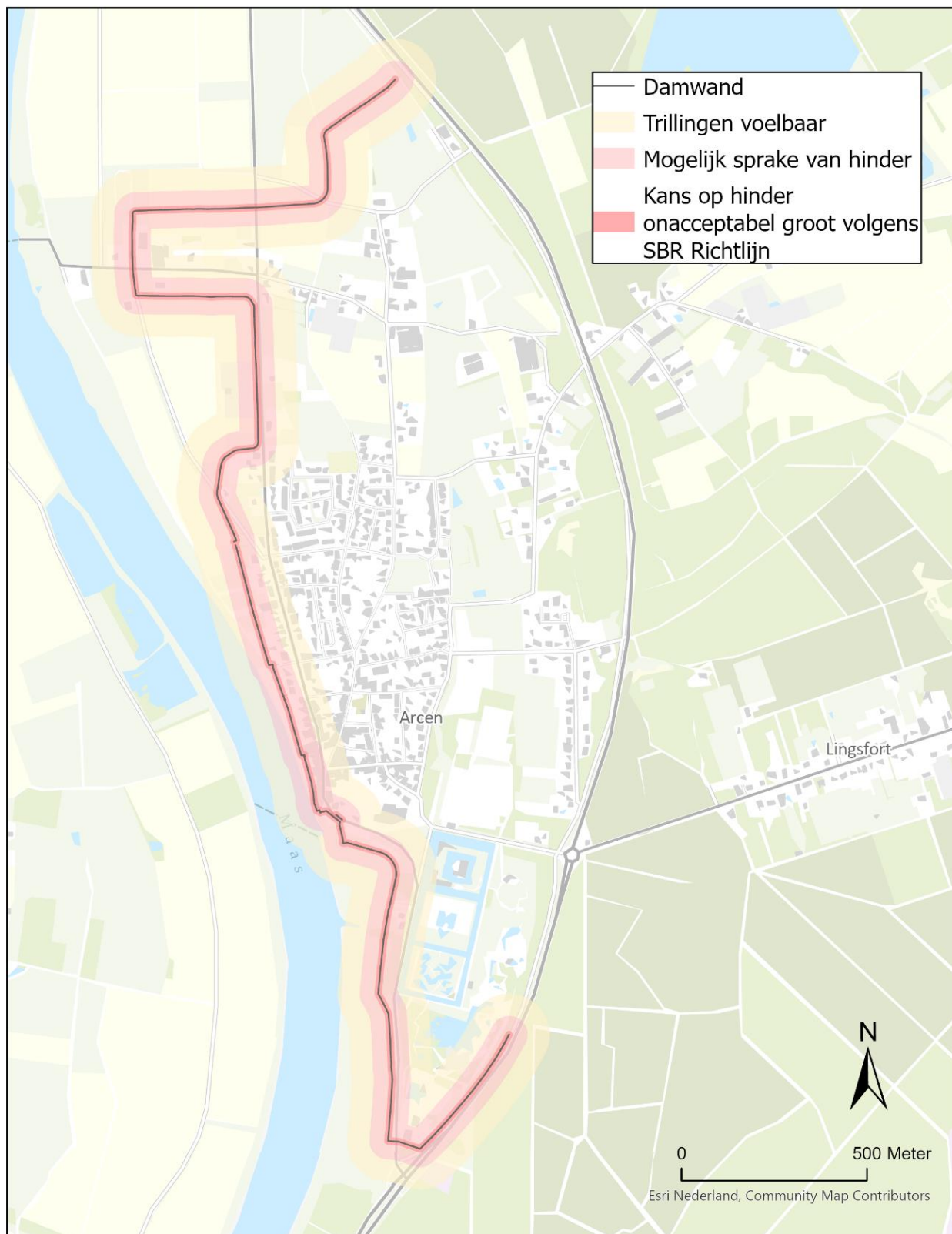
##### Deelgebied Midden

In deelgebied Midden bevinden zich diverse gebouwen binnen de 10-meter-zone vanaf in te trillen damwanden. Het gaat onder andere om appartementencomplex La Tour Meuse en Brasserie Alt Arce. Binnen die zone is de kans op hinder onacceptabel groot volgens de SBR-richtlijn. Zonder mitigerende maatregelen zijn de effecten in deelgebied Midden daarom als sterke verslechtering ("- -") beoordeeld. De keuze of de kering in dit deelgebied als glazen of zelfsluitende kering wordt uitgevoerd, is niet onderscheidend op het criterium *effecten op trillinghinder*.



**Deelgebied Noord**

In deelgebied Noord bevinden zich enkele gebouwen binnen de 50-meter-zone waarbinnen mogelijk sprake van trillinghinder zal zijn. Het gaat onder andere om enkele adressen aan de Maasstraat en de proeverij in het brouwerijcluster. Aangezien hier mogelijk sprake van trillinghinder zal zijn, zijn de effecten van de werkzaamheden in deelgebied Noord op trillinghinder als verslechtering ("-") beoordeeld.



Figuur 10. Invloedssfeer trillingen als gevolg van aanbrengen damwanden

---

## 7.5 MITIGATIE EN COMPENSATIE

Het is belangrijk dat de medewerkers goed geïnstrueerd zijn over het uitvoeren van de werkzaamheden om overlast door trillingen te voorkomen (mitigeren). Hieronder is beschreven hoe trillinghinder gemitigeerd wordt.

---

### 7.5.1 MONITORINGSPLAN

Door de aannemer wordt een monitoringsplan opgesteld. Het monitoringsplan heeft als doel om eventuele schades te voorkomen. Hierbij worden de trillingen in de bouwkundige objecten gemonitord tijdens de werkzaamheden. Het monitoringsplan bevat:

- een nulopname voorafgaand aan de werkzaamheden bij de bouwkundige objecten binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden; en
- monitoring van de werkelijke trillingsniveaus tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden. In het monitoringsplan worden signalering- en alarmwaarden opgenomen, gebaseerd op schadegrenswaarden van de bouwkundige objecten.

In het monitoringsplan wordt opgenomen wat moet gebeuren wanneer de signalering- en alarmwaarden worden overschreden. Bij het overschrijden van de alarmwaarden moeten de werkzaamheden worden stilgelegd.

---

### 7.5.2 BEPERKEN VAN DE INVLOEDSFEER

De invloedssfeer van de werkzaamheden is afhankelijk van het type werkzaamheid en de materiaalkeuze. Voor het intrillen van de damwanden wordt een aanneme gemaakt dat gebruik gemaakt wordt van een laagfrequent trilblok. Dit type trilblok stoot alle trillingsfrequenties aan tussen de 15 en 30 Hz.

Om de invloedssfeer van het intrillen te beperken wordt geadviseerd om gebruik te maken van een hoogfrequent trilblok met variabel moment. Een hoogfrequent trilblok staat over het algemeen alle frequenties aan tussen de 30 en 42 Hz. Dit heeft de volgende effecten:

- Een trilling met een lage frequentie kan zich verder in de bodem voortplanten dan een trilling met een hogere frequentie. Dit komt doordat de afgelegde weg voor een trilling met een lagere frequentie minder is.
- Daarnaast ligt over het algemeen de eigenfrequentie van vloeren onder de 30 Hz. De kans op resonanties wordt kleiner. Het opslingerend effect wordt hierdoor minder.
- De schadecontour neemt door het gebruik van een hoogfrequent trilblok af met ongeveer 20%.

Het variabele moment zorgt ervoor dat de frequenties tijdens het opstarten en uitzetten van het trilblok beperkt wordt. Het variabele moment kan het de trillingen uit het trilblok halen door het moment weg te halen. Hierdoor wordt de kans op schades minder.

Naast het toepassen van een hoogfrequent trilblok zijn ook andere mogelijkheden om de trillingen te beperken. Door de bodem voor te behandelen wordt de trillingsbelasting lager voor de omgeving en voor het menselijk lichaam. Hierbij moet rekening gehouden worden met de waterkerende werking van de damwanden. Naast het intrillen van de damwanden kan ook gekozen worden voor trillingsvrije technieken zoals CSM wanden of het hydraulisch indrukken van de damwanden.

Zorg voor verkeersroutes die voorkomen dat op korte afstanden van bouwkundige objecten wordt gereden. Tevens is het belangrijk dat op gematigde snelheid over drempels rondom woningen wordt gereden. Zorg voor een vlakke rijroute met zo weinig mogelijk oneffenheden in de weg.

De nieuwe damwanden zullen ook in enige mate trillingen dempen. Wanneer verkeer naast de damwanden rijdt is de verwachting dat de trillingsniveaus in de bouwkundige objecten afnemen ten opzichte van na het verwijderen. De verwachting is dat de trillinghinder afneemt naar mate de werkzaamheden vorderen.

---

## 7.6 LEEMTES IN KENNIS

---

### 7.6.1 WERKZAAMHEDEN

De werkzaamheden en verkeersroutes zijn nog niet in detail uitgewerkt. Het kan bijvoorbeeld zijn dat het verkeer niet op korte afstand van bepaalde woningen gaat rijden. Omdat de werkverkeersroutes nog niet bekend zijn, kan nog geen uitspraak worden gedaan over de optredende trillingsniveaus als gevolg van (zware) verkeersbewegingen.

---

### 7.6.2 FUNDATIEWIJZE BOUWKUNDIGE OBJECTEN

Bij de effectbeschrijving en mitigatie zijn verschillende aannames gemaakt. Niet ieder bouwkundig object is van categorie 2. De fundatiewijze van de objecten is onbekend. Omdat een groot deel van de woningen ouder is dan 1920 is de contourafstand bepaald voor categorie 2. 1920 is ongeveer het wisselpunt in Nederland wanneer de fundatiewijze is veranderd doordat hiervoor een groot woningtekort was. Niet alle woningen voor 1920 zijn gefundeerd op metselwerk, net als dat ook woningen na 1920 gefundeerd kunnen zijn op metselwerk. Veiligheidshalve is ervoor gekozen om een contourstraal te bepalen waarbij alle woningen een trillingsgevoelige fundering hebben.

---

### 7.6.3 BESTAANDE SCHADES

Sommige bouwwerken rondom het plangebied zullen al bestaande schades hebben. Het kan dus zijn dat deze gebouwen hierdoor extra trillingsgevoelig zijn. Daarom is het belangrijk dat vooraf aan de werkzaamheden de woningen binnen de schadecontouren worden opgenomen voor het vastleggen van de huidige staat. Door voorkomt discussie rondom het al dan niet erger worden van bestaande schades of nieuwe schades.

---

### 7.6.4 BODEMSAMENSTELLING

Binnen het project is de bodemsamenstelling verschillend. Hiervoor is een conservatieve aanname gebruikt wat betreft de bodemsamenstelling. In de aanname is gebruik gemaakt van een aannemelijke, maar weinig, bodemdemping. Het kan zijn dat trillingen verder dragen dan in de genoemde contouren, maar het kan ook zijn dat de contourafstand te ruim is ingeschat.

Ook kan het zijn dat op sommige plaatsen binnen het plangebied reflecties tegen een diepere bodemlaag optreden waardoor de trillingssterkte in bepaalde frequenties toeneemt op bepaalde gebieden.



## 8 VAARWEGVERKEER

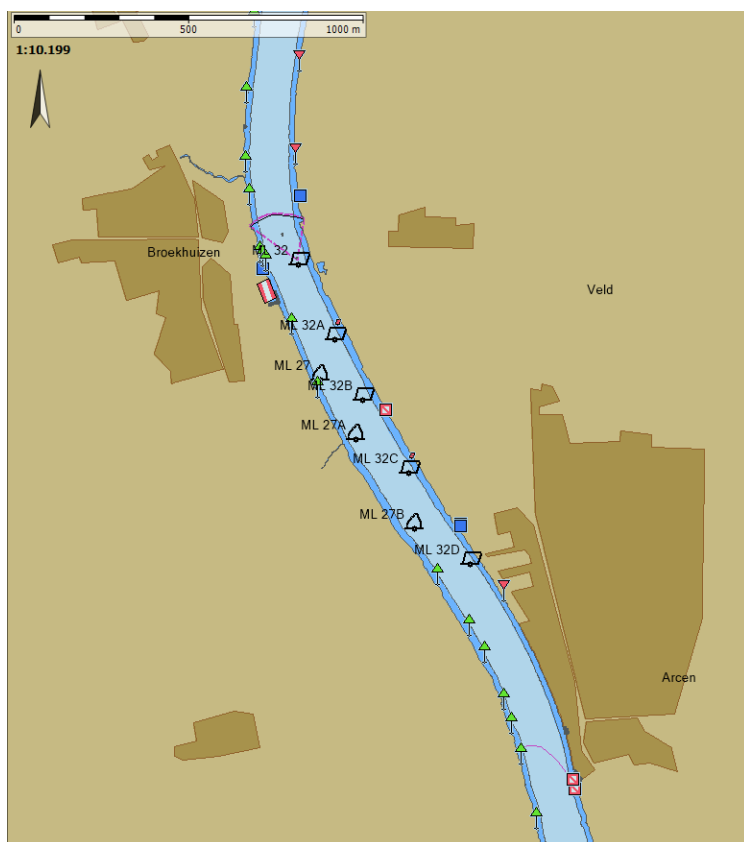
### 8.1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

Het juridisch en beleidsmatig kader voor vaarwegverkeer wordt gevormd door de Scheepvaartverkeerswet, het Binnenvaartpolitiereglement, de Richtlijnen Vaarwegen<sup>[2]</sup> en de Werkwijzer Hinderaanpak wegen en vaarwegen. De Richtlijnen Vaarwegen en de Werkwijzer Hinderaanpak zijn het leidende kader om te bepalen wat wel en niet mogelijk is in de vaarweg.

### 8.2 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

#### 8.2.1 HUIDIGE SITUATIE

De Maas bij Arcen is onderdeel van het hoofdvaarwegensysteem en toegankelijk voor scheepvaartklasse Vb. In de huidige situatie varen circa 25.000 schepen per jaar over de Maas langs Arcen<sup>[2]</sup>. Het autoveer Arcen-Broekhuizen betreft een gierpont met motor en vaart het gehele jaar. Het fiets- en voetveer Arcen-Lottum betreft een vrij-varende elektrisch aangedreven veerpont en vaart tussen mei en november.



Figuur 11. Uitsnede elektronische vaarwegenkaart (ENC) bij Arcen.

---

## 8.2.2 AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Een autonome ontwikkeling in de scheepvaart is de algemene trend dat het vervoerde tonnage per schip groeit. Op basis daarvan is de verwachting dat het vervoerde tonnage over het traject door Maastricht nog zal stijgen maar dat het aantal schepen niet groeit. Kortom, er is sprake van schaalvergroting in de scheepvaart: er zijn steeds minder kleine schepen en steeds meer grote schepen op de Maas.

---

## 8.3 BEOORDELINGSKADER- EN METHODIEK

De effecten van de uitvoeringsfase van de dijkversterking en -verlegging Arcen op het vaarwegverkeer zijn beoordeeld aan de hand van het criterium: *effecten op de beroepsvaart*.

De effecten van de uitvoeringsfase op de beroepsvaart zijn kwalitatief beoordeeld op basis van het Uitvoeringsplan Planuitwerking Arcen<sup>[1]</sup>. Eventuele positieve effecten op de beroepsvaart zijn niet van toepassing. De te vergeven effectscores zijn als volgt:

'++'	n.v.t.;
+''	n.v.t.;
'0'	Geen relevante verandering ten opzichte van de referentiesituatie; in principe vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen;
'-'	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie; in principe niet vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen;
'--'	Aanzienlijk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie; zeker niet vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen.

---

## 8.4 EFFECTBESCHRIJVING

De klei die voor het dijkversterkings- en verleggingsproject Arcen zal worden aangevoerd, wordt hoe dan ook per schip aangevoerd, aangezien aanvoer met een ander vervoersmiddel economisch onhaalbaar wordt geacht. Het uitgangspunt in deze fase is dat de materialen op een nader te bepalen locatie, op maximaal een half uur rijafstand van het projectgebied, wordt overgeslagen op kiepwagens. Voor de totale benodigde aan- en af te voeren klei en andere benodigde goederen is te rekenen op 70 tot 100 schepen. Ten tijde van de aanvoer van klei is te rekenen op één aanmerend schip per dag. De benodigde diepgang voor de schepen betreft 3,50 m.

De Maas bij Arcen is relatief smal en er zijn niet zonder meer aanmeervoorzieningen buiten de tonnen (die de hoofdvaarweg markeren) te realiseren. Aandacht wordt gevraagd voor de tijdelijke voorzieningen en wellicht bodem/oeverbewerkingen die nodig zijn om een losplaats te maken. Zoals beschreven in het Uitvoeringsplan planuitwerking Arcen<sup>[1]</sup> kan voor een eventuele aanmeervoorziening gebruik worden gemaakt van de al aanwezige vaarbeperring (max. 9 km/u) – 500m aan weerszijden van de autoveer Arcen-Broekhuizen. Er is dan geen gedragsaanpassing van de doorgaande scheepvaart nodig waarmee de impact conform de Werkwijzer Hinderaanpak beperkt is. De aannemer wordt de vrijheid gegeven om zelf een plan voor aan- en afvoer over water te ontwikkelen

Geconstateerd wordt dat er plek is binnen het projectgebied Arcen om een aanmeervoorziening te creëren. Een aanmeerlocatie binnen of buiten het projectgebied Arcen dient vergund dan wel gemeld te worden door/aan de vaarwegbeheer en invulling te geven aan de Werkwijzer Hinderaanpak. Daarnaast wordt het effect van 140 tot 200

extra vaarbewegingen op de huidige 25.000 vaarbewegingen per jaar op de Maas als niet significant beschouwd. Daarom wordt geconcludeerd dat de effecten van de uitvoeringsfase zowel binnen als buiten het projectgebied als neutraal zijn te beschouwen. Het effect van de uitvoeringsfase op de doorgaande beroepsvaart en de beide veerdiensten is daarom beoordeeld als neutraal ("0") in alle deelgebieden.

Waar de overslag van schepen naar wegverkeer precies zal plaatsvinden, betreft op het moment van schrijven een leemte in kennis. Indien de aannemer kiest om een aanmeerplaats binnen het projectgebied Arcen te creëren, dan betreft zowel de hinder voor de beroepsvaart als alle andere milieueffecten van deze maatregel op het moment van schrijven een leemte in kennis.

---

## 8.5 MITIGATIE EN COMPENSATIE

Bij het realiseren van een tijdelijke aanmeerlocatie binnen of buiten het projectgebied Arcen dient de *Werkwijzer Hinderaanpak wegen en vaarwegen* van Rijkswaterstaat te worden toegepast om negatieve effecten op het doorgaande scheepvaartverkeer en de twee Maasveren bij Arcen te beperken.

---

## 8.6 LEEMTES IN KENNIS

Waar de overslag van schepen naar wegverkeer precies zal plaatsvinden, betreft op het moment van schrijven een leemte in kennis. Indien de aannemer kiest om een aanmeerplaats binnen het projectgebied Arcen te creëren, dan betreft zowel de hinder voor de beroepsvaart als alle andere milieueffecten van deze maatregel op het moment van schrijven een leemte in kennis.



## 9 REFERENTIES

- [1] Uitvoeringsplan, DR65-2021Z36129, Kragten/WSP, 15-05-2023
- [2] Richtlijnen Vaarwegen; Rijkswaterstaat, 31 juli 2020.
- [3] Eindrapportage Beeld op de Rivieren; WSP, Defacto Stedenbouw & Wageningen University and Research, juni 2021. Te raadplegen via: <https://www.bouwplaatsirm.nl/bouwstenen/beeld-op-de-rivieren-bor>.
- [4] Richtlijn Lichthinder; NSVV, 2020
- [5] <https://www.cimlk.nl/kaart> monitoringsronde 2022
- [6] [https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten/concentratiekaarten wijzigingsdatum 15-03-2023](https://www.rivm.nl/gcn-gdn-kaarten/concentratiekaarten_wijzigingsdatum_15-03-2023)
- [7] Wet milieubeheer, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, datum van inwerkingtreding 1 september 1980
- [8] Regeling niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen), Ministerie van Infrastructuur en milieu, datum van inwerkingtreding 15 november 2007
- [9] Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007), Ministerie van Infrastructuur en milieu, datum van inwerkingtreding 15 november 2007
- [10] SBR trillingsrichtlijn A: Schade aan bouwwerken: november 2017
- [11] SBR trillingsrichtlijn B: Hinder voor personen in gebouwen: 2013
- [12] CUR-publicatie 166 – Damwandconstructies: juli 2012

