

## NOTITIE

<b>Onderwerp</b>	Geluid, werkbeschrijving aanlegfase natuur
<b>Aan</b>	Meanderende Maas
<b>Datum</b>	4-10-2022
<b>Referentie ON</b>	WSE.5.1.a-22-013.960
<b>Referentie OG</b>	WSE.5.1-0101
<b>Status</b>	1.0
<b>Project</b>	Planuitwerking Meanderende Maas
<b>Projectcode</b>	124679-WSE.5.1.a-22-013.960
<b>Kopie naar</b>	-
<b>Verificatie</b>	Auteurs: [REDACTED] gecontroleerd door: [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED] goedgekeurd door: [REDACTED] Paraaf/handtekening: [REDACTED]
<b>Bijlage(n)</b>	I Dagperiode, avondperiode en nachtperiode

## 1 INLEIDING

De werkzaamheden voor de realisatie van het project Meanderende Maas zorgen voor geluiduitstraling naar de omgeving. De maatgevende activiteiten voor de aanlegfase zijn in beeld gebracht. In deze fase van het onderzoek is verondersteld dat het grondverzet, laad- en los activiteiten en plaatsen van damwanden de akoestisch meest maatgevende activiteiten zijn.

In voorliggende notitie zijn de werkzaamheden en de (geluids-) contourafstanden ten gevolge van deze werkzaamheden in kaart gebracht ten behoeve van het aspect Natuur. De analyse van de berekeningsresultaten zal binnen het aspect Natuur nader worden uitgewerkt.

Aangezien de werkzaamheden op verschillende plaatsen over het gehele tracé moeten gaan plaatsvinden, is in deze fase geen duidelijkheid wat betreft de exacte werkzaamheden en uitvoeringswijze. In voorliggende notitie zijn de akoestische effecten van de akoestisch maatgevende bouwactiviteiten afzonderlijk weergegeven door middel van geluidcontouren en contourafstanden. Zodra er meer duidelijk is over de werkwijze en het toegepaste materieel kan een nadere beschouwing plaatsvinden.



## 2 UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Uitgangspunten berekeningen en beoordelingsmethode

Voorafgaande aan het onderzoek is beoordeeld welke activiteiten er naar verwachting maatgevend zullen zijn voor de geluidhinder binnen natuurbeschermingsgebieden in de omgeving. De activiteiten die naar verwachting het hoogste geluidniveau bij de geluidgevoelige bestemmingen zullen produceren zijn grondverzet, laad-los werkzaamheden, transportbewegingen en het plaatsen van damwanden (duwen of trillen).

Om de contourafstanden op de omgeving ten gevolge van de activiteiten te bepalen is een akoestisch overdrachtsmodel opgesteld in het programma Geomilieu (versie 2021.1). Dit model rekent conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (HMRI). De berekende contourafstanden zijn dan ook te hanteren voor het gehele werkgebied, omdat daar vergelijkbare werkzaamheden plaatsvinden onder dezelfde bedrijfsomstandigheden.

Aangezien de werkzaamheden op, onder, achter en voor de dijk kunnen plaatsvinden is ervoor gekozen om de afscherming van de dijk niet mee te nemen in de beoordeling. Hiermee wordt dan een worst case situatie beoordeeld. Om het akoestisch bodemgebied, veelal weide en grasland, modelmatig weer te geven is de bodem ingevoerd als 100 % absorberend (bodemfactor = 1.0).

De verstoringcontour betreft de 24-uurs gemiddelde geluidbelasting (L24) bepaald zonder straf toeslag voor de avond- en nachtperiode van respectievelijk 5 en 10 dB(A). De activiteiten van alle werkzaamheden vinden hoofdzakelijk plaats in de dagperiode en voor een klein deel in de vroege ochtend (06.00-07.00 uur).

Binnen het akoestisch onderzoek ten behoeve van de bepaling van de mogelijk verstoring binnen natuurgebieden is de berekening uitgevoerd voor de representatieve bedrijfssituatie. Mogelijke incidentele bedrijfssituaties zijn niet in dit onderzoek beoordeeld.

Voor wat betreft het te gebruiken type en aantal stuks materieel welke voor de specifieke bouwwerkzaamheden benodigd zijn, zijn aannames gedaan. De uitgangspunten voor de berekeningen per betreffende activiteit zijn in de onderstaande paragrafen beschreven. De input van het berekeningsmodel is weergegeven in bijlage I. Voor de berekeningen van de geluidcontouren is uitgegaan van een hoogte van 1,5 meter.

### 2.2 Grondwerkzaamheden

Een exacte invulling van de geluidbronnen is gezien de variatie (exacte locatie en werktijd) in de werkzaamheden niet nauwkeurig aan te geven. De geluidemissie van de grondwerkzaamheden is verdeeld over een deelgebied middels een oppervlaktebron (geluidemissie per m<sup>2</sup>). In bijlage I is de berekening weergegeven van de gehanteerde bronvermogens voor de oppervlaktebron.

## 2.2.1 Grondwerkzaamheden langs de dijk

Het benodigde materieel voor het grondverzet, de bijbehorende bedrijfstijden en de bronvermogens zijn weergegeven in tabel 2.1. De uitvoering van de werkzaamheden vinden normaliter plaats in de dagperiode van 07.00-19.00 uur. Om te zorgen dat om 07.00 uur gestart kan worden met de werkzaamheden is de mogelijkheid aanwezig dat er tussen 06.00 - 07.00 uur gebruikt wordt om het materieel op de betreffende werklocatie te situeren (warmdraaien/rijden). Voor deze voorbereidende werkzaamheden is uitgegaan van een werkzame tijd van 0,5 uur in de nachtperiode (23.00-07.00 uur).

2.2.1.1 Tabel 2.1 Materieel grondbewerking

Materieel	Aantal	Bedrijfstijd per periode [uren]			Bronvermogen* [dB(A)]
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
rupskraan	2	10	--	0,5	106
bulldozer	1	10	--	0,5	106
shovel	1	10	--	-	104
wals	1	10	--	-	108
dumper (rijden + stationair)	2	10	--	0,5	107

\* Bronvermogens zijn bepaald op basis van eerder uitgevoerde vergelijkbare onderzoeken.

Voor de bepaling van de hinder en verstoring is de afstand tot de relevante geluidcontouren bepaald voor één werkgebied van 100x50 meter (0,5 ha = 5.000 m<sup>2</sup>).

## 2.2.2 Grondwerkzaamheden op Gronddepot en Uiterwaarden / riviermaatregelen

Het benodigde materieel voor het grondverzet, de bijbehorende bedrijfstijden en de bronvermogens zijn weergegeven in tabel 2.2. De werkzaamheden vinden normaliter plaats in de dagperiode van 07.00-19.00 uur.

Om ervoor te zorgen dat om 07.00 uur gestart kan worden met de werkzaamheden is de mogelijk aanwezig dat er tussen 06.00 - 07.00 uur gebruikt wordt om het materieel op de betreffende werklocatie te situeren (warmdraaien/rijden). Voor deze voorbereidende werkzaamheden is uitgegaan van een werkzame tijd van 0,5 uur in de nachtperiode (23.00-07.00 uur).

2.2.2.1 Tabel 2.2 Materieel grondbewerking gronddepot

Materieel	Aantal	Bedrijfstijd per periode [uren]			Bronvermogen [dB(A)]
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
rupskraan	1	10	--	0,5	106
bulldozer	1	10	--	0,5	106

Materieel	Aantal	Bedrijfstijd per periode [uren]			Bronvermogen [dB(A)]
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
dumper (rijden + stationair)	3	10	--	0,5	107

Voor de bepaling van de hinder en verstoring is de afstand tot de relevante geluidcontouren bepaald voor één werkgebied van 100 x 50 meter (0,5 ha = 5.000 m<sup>2</sup>).

## 2.3 Plaatsen damwanden

Voor de werkzaamheden die behoren bij het aanbrengen van een fundatie is het plaatsen van damwanden veelal de akoestisch meest maatgevende activiteit. Voor het funderen van de dijk zullen damwanden in / aan de rand van de dijk worden aangebracht. Dit kan uitgevoerd worden met verschillende technieken, waaronder intrillen en duwen. Beide technieken zijn beduidend stiller dan het traditionele heien. Het traditioneel heien zal binnen dit project vooralsnog niet worden toegepast. De tril- /duwinstallatie is alleen in de dagperiode 10 uur effectief in gebruik.

Het benodigde materieel voor het trillen dan wel duwen van de damwanden, bijbehorende bedrijfstijden en bronvermogens zijn weergegeven in tabel 2.3.

2.3.1.1 Tabel 2.3 Materieel damwanden plaatsen

Materieel	Aantal	Bedrijfstijd per periode [uren]			Gemiddeld bronvermogen [dB(A)]
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
damwandstelling (trillen)	1	10	-	-	125
damwanstelling (duwen)	1	10	-	-	110
hulpkraan	1	10	-	-	105

Voor de bepaling van de hinder en verstoring is de contourafstand bepaald voor één werkgebied, uitgaande van een werkgebied met 2 puntbronnen (één duwinstallatie of één trilinstallatie en één kraan) direct in elkaars nabijheid.

## 2.4 Laden lossen

Het benodigde materieel voor de laad en los werkzaamheden vanuit een schip naar land of andersom, de bijbehorende bedrijfstijden en de bronvermogens zijn weergegeven in tabel 2.4. De uitvoering van de werkzaamheden vinden normaliter plaats in de dagperiode van 07.00-19.00 uur.

Om te zorgen dat om 07.00 uur gestart kan worden met de werkzaamheden is de mogelijk aanwezig dat er tussen 06.00 - 07.00 uur gebruikt wordt om het materieel op de betreffende werklocatie te situeren (warmdraaien/rijden). Voor deze voorbereidende werkzaamheden is uitgegaan van een werkzame tijd van 0,5 uur in de nachtperiode (23.00-07.00 uur).

2.4.1.1 Tabel 2.4 Materieel laden lossen

Materieel	Aantal	Bedrijfstijd per periode [uren]			Gemiddeld bronvermogen [dB(A)]
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
dumper (stationair en rijden)	2x	10	--	0,5	107 (p.st.)
loskraan	1x	10	--	0,5	106

## 2.5 Transport

De benodigde grond(stoffen) worden aangevoerd middels dumpers over nieuwe ter realiseren / bestaande wegen. Voor het bepalen van de geluidcontouren is uitgegaan van onderstaande transportbewegingen, de bijbehorende bedrijfstijden en de bronvermogens. Het aantal bewegingen in tabel 2.5 is afgeleid uit de gemiddelde productie/afvoer van de ontgravingen in de rivier- en uiterwaarden. De transportbewegingen voor de dijkwerkzaamheden hebben een frequentie van circa 80 % van de rivier- en uiterwaardmaatregelen.

Het aantal transport bewegingen is afhankelijk van de productie/afvoer van de ontgravingen in de uiterwaarden. De betreffende productie per dag bedraagt circa 3.000 m<sup>3</sup>. De capaciteit van een dumper bedraagt 15 m<sup>3</sup> per vracht (een enkele vracht staat voor twee bewegingen (heen en terug)). Het totaal aantal bewegingen in een dag bedraagt daarom : = (3.000 [m<sup>3</sup>] / 15 [m<sup>3</sup>/per vracht] ) \* 2 (heen- en weer) = 400 bewegingen.

2.5.1.1 Tabel 2.5 Transportbewegingen

Materieel	Rijsnelheid gemiddelde km/uur	Aantal bewegingen per periode (heen en terug)			Bronvermogen in dB(A)
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
dumper	15 km/uur	400	--	-	109

### 3 BEREKENINGEN EN RESULTATEN

Voor de beoordeling van de contourafstanden geldt dat de toetsing plaatsvindt op een berekeningshoogte van 1,5 meter.

In tabel 3.1 zijn de contourafstanden weergegeven voor de activiteiten duwen, transport, grondbewerking en laden- en lossen op basis van een 24-uurs gemiddelde.

3.1.1.1 Tabel 3.1 Contourafstand 24 uur gemiddelde (afstand in meters (af rond naar meest nabij gelegen 5-tal))

Activiteit	80 dB(A)	50 dB(A)	47 dB(A)	42 dB(A)
grondwerk langs de dijk	<10	100	145	250
grondwerk (uiterwaarden en depot)	<10	110	160	270
transport	<10	50	70	135
laden / lossen	<10	100	145	235
intrillen damwanden	30	470	630	1020
duwen damwanden	<10	100	130	205
silent piler	<10	65	80	125

NB: contourafstand gemeten vanaf de rand van het werkgebied of vanaf de puntbronnen.

Een nadere analyse van de berekeningsresultaten worden uitgewerkt binnen het aspect Natuur in het MER.

Voor enkele activiteiten, waaronder grondwerk, maar zeker ook voor het plaatsen van damwanden zijn er nog aanvullende geluidsreducerende maatregelen mogelijk. Hierbij kan gedacht worden aan plaatselijke afscherming (mogelijk met rubber matten of met containers). Deze aanvullende maatregelen zijn in deze fase van het onderzoek nog niet beoordeeld.



## **BIJLAGE Dagperiode, avondperiode en nachtperiode**

beoordeling bronvermogens voor de beoordeling van contourafstanden

**Grondverwerking DAGPERIODE**

bron	LwAr	aantal	P	opp	dBred	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren / per dag		
rupskraan	106	2	109	5000	37,0	0,8	71,2	10		
bulldozer	106	1	106	5000	37,0	0,8	68,2	10		
shovel	104	1	104	5000	37,0	0,8	66,2	10		
wals	108	1	108	5000	37,0	0,8	70,2	10		
dumper (rijden + stationair)	107	2	110	5000	37,0	0,8	72,2	10		
							<b>som Lw per m2</b>	<b>76,5</b>		
<b>frequentie</b>	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	<b>totaal</b>
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22	
invoeren gm	30,2	52,2	58,1	65,9	72,0	70,2	70,2	64,2	54,4	76,5

**Transport materialen/grond**

bron	aantal bewegingen	rijdsnelheid	Lw
dumper	400	15 km/u	109

**laden lossen schip**

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per dag				
rupskraan	106	1	106	0,8	105,2	10				
dumper (rijden + stationair)	107	2	110	0,8	109,2	10				
					<b>som Lw</b>	<b>110,7</b>				
<b>frequentie</b>	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	<b>totaal</b>
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22	
invoeren gm	64,3	86,4	92,3	100,1	106,2	104,4	104,4	98,4	88,6	110,7

**Damwanden plaatsen**

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per dag				
draadkraan	105	1	105	0,8	104,2	10				
tril-installatie (staal)	125	1	125	0,8	124,2	10				
					<b>som Lw</b>	<b>124,3</b>				

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per dag				
draadkraan	105	1	105	0,8	104,2	10				
duwinstallatie	110	1	108	0,8	107,2	10				
					<b>som Lw</b>	<b>109,0</b>				

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per dag				
draadkraan	105	1	105	0,8	104,2	10				
silent piler	70	1	70	0,8	69,2	10				
					<b>som Lw</b>	<b>104,2</b>				

**Gronddepot DAGPERIODE**

bron	LwAr	aantal	P	opp	dBred	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren / per dag		
rupskraan	106	3	111	5000	37,0	0,8	73,0	10		
bulldozer	106	1	106	5000	37,0	0,8	68,2	10		
dumper (rijden + stationair)	107	3	112	5000	37,0	0,8	74,0	10		
							<b>som Lw per m2</b>	<b>77,1</b>		
<b>frequentie</b>	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	<b>totaal</b>
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22	
invoeren gm	30,8	52,9	58,8	66,6	72,6	70,9	70,9	64,9	55,1	77,1



## beoordeling bronvermogens voor de beoordeling van contourafstanden

### INCIDENTEEL

#### Grondverwerking avond

bron	LwAr	aantal	P	opp	dBred	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren / per avond		
rupskraan	106	2	109	5000	37,0	3,0	69,0	2		
bulldozer	106	1	106	5000	37,0	6,0	63,0	1		
shovel	104	1	104	5000	37,0	1,2	65,8	3		
wals	108	1	108	5000	37,0	6,0	65,0	1		
dumper (rijden + stationair)	107	2	110	5000	37,0	3,0	70,0	2		
<b>som Lw per m2</b>							<b>74,0</b>			
<b>frequentie</b>	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	<b>totaal</b>
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22	
invoeren gm	27,6	49,7	55,6	63,4	69,5	67,7	67,7	61,7	51,9	74,0

#### Transport materialen/grond - avond

bron	aantal bewegingen	rijnsnelheid	Lw
dumper	130	15 km/u	109

#### laden lossen schip - avond

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per avond				
rupskraan	106	1	106	1,2	104,8	3				
dumper (rijden + stationair)	107	2	110	1,2	108,8	3				
<b>som Lw</b>					<b>110,2</b>					
<b>frequentie</b>	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	<b>totaal</b>
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22	
invoeren gm	63,9	86,0	91,9	99,6	105,7	103,9	103,9	97,9	88,1	110,2

#### Gronddepot avond

bron	LwAr	aantal	P	opp	dBred	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren / per avond		
rupskraan	106	3	111	5000	37,0	1,2	72,5	3		
bulldozer	106	1	106	5000	37,0	6,0	63,0	1		
dumper (rijden + stationair)	107	3	112	5000	37,0	1,2	73,5	3		
<b>som Lw per m2</b>							<b>76,3</b>			
<b>frequentie</b>	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	<b>totaal</b>
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22	
invoeren gm	29,9	52,0	57,9	65,7	71,8	70,0	70,0	64,0	54,2	76,3

beoordeling bronvermogens voor de beoordeling van contourafstanden

Grondverwerking nacht

bron	LwAr	aantal	P	opp	dBred	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren / per nacht			
rupekraan	106	2	109	5000	37,0	12,0	60,0	0,5			
dumper (rijden + stationair)	107	2	110	5000	37,0	12,0	61,0	0,5			
							<b>som Lw per m2</b>	<b>63,5</b>			
<b>frequentie</b>	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	<b>totaal</b>	
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22		
invoeren gm	17,2	39,3	45,2	52,9	59,0	57,2	57,2	51,2	41,5	63,5	

laden lossen schip - nacht

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per nacht					
rupekraan	106	1	106	12,0	94,0	0,5					
dumper (rijden + stationair)	107	2	110	12,0	98,0	0,5					
					<b>som Lw</b>	<b>99,4</b>					
<b>frequentie</b>	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	<b>totaal</b>	
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22		
invoeren gm	53,1	75,2	81,1	88,9	94,9	93,2	93,1	87,1	77,4	99,4	

Gronddepot nacht

bron	LwAr	aantal	P	opp	dBred	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren / nacht			
rupekraan	106	3	111	5000	37,0	12,0	61,7	0,5			
bulldozer	106	1	106	5000	37,0	12,0	57,0	0,5			
dumper (rijden + stationair)	107	3	112	5000	37,0	12,0	62,7	0,5			
							<b>som Lw per m2</b>	<b>65,9</b>			
<b>frequentie</b>	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	<b>totaal</b>	
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22		
invoeren gm	19,5	41,6	47,5	55,3	61,4	59,6	59,6	53,6	43,8	65,9	