

Trillingsonderzoek zandwinning Rhederlaag

Trillingsonderzoek zandwinning Rhederlaag

Status	definitief
Versie	006
Rapport	M.2017.0357.02.R003
Datum	8 september 2020



Colofon

Opdrachtgever	K3Delta Postbus 200 6660 AE Elst
Contactpersoon opdrachtgever	de heer H. Hooijer H.Hooijer@K3.nl
Project Betreft Uw kenmerk	Zandwinning Rhederlaag Trillingssonderzoek --
Rapport Datum Versie Status	M.2017.0357.02.R003 8 september 2020 006 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Van Pallandtstraat 9-11 6814 GM Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Contactpersoon	ing. A.G. (Gerard) van Kempen 088 346 78 05 gke@dgmr.nl
Auteur	H. (Haico) Duin MSc 088 346 78 82 hdu@dgmr.nl
Projectadviseur	ing. A.G. (Gerard) van Kempen 088 346 78 05 gke@dgmr.nl
2e lezer/secr.	RBO TMA MHK

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Situatieschets	5
3. Toetsingskader	8
3.1 Schade aan gebouwen	8
3.2 Trillingshinder voor personen	9
3.3 Verblijfsrecreatie bestemmingen	10
4. Bedrijfssituatie	11
5. Beoordeling	14
5.1 Natte zandwinning	14
5.2 Droge zandwinning	16
6. Conclusie	18

Bijlagen

Bijlage 1	Onderbouwing representativiteit alternatieve locatie
-----------	--

1. Inleiding

K3Delta is van plan een veranderingsvergunning aan te vragen voor de zandwinning in het gebied Rhederlaag. Het bedrijf beschikt over een vergunning (kenmerk 2009-018783/MPM18654 van 14 maart 2011). Deze vergunning staat onder meer de winning van twee miljoen ton zand en grind per jaar toe. Na de start van de zandwinning in 2014 is door omwonenden aangegeven dat zij hinder van de zandwinning ondervinden. K3Delta is vervolgens een traject gestart in samenspraak met de betrokken overheden en de omwonenden. Na intensief overleg is er een aangepast en breed gedragen inrichtingsplan tot stand gekomen.

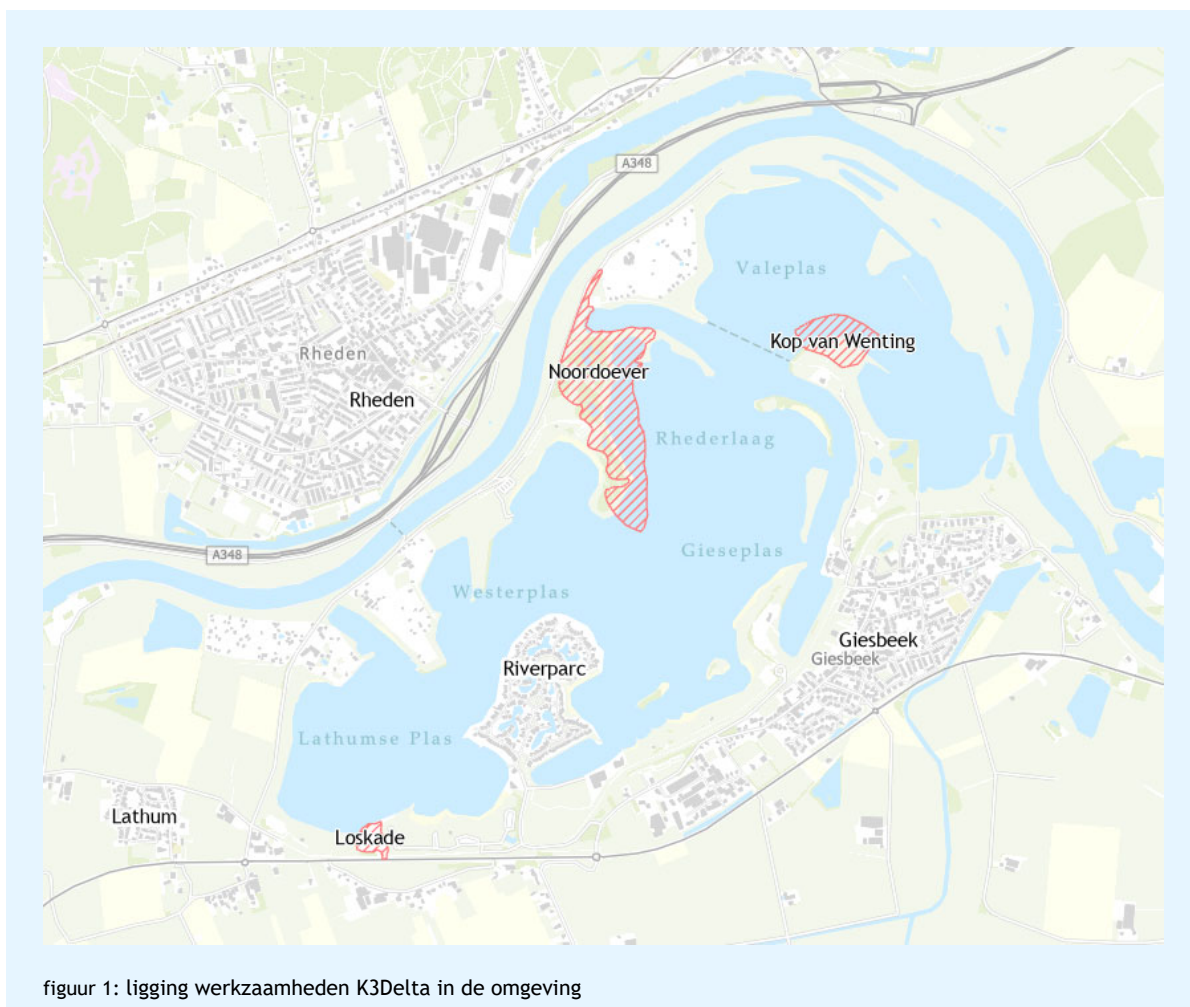
Voor de uitvoering en de realisatie van dit plan wordt er alleen nog op een tweetal locaties tijdelijk zand gewonnen in het Rhederlaag. Het betreft de Kop van Wenting en een deel van de noordoever ten zuiden van camping De Veerstal. Hierbij is sprake van de afvoer van (gedurende vier jaar) maximaal 1.100.000 m³ zand. De bedrijfsactiviteiten zijn daarmee kleiner dan nu vergund. Voor deze aangepaste activiteiten wordt een veranderingsvergunning aangevraagd.

De aanvraag heeft betrekking op de zandwinning in het gebied Rhederlaag en daarnaast op de loskade aan de Rivierweg 2 te Lathum.

Dit onderzoek gaat in op het aspect trillingen. Het doel van het onderzoek is nagaan wat de consequenties zijn voor de optredende trillingen in en aan woningen. Als toetsingskader is de SBR-publicatie Trillingen deel A (Schade aan gebouwen) en deel B (Hinder voor personen in gebouwen) aangehouden.

2. Situatieschets

In figuur 1 is de ligging van de voorgenomen zandwinlocaties weergegeven. Het betreft de locatie 'Noordoever' en 'Kop van Wenting'.



figuur 1: ligging werkzaamheden K3Delta in de omgeving

Bij de locaties vindt zowel natte als droge winning plaats in verschillende gebieden. Naast de zandwinlocaties maakt de loskade aan de Rivierweg 2 onderdeel uit van de inrichting. Deze locaties zijn weergegeven in figuur 2.



figuur 2: plattegrond van de gebieden met werkzaamheden van K3Delta bij Rhederlaag

Gelijktijdig aan de zandwinning vindt de herinrichting van de zandwinlocaties plaats waarbij rekening gehouden wordt met de huidige recreatieve bestemming van het gebied. Dit betreft bijvoorbeeld de realisatie van diverse kleinere baaien ten behoeve van toekomstige recreatie en de aanleg van een grote baai waaraan camperstandplaatsen worden gerealiseerd. In figuur 3 is een impressie van deze eindsituatie weergegeven.



figuur 3: impressie inrichting na afronding zandwinwerkzaamheden

3. Toetsingskader

Voor het beoordelen van trillingen op het risico van gebouwschade, hinder voor personen in gebouwen of verstoring aan apparatuur, heeft de Stichting Bouwresearch in augustus 2002 een meet- en beoordelingsrichtlijn 'Trillingen' uitgegeven. Deze richtlijn bestaat uit drie delen met de volgende aandachtsgebieden:

- schade aan gebouwen (deel A) versie 2017
- hinder voor personen in gebouwen (deel B) versie 2002
- storing aan apparatuur (deel C) versie 2002

De richtlijn heeft geen wettelijke status maar heeft mede door jurisprudentie een ruim draagvlak opgebouwd en wordt geïnterpreteerd als de meest recente stand der inzichten. Als aanvulling hierop wordt opgemerkt dat in de Rechtbank door de eisers ook naar deze documenten gerefereerd zijn. In het onderhavige geval zijn alleen de delen A en B aan de orde.

3.1 Schade aan gebouwen

In de SBR-richtlijn Trillingen deel A (SBR-A) worden per categorie bouwwerk grenswaarden gesteld aan trillingen met het oog op mogelijke schade. Opgemerkt wordt dat deze richtlijn niet gebruikt mag worden voor het vaststellen van het oorzakelijk verband tussen trillingen en schade.

De richtlijn onderscheidt voor de toetsing twee gebouwcategorieën die als volgt kunnen worden omschreven:

- categorie 1: gebouwen of onderdelen daarvan bestaande uit gewapend beton of hout
- categorie 2: gebouwen of onderdelen daarvan bestaande uit metselwerk

De karakteristieke grenswaarde per gebouwcategorie voor de draagconstructie is weergegeven in tabel 1.

tabel 1: karakteristieke grenswaarde (V_{kar}) per gebouwcategorie

	Freq [Hz]	cat. 1	cat. 2
Draagconstructie begane grond	5 Hz	20	5
	10 Hz	20	5
	15 Hz	22.5	6.25
	20 Hz	25	7.5
	30 Hz	30	10
	50 Hz	40	15
Hoogste verdieping en onderdelen van constructie	Voor gehele freq. gebied	40	15

Voor gebouwen met monumentale status of in slechte staat verkerend moet een factor 1.7 lagere grenswaarde aangehouden worden. Voor het bepalen van de bouwkundige staat is in de richtlijn een checklist met puntensysteem opgenomen.

Over deze waarden moet een factor voor het type trilling voor zowel draagconstructie begane grond en hoogste verdieping en onderdelen constructie toegepast worden:

- kortdurend 1.0
- herhaal kortdurend 1.5
- continue 2.5

Zettingsrisico

Voor zettingsgevoelige woningen geldt een aanvullend toetsingskader, dat afhangt van de dikte van de zettingsgevoelige laag. In tabel 2 is de karakteristieke grenswaarde voor de fundatie als functie van de laagdikte weergegeven.

tabel 2: karakteristieke grenswaarde (V_{kar}) voor de fundatie als functie van de laagdikte

Laagdikte [m]	V_{kar}
1	20
2	18.6
3	17.1
4	15.7
5	14.3
6	12.9
7	11.4
8	10

Voor gebouwen met monumentale status of in slechte staat verkerend moet een factor 1.7 lagere grenswaarde aangehouden worden. Voor het bepalen van de bouwkundige staat is in de richtlijn een checklist met puntensysteem opgenomen.

Over zettingsgevoelige funderingen moet navolgende factoren aangehouden worden:

- kortdurend 1.0
- herhaal kortdurend 1.6
- continue 2.0

Tot slot geldt dat de trilversnelling op de fundatie niet hoger mag zijn dan 1.0 m/s^2 .

3.2 Trillingshinder voor personen

In de SBR-richtlijn Trillingen deel B 'Hinder voor personen' worden voor continue voorkomende trillingen gedurende korte periode en lange tijd streefwaarden gesteld. Deze richten zich op de optredende maximale trillingssterkte V_{max} en de langtijdgemiddelde effectieve waarde V_{per} in de vloer. De streefwaarden zijn benoemd als A1 en A2 (V_{max}) en A3 (V_{per}) en zijn afhankelijk van de gebruiksfunctie van het gebouw en periode van de dag (dag, avond en nacht). Welke van de beide parameters bij de toetsing maatgevend is, hangt af van de sterkte van de trillingsbron en de 'duur' of herhalingsfrequentie waarmee de trillingsbron actief is. De streefwaarden voor korte perioden (3 maanden (78 dagen) of minder) zijn weergegeven in tabel 3. Dit betreft de dagperiode, voor de avond- en nachtperiode moet tabel 4 (lange duur) worden aangehouden.

tabel 3: SBR streefwaarden voor trillingen (korte duur) ter voorkoming van hinder

	D ≤ 1 dag			6 dagen < D ≤ 26 dagen			26 dagen < D ≤ 78 dagen		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Dagperiode	0,8*	6	0,4	0,4	6	0,3	0,3	6	0,2

* per dag afnemend met 0,08 (dus 2 dagen 0,72 en 3 dagen 0.64 enz.)

Voor lange tijd zijn, voor de gebouwfunctie 'wonen', de streefwaarden (voor nieuwe situaties) weergegeven in tabel 4. Onder nieuwe situaties worden onder meer verstaan de bouw van een woning, de aanleg van een (water)weg of de aanleg van een onderdeel in een (water)weg. Voor bestaande situaties zijn de waarden uit tabel 4 met een factor twee te verhogen.

tabel 4: SBR streefwaarden voor trillingen (lange duur), nieuwe situaties

Gebouwfunctie	Dag en avond			Nacht		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
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

A1 = onderste streefwaarde voor de trillingssterkte $V_{\max}$; A2 = bovenste streefwaarde voor de trillingsterkte $V_{\max}$;

A3 = streefwaarde voor de gemiddeld effectieve waarde over de beoordelingsperiode V_{per} , indien $A1 < V_{\max} < A2$.

De SBR-richtlijn Trillingen deel B is gebaseerd op de DIN4150 Teil 2 en hanteert dezelfde laagfrequente weegcurve. Door de 'weegcurve' worden de trillingsterkte parameters dimensieloos. De DIN4150 kwalificeert de trillingssterkten in zogeheten KB-klassen en hanteert de volgende kwalificatie qua voelbaarheid voor de mens:

- $KB \geq 0.1$: juist voelbaar
- $KB \geq 0.4$: goed voelbaar
- $KB \geq 1.6$: sterk voelbaar

3.3 Verblijfsrecreatie bestemmingen

Camping de Veerstal heeft als bestemming 'verblijfsrecreatie', op deze camping staan enkele stacaravans. Deze caravans zijn voor tijdelijk verblijf, omdat er geen woonfunctie geldt, daarbij wordt ook niet voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit ten aanzien van woningen.

Binnen de SBR-publicatie 'Trillingen' is een stacaravan ook niet als gebouwconstructie en -functie bekend. Er zijn dan ook geen streefwaarden uit deze publicatie te halen is. Opgemerkt wordt dat schade aan goed onderhouden stacaravans te allen tijde voorkomen moet worden. Daarnaast zal hinder zoveel als mogelijk beperkt moet blijven.

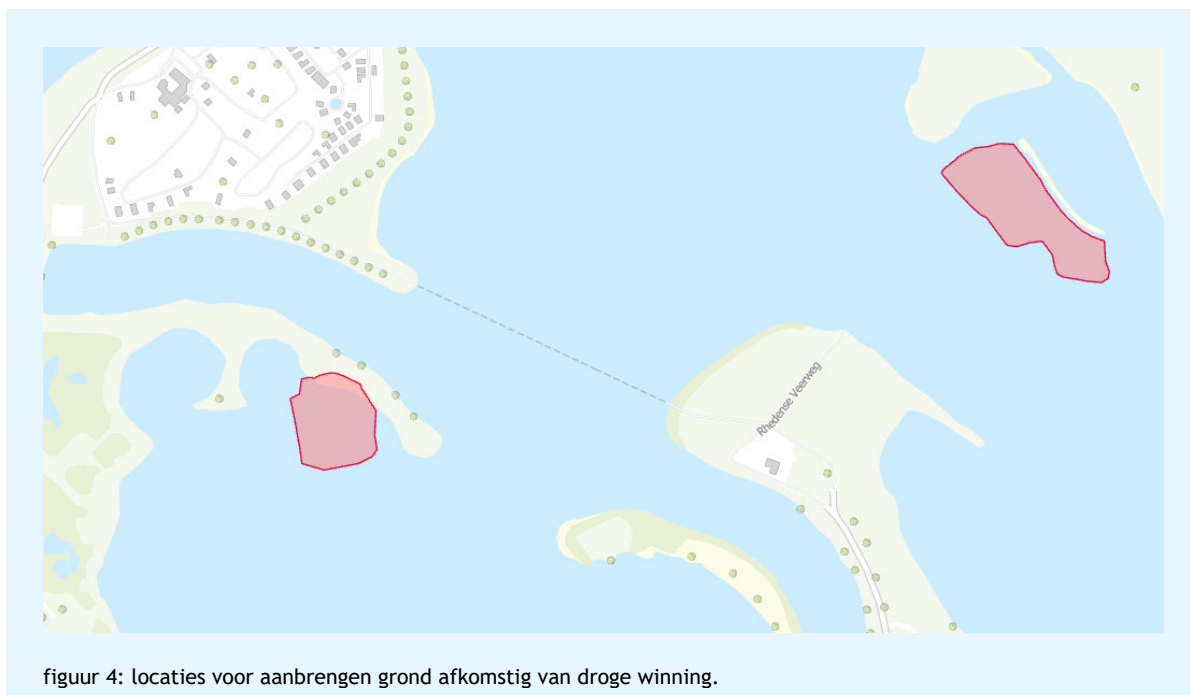
4. Bedrijfsituatie

Algemene beschrijving werkzaamheden

De zandwinning en de activiteiten op de loskade vinden plaats van maandag tot en met vrijdag van 07.00 tot 19.00 uur en op zaterdagen van 07.00 tot 17.00 uur.

Voor de locatie Noordoever is sprake van de winning van circa 700.000 m³ zand. Dit betreft circa 1.150.000 ton zand. Voor de locatie Kop van Wenting is sprake van de winning van circa 400.000 m³ zand. Dit betreft circa 600.000 ton zand. Van de totale hoeveelheid gewonnen zand wordt ten hoogste 350.000 ton afgevoerd naar de loskade.

Voor de zandwinning wordt gestart met droge winning. Hiertoe zet het bedrijf een rupskraan, een kleine shovel en drie dumpers in. De eerste 3 tot 4 meter wordt met de rupskraan afgegraven en door de dumpers afgevoerd. Bij de Noordoever wordt de grond afgevoerd naar een naastgelegen locatie en daar door de dumpers toegepast. Bij de Kop van Wenting vullen de dumpers zandschepen. Deze worden bij het nieuwe eiland met behulp van een kraanschip geleegd. Deze locaties staan weergegeven in de onderstaande figuur.



figuur 4: locaties voor aanbrengen grond afkomstig van droge winning.

De droge winning vindt niet gelijktijdig plaats voor beide zandwinlocaties. Na de droge winning wordt gestart met de natte winning. Hiertoe wordt een zandzuiger ingezet. De zuiger ligt op minimaal 20 meter vanaf de winlocatie. Via een drijvende leiding wordt het zand naar een ponton vervoerd. Op dit ponton kan sprake zijn van classificatie en vervolgens verlading of enkel verlading. In het geval van locatie Kop van Wenting is sprake van eerstgenoemde waarbij ponton Juliana wordt ingezet. Voor locatie Noordoever zal op het ponton enkel verlading plaatsvinden, hier wordt ponton Maxima ingezet. De locaties waar de Juliana en de Maxima afgemeerd worden is weergegeven in figuur 5. De natte winning kan wel gelijktijdig op beide locaties plaatsvinden.



figuur 5: locaties verladingspontons

Vanaf de verladingspontons wordt het zand middels transportbanden in aangemeerde schepen geladen. De capaciteit van de schepen bedraagt circa 1.000 ton. Aan de pontons kunnen één of meerdere schepen aangemeerd liggen. De scheepsmotoren draaien dan niet. Per dag is sprake van 3 vertrekkende en aankomende schepen per ponton.

Loskade

Op de loskade worden diverse grondstoffen overgeslagen (en tijdelijk opgeslagen). Dit betreft onder meer zand, grind, klei, grond, AVI-slakken en granulaten. De overslag vindt plaats middels een grijperkraan. Verder wordt een shovel ingezet en een transportband met generator. De diverse stoffen worden per as afgevoerd.

Voor de schepen geldt dat tijdens het laden en lossen de aandrijfmotor wordt uitgezet. Het aggregaat voor de stroomvoorziening is dan wel in bedrijf.

Activiteiten

Voor de activiteiten is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- De droge winning vindt in totaal ten hoogste 12 weken plaats.
- Voor de droge winning wordt uitgegaan van 12 vrachtwagenbewegingen per uur.
- Het zand afkomstig van de zandwinning gaat voor circa 22% naar de loskade. Het overige deel gaat rechtstreeks naar afnemers.
- Voor de loskade is sprake van 45 werkweken per jaar, de shovel is 12 uur en de generator 14 uur per dag in bedrijf.

In de volgende tabel is op basis van deze uitgangspunten de bedrijfssituatie/activiteiten weergegeven.

tabel 5: activiteiten

Omschrijving	Toelichting
<i>Werktuigen</i>	
Rupskraan (Kop van Wenting)	
Shovel (Kop van Wenting)	
Dumpers (Kop van Wenting)	Zwaar vrachtverkeer
Kraanschip (nieuwe eiland)	
Rupskraan (Noordoever)	
Shovel (Noordoever)	
Dumpers (Noordoever)	Zwaar vrachtverkeer
Grijperkraan (Loskade)	
Shovel (Loskade)	
Generator (Loskade)	
Aggregaat schepen (Loskade)	
Zandzuiger (Kop van Wenting)	
Zandzuiger (Noordoever)	
Ponton Juliana (Kop van Wenting)	
Ponton Maxima (Noordoever)	
<i>Mobiele bronnen</i>	
Personenwagens/busjes	Licht wegverkeer
Dumpers (Loskade)	Zwaar vrachtverkeer
Schepen (Kop van Wenting)	
Schepen (Noordoever)	
Schepen (Loskade)	
<i>Overslag Loskade</i>	
Zand	
Grondstoffen	

5. Beoordeling

5.1 Natte zandwinning

In het najaar van 2016 is door DGMR Bouw B.V. onderzoek gedaan naar de trillingsrisico's in de woonomgeving ten gevolge van de (natte) zandwinning Rhederlaag. Hiervan is verslag gedaan in het rapport B.2016.0920.00.R001 van 9 november 2016. Voor dit trillingsonderzoek zijn metingen gedaan op een alternatieve locatie (Kalkar), omdat metingen in Rhederlaag niet mogelijk waren aangezien de inrichting niet representatief in werking was en ook niet in werking gesteld kon worden. Er vinden momenteel ook geen vergelijkbare activiteiten in Rhederlaag plaats en kunnen aldaar ook niet gesimuleerd worden. De onderbouwing voor de representativiteit van de alternatieve locatie met Rhederlaag is weergegeven in bijlage 1. Hieronder worden de eventuele risico's inzichtelijk gemaakt.

Resultaten meting Kalkar

Hinder

De in Kalkar traceerbare trillingsbijdragen liggen factoren lager dan de voelbaarheidsgrens voor personen (de laagste streefwaarde (A1) = 0,1), die op haar beurt nog een factor 4 lager ligt dan de hoogste streefwaarde A2 = 0,4 in de Dag- en Avond-periode). Alleen voor de in Kalkar gemeten tonale trilling op de zoldervloer, bij 75 Hz, is het relevant om een raming te doen voor de situatie in Rhederlaag. Overigens is de marge t.o.v. de A1 streefwaarde (voelbaarheidsgrens) tenminste een factor 7. Eventuele verschillen die tot hogere trillingssterkten zouden kunnen leiden komen voort uit verschillen in: afstand, bodem-samenstelling, kenmerken fundering en woningconstructie en de materialisatie van de vloeren.

Schade

De gemeten trillingsterkten in het gebouw waren dermate laag dat het schaderisico door trillingen verwaarloosbaar is.

Bronsterkte

De metingen in Kalkar zijn verricht aan de zandwininstallatie (zandzuiger: Jan-Willem III en verwerkingsinstallatie: Beatrix). Op de locatie Rhederlaag worden de verwerkingsinstallaties Juliana en Maxima ingezet, met hetzelfde zandwinproces. Hoewel de bronsterkte niet bekend is, zullen de niveaus niet significant afwijken. Voor de beoordeling is worst-case uitgegaan van een factor 2 hogere niveaus.

Afstand en bodemsamenstelling

De afstand tussen de woning en de zandwininstallatie bedroeg in Kalkar circa 150 meter, waarvan 85 meter door het water (circa 65 meter door de bodem). Op de voorziene winlocatie Rhederlaag gelden navolgende afstanden van de zandwininstallatie tot woningen en recreatieobjecten.

De kortste afstanden tussen de werklocatie Noordoever en

- woonbestemmingen bedragen voor:
 - natte zandwinning: ca. 400 m (woningen Laakweg).
 - droge zandwinning: ca. 375 m (woningen Laakweg).
- verblijfsrecreatie bestemmingen (geen woonbestemming) bedragen voor:
 - natte zandwinning: ca. 75 m (camping de Veerstal).
 - droge zandwinning: ca. 15 m (camping de Veerstal).

De kortste afstanden tussen de werklocatie Kop van Wenting en

- woonbestemmingen bedragen voor:
 - natte zandwinning: ca. 375 m (woning Rhedense veerweg 70).
 - droge zandwinning: ca. 350 m (woning Rhedense veerweg 70).
 - natte+ droge zandwinning ca. 90 m (bedrijfswoning Rhedense veerweg 78)

De afstand tussen bron (zandwininstallatie) en ontvanger (woningen) is op locatie Rhederlaag met een factor van circa 2 à 2,5 groter dan bij de metingen in Kalkar (een correctiefactor van $\times 0.4$ à $\times 0.5$) Voor de bedrijfswoning is de afstand ongeveer gelijk.

Voor het verschil in (trillings-)overdracht via het water zijn de volgende karakteristieke parameters en argumentatie relevant:

- de demping(absorptie) in water bij deze relevante lage frequenties is zeer laag, en
- de profilering van de onderwaterruimte (diepte, afmetingen in horizontale richtingen en talud van de bodem) zijn typisch gelijkwaardig voor een zandwinlocatie.
- er is een sterk nabijheidsveld waar te nemen (groot verschil in geluidsdruk onderwater op 0.5 meter en 25 meter van het ponton), wat duidt op het ontbreken van ‘staande golven’ ofwel reflecties in de onderwaterruimte. Hierdoor zijn de verschillen in afmetingen tussen beide locaties niet relevant.

Gelet op bovenstaande wordt nauwelijks tot geen verschil verwacht tussen beide zandwinlocaties qua trillingsoverdracht via de bodem, behoudens de afstandreductie.

Voor het verschil in overdracht door de bodem (vanaf talud onderwater tot aan de woning) zijn de volgende karakteristieke parameters relevant:

- De bodemsamenstelling en eventueel gelaagdheid. Voor beide situaties betreft dit rivierklei op rivierzand en vice versa. Sterke overeenkomst is te verwachten vanwege de gelijke geologische oorsprong, eindmorenen uit de ijstijd waarin dezelfde rivier(delta) zijn bedding gevormd heeft.
- Voor het verschil in afstand wordt regulier de afstandsverzwakking volgens de formule van Barkan toegepast. Hierin worden oppervlaktegolven verschaald op basis van de wortel uit de afstandsverhouding. Deze beoordeling is alleen relevant voor de gemeten toon van 75 Hz (hoogste trillingsterkte zoldervloer). Het afstandsverschil levert hier een correctie factor van 1,6.

Bouwkundige constructie

Voor het verschil in woningen zijn de volgende karakteristieke parameters relevant:

- fundering
- massa van de woning
- type vloer.

In beide situaties is er sprake van woningen gefundeerd op staal, al dan niet met toepassing van grondverbetering. Dit laatste aspect is nauwelijks relevant, zeker niet als de woningen al een aantal jaren oud zijn. Hiervoor wordt dus niet gecorrigeerd.

De ‘totale massa’ van de meest nabije woningen, worden geraamd op circa 50% van de woning in Kalkar waar gemeten is. Dit levert globaal een factor 2 hogere trillingsterkte op in het lagere frequentiegebied (tot circa 10 Hz). Voor de betrekkelijk hoge frequentie van 75 Hz is deze factor wellicht te conservatief. Dit is evenwel zeer moeilijk vast te stellen.

Raming

In deze paragraaf zijn alle ramingsfactoren per relevant kenmerken van de beide situaties verzameld.

- Correctiefactor voor mogelijk iets hogere bronsterkte: x2
- Correctiefactor verschil in onderlinge afstand: x0.4 à x0.5, voor de bedrijfswoning factor 1
- Correctiefactor voor bouwmassa: x2

Met de eerder toegelichte marge-factor van 7 ten aanzien van de gemeten trillingsterkte bij 75 Hz en de onderste streefwaarde van $A1 < 0,1$ ter voorkoming van trillingshinder, komt daarmee de raming voor locatie Rhederlaag uit op een marge-factor van tenminste 3,5. Dit heeft dan betrekking op het meest ongunstige vloertype: woningen met houten balkvloer. Voor gewapend betonnen vloeren zal de marge nog hoger zijn (circa factor 7). Voor de bedrijfswoning is deze marge-factor kleiner, echter nog altijd lager dan de onderste streefwaarde voor wonen ($A1 < 0,1$)

De stacaravans op de camping de Veerstaal staan op relatief korte afstand tot het wingebied. Het verwerkingsponton zal echter op een zo groot mogelijke afstand blijven van de camping, waardoor alleen het loswoelen en opzuigen van de bodem op nabij plaatsvindt. Hierdoor zal naar verwachting (gebaseerd op de meetresultaten in Kalkar) geen schade optreden.

5.2 Droge zandwinning

Grofweg bestaat de droge zandwinning uit het afgraven, transporteren en het dumpen van zand. Het gaat om relatief kleine hoeveelheden die tegelijk 'verwerkt' worden. Het afgegraven zand wordt niet gezeefd.

Bronnen

Als bronnen zijn voorzien een rupskraan, een kleine shovel en drie dumpers:

- Rupskraan: blijft binnen het af te graven gebied
- Dumpers: transporteren het zand tussen het afgegraven gebied en het te dumpen gebied (dit zal af en aan gebeuren)
- Kleine Shovel: zorgt voor een goede verdeling van het zand over de werkgebied(en)

Op de rupskraan na zijn alle voertuigen uitgerust met luchtbanden.

De routing van de dumpers bevindt zich niet op de openbare weg maar op onverhard terrein. De daadwerkelijke routing is nog niet vastgesteld, maar er zal zoveel als mogelijk rekening gehouden worden met het ontlasten van de woon- en verblijfsrecreatie.

Afstanden

De afstanden tot woningen zijn weergegeven in paragraaf 5.1 onder het kopje 'Afstand en bodemsamenstelling'. Hieruit blijkt dat het om relatief grote afstanden gaat (>300 meter). De bedrijfswoning ligt op minimaal circa 120 meter. De kortste afstand tot de camping is slechts 15 meter. Echter wordt op die maatgevende locatie voor beperkte periode werkzaamheden verricht. De maatgevende afstand naar droge zandwinning met langere duur is relatief groot (>150 meter).

Beschouwing

Het risico op schade en hinder door trillingen is naar verwachting nihil, omdat:

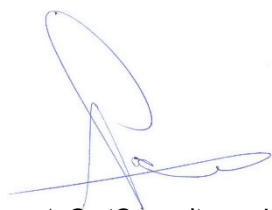
- Alleen de toplaag (tot maximaal 4 meter diepte) afgegraven wordt.
- De afstand tot de bebouwing van derden en de bedrijfswoning relatief groot is (circa > 300 meter respectievelijk circa 120 meter).

- De werkzaamheden dicht bij de camping van korte duur zijn.
- De overige droge zandwinning op relatief grote afstand van de camping plaatsvindt (circa > 150 meter).
- Het aantal tegelijk in werking zijnde materieel (maximaal 5 voertuigen op een locatie) beperkt en verspreid is.

6. Conclusie

K3Delta is van plan een veranderingsvergunning aan te vragen voor het aanpassen van de bedrijfssituatie. Hiervoor dient het effect van de activiteiten op trillingen inzichtelijk te worden gemaakt. In dit onderzoek is daarom vastgesteld welke invloed de activiteiten hebben op trillingsschade en -hinder in de directe omgeving.

Uit het onderzoek blijkt dat trillingsschade conform de SBR-publicatie Trillingen deel A 'Schade aan gebouwen' te verwaarlozen is. Verder blijkt dat op het aspect trillingshinder voldoende marge is tot de streefwaarden conform de SBR-publicatie Trillingen deel B 'Hinder voor personen'. Het aspect trillingen is dan ook geen belemmering voor de veranderingsvergunning.



ing. A.G. (Gerard) van Kempen
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Bijlage 1

Titel	Onderbouwing representativiteit alternatieve locatie
Omvang	2
Bron	DGMR

Beschrijving bodemsamenstelling Rhederlaag

Rhederlaag is gelegen nabij Giesbeek aan de IJssel en bestaat voornamelijk uit rivierkleibodem, zie [1] en [2]. Vergelijkbare gebieden zijn vanwege gelijke geologische oorsprong te vinden langs de Rijn, Waal en deels de Maas (deel boven Nijmegen). Geologische oorsprong vanwege eindmorenen* vanuit de ijstijd waarin dezelfde rivier(delta) zijn bedding heeft gevormd. In onderstaand figuur (afkomstig uit [1]) is deze oorsprong en daarmee ontstane bodemopbouw weergegeven.

* stuwwal die zich vormt aan het eind van een gletsjer



figuur 6: oorsprong bodemopbouw

De bodemsamenstelling in Rhederlaag wordt in de Bosatlas [2] omschreven als:

- De geologie: 'Rivierklei op rivierzand en riviergrond'.
- De lithologie: 'Klei op fijn zand' wellicht 'Klei op grof zand'.

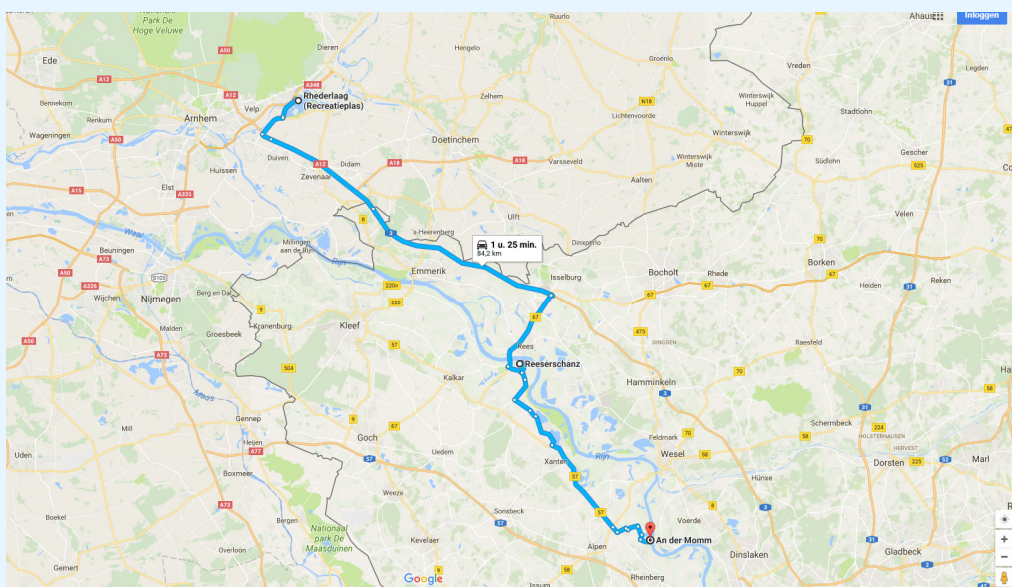
Deze opbouw wordt uitgebreider beschreven in het onderzoek in Rhederlaag uit 1994 [3]:

- 0.3 à 3 m: Toplaag en deklaag: Teelaarde, daaronder zavel en lichte klei.
- 8 à 12 m: Eerste watervoerende pakket: Matig grof tot zeer grof grindhoudend zand. Plaatselijk afgewisseld met dunne kleilagen.
- Ca. 20 m: Eerste scheidende laag: Zeer fijne leemafzetting.

Op basis van deze informatie/uitgangspunten is gezocht naar een vergelijkbare (zandwin) locatie. Op zandwinlocatie Reeserschans (Kalkar) was ten tijde van deze zoektocht de installatie, voorzien voor het werk in Rhederlaag, aanwezig en representatief in bedrijf. Deze installatie is nader omschreven in de aanvraag om uitbreidingsvergunning Rhederlaag.

Beschrijving zandwinlocatie Reeserschanz (Kalkar)

Zandwinlocatie Reeserschanz (Kalkar) is gelegen aan de Rijn en betreft eveneens een uitgegraven waterplas. Beide zandwinlocaties liggen hemelsbreed circa 36 km uit elkaar, waarmee de eerder genoemde geologische oorsprong en bodemopbouw gelijk zal zijn aan Rhederlaag. Het gedeelte van de Rijn tot de Duitse grens (hemelsbreed 19 km) bevestigt deze verwachting [1] en [2] (zie figuur op de vorige pagina). Uit een gebiedsstudie nabij de Rheinberg [4] valt op te maken dat ook daar sprake is van leem/zandachtige en kleiachtige slibrijke grond. Hetgeen gelijk is aan de omschrijvingen uit [2] en [3]. Dit plangebied ligt hemelsbreed nog eens 23 km verder stroomopwaarts dan Reeserschanz (Kalkar), zie onderstaand figuur.



figuur 7: locaties Rhederlaag en Reeserschanz

Bron: Google Maps

Conclusie

Uit bovenstaande analyse valt op te maken dat zandwinlocatie Reeserschanz (Kalkar) qua geologie/bodemopbouw een nagenoeg gelijk beeld geeft als die van Rhederlaag. Dit betekent dat de trillingsoverdracht en daardoor ook de te verwachten trillingsniveaus tussen de beide locaties eveneens nagenoeg vergelijkbaar zullen zijn. De meetresultaten bij de locatie Reeserschanz kunnen als representatief worden beschouwd voor de locatie Rhederlaag.

Referenties:

- [1] <http://www.geologievannederland.nl/ondergrond/bodems/rivierkleibodem-rivierkleilandschap#head2>
- [2] Boek 'De Bosatlas van ondergronds Nederland', Noordhoff Atlasproducties ,d.d. juni 2009;
- [3] Rapport 'Beschrijving grondmechanisme Effecten Zandwinning ter plaatse van het Rhederlaag bij Giesbeek', De Ruiter Milieutechnologie BV, d.d. 13 december 1994;
- [4] 'Unterlagen zur 82. Änderung des Regionalplans für den Regionalverband Ruhr (GEP 99) im Gebiet der Stadt Rheinberg Umnutzung eines Oberflächengewässers für zweckgebundene Nutzung: Ruhehafen Ossenbergr - Umweltbericht - ' Ingenieurgesellschaft Liegestellen am Niederrhein, d.d. september 2014