



Planuitwerking KRW

3e tranche IJsselmeergebied

Deelrapport geluid en verlichting

Rijkswaterstaat

23 juni 2025

Project Planuitwerking KRW 3e tranche IJsselmeergebied
Opdrachtgever Rijkswaterstaat

Document Deelrapport geluid en verlichting
Status Definitief
Datum 23 juni 2025
Referentie 131294-WP21/25-009.902

Projectcode 131294

Projectleider [REDACTED]

Projectdirecteur [REDACTED]

Auteur(s) [REDACTED]

Gecontroleerd door [REDACTED]

Goedgekeurd door [REDACTED]

Paraaf [REDACTED]

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

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

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden verveelvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Achtergrond van dit project	4
1.2	Doel van dit document	4
1.3	Leeswijzer	4
2	GELUID	5
2.1	Inleiding en berekeningsmethode	5
2.2	Uitgangspunten berekeningen	5
2.2.1	Grondwerkzaamheden nabij oevers	5
2.2.2	Laden en lossen duwboot/schip	6
2.2.3	Transport	6
2.2.4	Funderen (intrillen / duwen)	7
2.3	Berekeningen en resultaten	7
3	VERLICHTING	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Uitgangspunten berekeningen	9
3.3	Resultaten	10
3.4	Conclusie verlichting	11
4	CONCLUSIES	12
5	REFERENTIES	13
	Laatste pagina	13
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Bepaling bronvermogen	1

1

INLEIDING

1.1 Achtergrond van dit project

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De algemene doelstelling van de KRW is om aquatische ecosystemen en terrestrische ecosystemen die afhankelijk zijn van water, te beschermen tegen verdere achteruitgang en om deze ecosystemen in kwaliteit te verbeteren. Ook in het IJsselmeergebied is er een opgave vanuit de KRW om de ecologie en waterkwaliteit te verbeteren. Als onderdeel van deze KRW-opgave heeft Rijkswaterstaat reeds maatregelen uitgevoerd in de eerste tranche (2010 - 2015) en tweede tranche (2016 - 2021) maatregelen.

Dit project vormt de derde tranche (KRW 3^e tranche Midden Nederland) maatregelen die wordt uitgevoerd in de periode 2022 - 2027. Het doel van deze derde tranche is het verbeteren van de ecologie en waterkwaliteit in drie waterlichamen: Ketelmeer/IJsselmeer, Zwarte Meer en Randmeren-Zuid (Gooimeer, Eemmeer en Nijkerkernauw).

Binnen het project KRW 3^e tranche MN worden achtereenvolgens 4 fases doorlopen, die samen de planuitwerkingsfase vormen. Gedurende deze fases worden achtereenvolgens uitgangspunten en randvoorwaarden vastgesteld (Fase 1), varianten opgesteld en afgewogen (Fase 2) en wordt de voorkeursvariant opgesteld (Fase 3). Het eindresultaat van het project is een dossier op basis waarvan het MIRT3-besluit genomen kan worden (Fase 4).

1.2 Doel van dit document

Dit document betreft het onderzoek naar geluid en verlichting en is onderdeel van Fase 2 van KRW 3^e Tranche Randmeren. Dit rapport heeft als doel om effectbereik van de maatregelen voor geluid en verlichting te beschrijven. Dit vormt onder andere input voor de effectbepaling op natuur.

1.3 Leeswijzer

Onderstaande tabel toont de opbouw van het deelrapport.

Tabel 1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk	Geeft antwoord op de vraag
1 Inleiding	wat is het doel van het project?
3 Geluid	effectanalyse geluid
4 Verlichting	effectanalyse verlichting
5 Conclusie	wat is de impact van de maatregelen op geluid en verlichting

2

GELUID

2.1 Inleiding en berekeningsmethode

De activiteiten die in de modellering van het effectbereik van geluid zijn beschouwd zijn:

- grondbewerking nabij oeverlocatie;
- laden en lossen duwboot/schip;
- transportbewegingen op land en over water;
- funderen damwanden/palen (intrillen / duwen).

Om de contourafstanden op de omgeving ten gevolge van de activiteiten te bepalen is een akoestisch overdrachtsmodel opgesteld in het programma Geomilieu (versie 2022.31). 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 beoordeling van de akoestische effecten van de werkzaamheden op verschillende plaatsen kunnen plaatsvinden is ervoor gekozen om de afscherming van de dijk niet mee te nemen in de beoordeling. Hiermee wordt dan een worstcase situatie (landinwaarts) beoordeeld. Om het akoestisch bodemgebied, deels hard en zacht (wateroppervlak en absorberende oevers), modelmatig weer te geven is de bodem ingevoerd als 50 % absorberend (bodemfactor = 0.5). Het transport over water is over een hard bodemgebied beoordeeld (bodemfactor 0).

De verstoringscontour betreft de 24-uurs gemiddelde geluidbelasting (L24) bepaald zonder straftoeslag voor de avond- en nachtperiode van respectievelijk 5 en 10 dB(A). De activiteiten van alle werkzaamheden vinden plaats in de dagperiode tussen 07.00 en 19.00 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. Voor de berekeningen van de geluidcontouren is uitgegaan van een hoogte van 1,5 meter.

2.2 Uitgangspunten berekeningen

2.2.1 Grondwerkzaamheden nabij oevers

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 werkzaamheden is daarom gecentraliseerd en vereenvoudigd vertaald tot één bronpunt. In bijlage I is de berekening weergegeven van de gehanteerde bronvermogens.

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

Tabel 2.1 Materieel grondbewerking oevers

Materieel	Aantal	Effectieve 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)	
wiellader (aan-afvoer)	1	2	--	--	108
hydraulische graafmachine	2	8	--	--	105

2.2.2 Laden en lossen duwboot/schip

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 daarom gecentraliseerd en vereenvoudigd vertaald tot één bronpunt. In bijlage I is de berekening weergegeven van de gehanteerde bronvermogens.

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

Tabel 2.2 Materieel grondbewerking vanuit waterzijde

Materieel	Aantal	Effectieve 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)	
stationair duwboot / schip	1	4	--	--	100
hydraulische graafmachine	2	10	--	--	105

2.2.3 Transport

De benodigde grond(stoffen) worden aangevoerd middels een duwboot/schip over het water en over land wordt het transport uitgevoerd door een wiellader. Voor het bepalen van de geluidcontouren is uitgegaan van onderstaande transportbewegingen, de bijbehorende bedrijfstijden en de bronvermogens. Het aantal transport bewegingen is afhankelijk van de productie/afvoer van de gronden.

Tabel 2.3 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)	
varend duwboot/ schip	5 km/uur	4	--	-	110
wiellader	20 km/uur	20			108

2.2.4 Funderen (intrillen / duwen)

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 werkzaamheden met betrekking tot funderen is daarom gecentraliseerd en vereenvoudigd vertaald tot één bronpunt. In bijlage I is de berekening weergegeven van de gehanteerde bronvermogens.

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

Tabel 2.4 Materieel funderen door middel van intrillen

Materieel	Aantal	Effectieve 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)	
intrillen - installatie	1	4	--	--	115
hydraulische kraan	1	8	--	--	105

Tabel 2.5 Materieel funderen door middel van duwen

Materieel	Aantal	Effectieve 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)	
duwen - installatie	1	4	--	--	106
hydraulische kraan	1	8	--	--	105

2.3 Berekeningen en resultaten

Voor de beoordeling van de contourafstanden geldt dat de toetsing plaatsvindt op een berekeningshoogte van 1,5 meter. In tabel 2.6 zijn de contourafstanden weergegeven voor de activiteiten op basis van een 24-uurs gemiddelde:

- grondbewerking nabij oeverlocatie;
- laden en lossen duwboot/schip;
- transportbewegingen op land en over water;
- funderen damwanden/palen (intrillen / duwen).

Tabel 2.6 Contourafstand 24 uur gemiddelde (afstand in meters (af rond naar meest nabij gelegen 5-tal))

Activiteit	80 dB(A)	70 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	47 dB(A)	42 dB(A)
grondbewerking nabij oeverlocatie	<5	15	40	90	115	190
laden en lossen duwboot/schip	<10	15	45	100	130	215
transport over land	--	--	<10	15	20	35
transport over water	--	--	<10	10	20	35
funderen - intrillen	<10	25	65	150	195	325
funderen - duwen	<5	15	40	90	115	180

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.

Voor enkele activiteiten, waaronder grondwerk, maar zeker ook voor het plaatsen van palen zijn er nog aanvullende geluidsreducerende maatregelen mogelijk. Deze aanvullende maatregelen zijn niet beoordeeld.

VERLICHTING

3.1 Inleiding

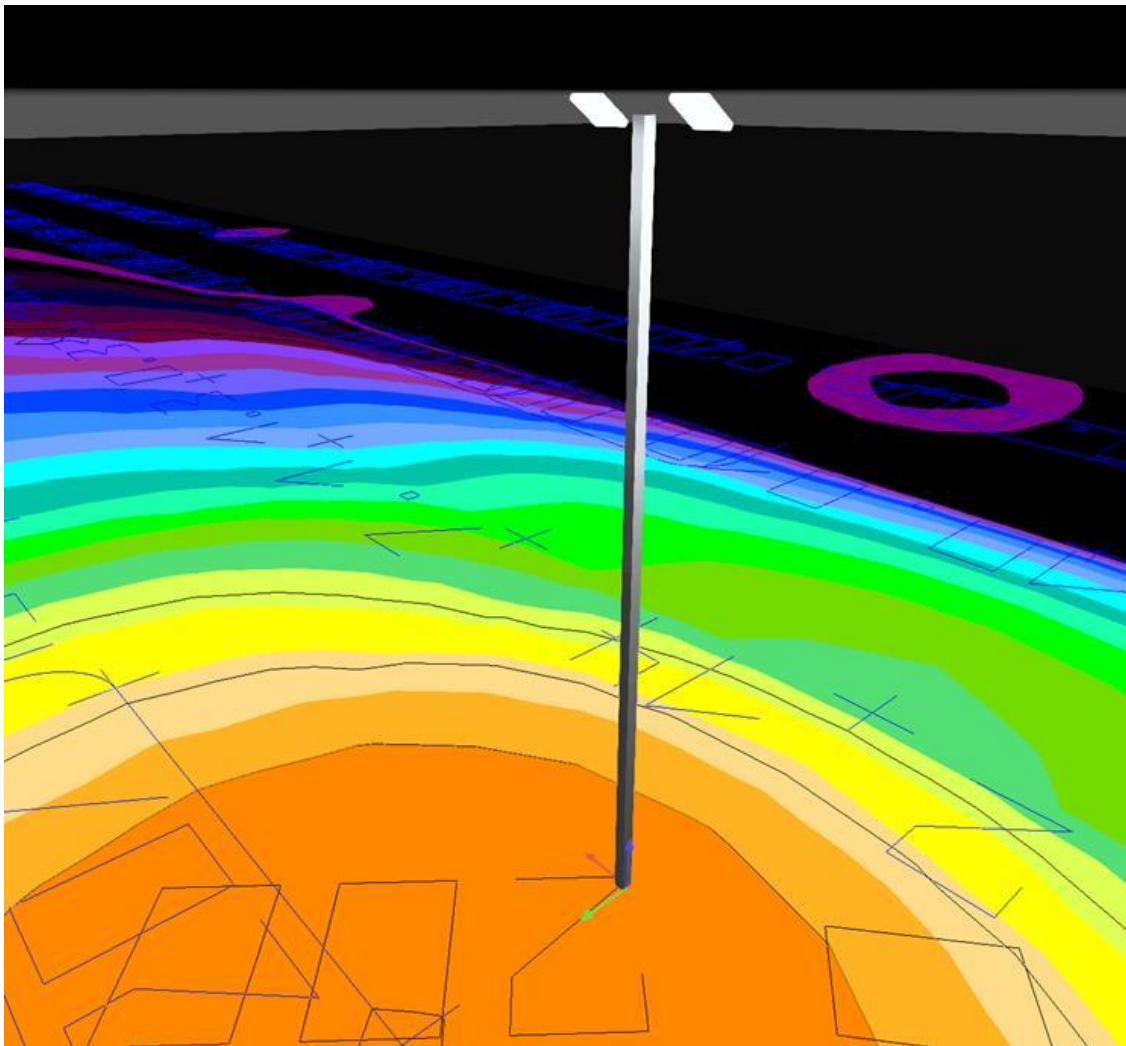
Voor het project KRW 3^e tranche Randmeren geldt dat bouwverlichting mogelijk wordt toegepast, en dus sprake kan zijn van verstoring door licht. In maart 2023 heeft Witteveen+Bos een beknopte studie naar lichthinder bij bouwlampen uitgevoerd. De studie heeft plaatsgevonden op basis van een aantal uitgangspunten die in principe een worstcase scenario aangeven. In de uitgangspunten van het model wordt uitgegaan van bouwverlichting met een masthoogte van 8 meter. Voor het project KRW 3^e tranche Randmeren worden geen hoge masten gebruikt, waarmee de hantering van dit model een worstcase benadering is.

De effectafstand in de studie is berekend voor een contour van 0,1 lux. De 0,1 lux contour wordt namelijk algemeen geaccepteerd als een waarde waar beneden geen significante gevolgen optreden op planten- of diersoorten (Meijer, 2013). De 0,1 lux contour is onderbouwd op basis van onderzoek naar de effecten van verlichting op het seizoensritme van planten en dieren, op het dag- en nachtritme, op foeragerende dieren en op(des)oriëntatie van vogels. (Meijer, 2013).

3.2 Uitgangspunten berekeningen

- masthoogte bouwverlichting 8 meter;
- type armaturen: 2 maal LED Floodlight Plus 200W 21350lm 3000K. Dit is een willekeurig armatuur waarvan de verwachting is dat de lichtopbrengst representatief is voor een dergelijke bouwlamp;
- montagewijze: 2 armaturen bovenin de mast, met een kantelhoek van 35 graden. Beide lampen dezelfde kant op gericht. Zie Afbeelding 3.1 voor een weergave van deze opstelling.

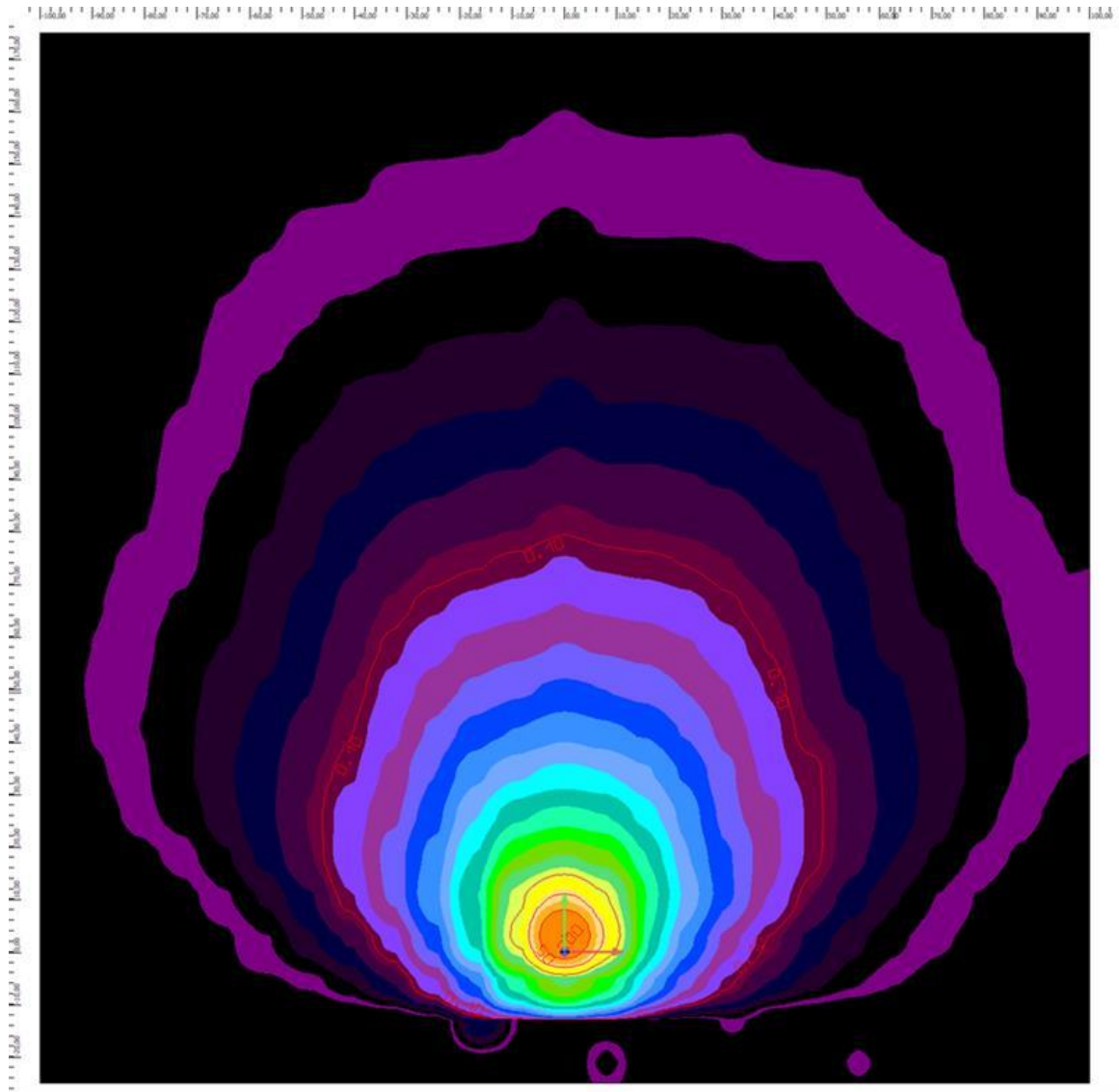
Afbeelding 3.1 Model van de lichtmast met een hoogte van 8 meter en voorzien van 2 armaturen van 200W in een hoek van 35 graden



3.3 Resultaten

Voor de voorwaartse richting geldt dat de lichtsterkte tot onder de grens van 0,1 lux daalt na circa 80 meter. De lichtsterkte daalt in zijwaartse richting tot onder de grens van 0,1 lux na circa 50 meter en in de achterwaartse richting na circa 15 meter. Zie ook afbeelding 2 voor een visuele representatie van de resultaten. Hierin staat met een rode lijn de grens van 0,1 lux weergegeven.

Afbeelding 3.2 Uitkomsten van het model. De dunne rode lijn geeft de 0,1-lux contour aan



3.4 Conclusie verlichting

Concluderend kan worden gesteld dat de lichtsterkte in ieder geval na 80 meter onder de 0,1 lux gedaald is. Voor de achterwaartse en zijwaartse richting is de lichtsterkte daalt de lichtsterkte al op een kortere afstand tot onder de 0,1 lux gedaald. Wanneer de lichtsterkte onder de 0,1 lux gedaald is, treden er geen significante gevolgen op planten- en/of diersoorten op. Na 80 meter is dus geen sprake van significante gevolgen op planten- en/of diersoorten door verstoring door licht.

4

CONCLUSIES

Voor de geluidsbelasting zijn de contouren van de verschillende activiteiten bepaald. De maximale reikwijdte van geluid door de maatregelen bedraagt, bij een geluidsbelasting van 42 dB(A), 325 meter.

Voor verlichting geldt dat de lichtsterkte in ieder geval na 80 meter onder de 0,1 lux gedaald is, waarna geen significante gevolgen meer optreden voor planten- en/of diersoorten.

5

REFERENTIES

- 1 Witteveen+Bos (2023b). Planuitwerking KRW 3^e tranche IJsselmeergebied; ontwerpvarianten (Fase 2). Referentie 31294-WP16/23-011.352, concept 02, 6 juli 2023.

Bijlage(n)



BIJLAGE: BEPALING BRONVERMOGEN

Beoordeling bronvermogens voor de beoordeling van contourafstanden

Transport materialen over water

bron	aantal bewegingen	rijksnelheid	Lw
binnenvaartschip	4	5 km/u	110

Transport materialen over land

bron	aantal bewegingen	rijksnelheid	Lw
Wielader	20	20 km/u	108

Laden schip

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per dag (effectief)	
schip stationair	100	1	100	4.8	95.2	4	
hydr kranen laden/lossen	105	2	108	0.8	107.2	10	
som Lw					107.5		

Grondbewerking oevers

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per dag (effectief)	
wielader ten behoeve van grondbewerking aan en afvoer	108	1	108	7.8	100.2	2	
hydr graafmachine	105	2	108	1.8	106.2	8	
som Lw					106.2		

Spectraal

frequentie	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22

spectraal	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	totaal
Laden schip	61	83	89	97	103	101	101	95	85	107.5
Grondbewerking oevers	60	82	88	96	102	100	100	94	84	106.2

