

Opdrachtgever

**Waterschap Vallei en Veluwe**

**Milieueffectrapportage Fase I – Deel B**

Gebiedsontwikkeling Grebbedijk

Partners

**Provincie Gelderland**

**Provincie Utrecht**

**Gemeente Wageningen**

**Rijkswaterstaat**

**Staatsbosbeheer**



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

Lievense Milieu B.V.

**BEZOEKADRES**  
Ringwade 41  
3439 LM Nieuwegein

**TELEFOON**  
+31 (0)88 91 020 00

**E-MAIL**  
info@Lievense.com

**INTERNET**  
Lievense.com

**KVK NUMMER**  
20045963

Docnr: 17M3041-R-021-v4  
Revisie: Definitief  
Datum: 24 oktober 2019



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Documenthistorie

V2	06-07-2019	Versie voor interne review WSVV
V3	05-07-2019	Versie voor review door procespartners
V4	30-08-2019	Conceptversie
V5	24-10-2019	Definitieve versie



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Waterveiligheid</b> .....	<b>8</b>
1.1	Referentiesituatie en beoordelingswijze.....	8
1.2	Beoordeling en omschrijving van de milieueffecten.....	9
1.2.1	Dijk (landelijk).....	10
1.2.2	Dijk (stedelijk).....	13
1.3	Leemten in kennis.....	14
1.4	Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief.....	14
<b>2</b>	<b>Ruimtelijke kwaliteit</b> .....	<b>16</b>
2.1	Referentiesituatie en beoordelingswijze.....	16
2.2	Beoordeling en omschrijving van de effecten.....	20
2.2.1	Dijk.....	20
2.2.2	Gebiedsambities.....	25
2.3	Leemten in kennis.....	27
2.4	Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief.....	27
<b>3</b>	<b>Landschap, cultuurhistorie en archeologie</b> .....	<b>28</b>
3.1	Referentiesituatie en beoordelingswijze.....	28
3.1.1	Archeologie .....	28
3.1.2	Aardkundige waarden .....	31
3.1.3	Historische structuren en elementen .....	33
3.2	Beoordeling en omschrijving van de effecten.....	37
3.2.1	Dijk.....	38
3.2.2	Gebiedsambities.....	39
3.3	Leemten in kennis.....	39
3.4	Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief.....	40
<b>4</b>	<b>Bodem en water</b> .....	<b>41</b>
4.1	Referentiesituatie en beoordelingswijze.....	41
4.1.1	Bestaande verontreinigingen .....	41
4.1.2	Grondwaterhuishouding .....	44
4.1.3	Hydraulica.....	52
4.1.4	Zwemwaterkwaliteit .....	54
4.2	Beoordeling en omschrijving van de effecten.....	55
4.2.1	Dijk.....	56
4.2.2	Gebiedsambities.....	60
4.3	Leemten in kennis.....	72
4.4	Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief.....	74



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

<b>5</b>	<b>Natuur .....</b>	<b>75</b>
5.1	Onderzoekopzet.....	75
5.1.1	Beschikbare gegevens.....	75
5.1.2	Effectbeoordeling.....	75
5.1.3	Ontwikkelkansen.....	77
5.2	Huidige natuurwaarden en ecotopen vergelijking.....	77
5.2.1	Aanwezigheid van beschermde natuurwaarden.....	77
5.2.2	Ecotopenkartering.....	80
5.2.3	KRW Nederrijn: huidige ecologische toestand.....	84
5.3	Beoordeling soortenbescherming.....	85
5.3.1	Toetsing beschermde soorten.....	86
5.3.2	Conclusie.....	102
5.3.3	Vervolgstappen.....	103
5.4	Effecten-inschatting Natura 2000 instandhoudingsdoelen.....	106
5.4.1	Wettelijk kader.....	106
5.4.2	Natura 2000-gebied.....	106
5.4.3	Effectenbeoordeling.....	113
5.4.4	Oppervlakteverlies en versnippering.....	114
5.4.5	Verzuring en vermesting door stikstof in de lucht.....	118
5.4.6	Veranderingen in stroomsnelheid, overstromingsfrequentie en dynamiek substraat.....	120
5.4.7	Verstoring.....	121
5.4.8	Conclusie.....	128
5.5	Ontwikkeling van Natura 2000-doelen.....	131
5.5.1	Inleiding.....	131
5.5.2	Kansrijk Alternatief 1.....	131
5.5.3	Kansrijk Alternatief 2.....	131
5.5.4	Kansrijk Alternatief 3.....	132
5.5.5	Conclusie.....	134
5.6	Toetsing Natuurnetwerk Nederland.....	135
5.6.1	Inleiding.....	135
5.6.2	Provincie Gelderland.....	136
5.6.3	Provincie Utrecht.....	142
5.6.4	Conclusie.....	145
5.7	Kaderrichtlijn Water.....	146
5.7.1	Potentiele waarde nevengeul voor KRW.....	146
5.7.2	Wijze van beoordelen alternatieven op KRW.....	147
5.7.3	Kansrijk alternatief 1.....	148
5.7.4	Kansrijk alternatief 2.....	148
5.7.5	Kansrijk alternatief 3.....	152





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

5.8	Samenvattende eindconclusie .....	156
5.8.1	Conclusie beschermde soorten .....	156
5.8.2	Conclusie Natura 2000 .....	158
5.8.3	Conclusie Natuurnetwerk Nederland.....	160
5.8.4	Conclusie Kaderrichtlijn Water.....	160
5.9	Advies .....	161
5.9.1	Algemeen .....	161
5.9.2	Ontwikkelingsmogelijkheden buiten de kansrijke alternatieven.....	162
5.9.3	Aanbevelingen voor nader onderzoek .....	164
5.9.4	Vervolgstappen .....	165
5.9.5	Geldigheid onderzoeksgegevens.....	166
5.9.6	Optimalisatiemogelijkheden Kaderrichtlijn Water .....	166
<b>6</b>	<b>Leefomgeving.....</b>	<b>167</b>
6.1	Referentiesituatie en beoordelingswijze.....	167
6.1.1	Woonkwaliteit .....	168
6.1.2	Geluidshinder .....	170
6.1.3	Bouwlawaai .....	170
6.1.4	Luchtkwaliteit.....	170
6.1.5	Trillinghinder .....	171
6.1.6	Externe veiligheid .....	171
6.1.7	Niet gesprongen explosieven (NGE).....	175
6.2	Beoordeling en omschrijving van de milieueffecten .....	177
6.2.1	Woonkwaliteit .....	177
6.2.2	Geluidshinder dijk en gebiedsambities .....	180
6.2.3	Bouwlawaai .....	185
6.2.4	Luchtkwaliteit dijk en gebiedsambities .....	191
6.2.5	Trillinghinder dijk en gebiedsambities .....	194
6.2.6	Externe veiligheid dijk en gebiedsambities .....	196
6.2.7	Niet gesprongen explosieven (NGE).....	197
6.3	Leemten in kennis.....	199
6.4	Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief.....	200
<b>7</b>	<b>Verkeer.....</b>	<b>201</b>
7.1	Referentiesituatie .....	201
7.2	Beoordeling en omschrijving van de effecten .....	205
7.2.1	Dijk.....	205
7.2.2	Gebiedsambities.....	207
7.3	Leemten in kennis.....	208
7.4	Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief.....	209
<b>8</b>	<b>Wonen en werken .....</b>	<b>211</b>
8.1	Referentiesituatie en wijze van beoordelen .....	211



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

8.2	Beoordeling en omschrijving van de milieueffecten .....	212
8.2.1	Dijk.....	213
8.2.2	Gebiedsambities.....	220
8.3	Leemten in kennis.....	220
8.4	Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief.....	220
<b>9</b>	<b>Recreatie en toerisme.....</b>	<b>221</b>
9.1	Referentiesituatie en beoordelingswijze.....	221
9.2	Beoordeling en omschrijving van de milieueffecten .....	226
9.2.1	Dijk.....	226
9.2.2	Gebiedsambities.....	227
9.3	Leemten in kennis.....	229
9.4	Optimalisatiekansen voor het voorkeursalternatief .....	229
<b>10</b>	<b>Duurzaamheid.....</b>	<b>231</b>
10.1	Referentiesituatie en beoordelingswijze.....	231
10.1.1	Energieopwekking .....	231
10.1.2	Energie materiaalgebruik .....	232
10.1.3	Klimaatadaptatie .....	232
10.2	Beoordeling en omschrijving van de milieueffecten .....	233
10.2.1	Energieopwekking .....	234
10.2.2	Energie materiaalgebruik .....	237
10.2.3	Klimaatadaptatie .....	243
10.3	Leemten in kennis.....	244
10.4	Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief.....	245
<b>Bijlage 1</b>	<b>Grondbalans .....</b>	<b>247</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Bijlagen bij effectbeoordeling hydraulica .....</b>	<b>253</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Bijlagen bij effectbeoordeling grondwater .....</b>	<b>256</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Bijlagen bij effectbeoordeling woonkwaliteit .....</b>	<b>260</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Bijlagen bij ecologische beoordeling .....</b>	<b>264</b>
B5.1	Literatuurlijst .....	264
B5.2	Wetgeving en beleid.....	268
B5.3	Deelgebieden.....	273
B5.4	Maatwerkprofielen kansrijke alternatieven .....	275
B5.5	Potentieel aanwezige natuurwaarden .....	285
B5.6	Ecotopenkartering huidige situatie .....	289
B5.7	Ecotopenkartering ontwerp .....	290
B5.8	Ecotopenvergelijking per alternatief .....	293
B5.9	Storingsfactoren N2000-gebied 'Rijntakken' .....	320
B5.10	Stikstof beoordeling .....	322
B5.11	Verstoringsafstanden .....	333
B5.12	Verstoringszones .....	335



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

B5.13	Verstoord areaal per deelgebied.....	338
B5.14	Natuurwaarden binnen de verstoringszones .....	344
<b>Bijlage 6</b>	<b>Bijlagen bij effectbeoordeling geluidonderzoek.....</b>	<b>348</b>
<b>Bijlage 7</b>	<b>Bijlagen bij effectbeoordeling luchtkwaliteit .....</b>	<b>356</b>
<b>Bijlage 8</b>	<b>Bijlagen bij effectbeoordeling trillinghinder .....</b>	<b>370</b>
<b>Bijlage 9</b>	<b>Bijlagen bij effectbeoordeling zwemwaterkwaliteit.....</b>	<b>374</b>
<b>Bijlage 10</b>	<b>Bijlagen bij effectbeoordeling duurzaamheid (Dubocalc) .....</b>	<b>394</b>



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 1 Waterveiligheid

Het thema waterveiligheid wordt beoordeeld aan de hand van drie criteria:

- Benodigde inspectie en monitoring
- Uitbreidbaarheid
- Innovatie

Het verhogen van het waterveiligheidsniveau naar het benodigde niveau is wel beoordeeld maar niet onderscheidend aangezien dit een randvoorwaarde voor het project is en alleen een sober en doelmatig ontwerp subsidiabel is. De alternatieven op dit aspect zijn onderling niet onderscheidend. De effectbeoordeling van de drie criteria die binnen het thema waterveiligheid wel worden meegenomen is in overleg met de beheerder uitgevoerd.

De effecten op waterveiligheid zijn alleen voor de dijk beschreven. Het realiseren van de gebiedsambities in de uiterwaarden heeft geen invloed op waterveiligheid, anders dan de effecten op rivierwaterstanden. Dit wordt beschreven en beoordeeld binnen het thema 'bodem en water' onder het aspect hydraulica (4.1.3). Het herstellen van het Hoornwerk wordt wel meegenomen in de waterveiligheidsbeoordeling omdat het gezien kan worden als onderdeel van de dijk.

#### 1.1 Referentiesituatie en beoordelingswijze

In de huidige situatie is er sprake van een gronddijk met op enkele locaties een damwandscherm. Ter plaatse van het Hoornwerk is een kistdam aanwezig. Een damwand(scherm) is een stijve constructie van staal of beton die uitgevoerd is als muur om grond en water te keren. Een kistdam bestaat uit twee evenwijdige damwanden die door middel van ankers met elkaar verbonden zijn tot een constructie. Het tussenliggende grondmassief wordt zo als het ware opgesloten en zorgt er samen met de damwanden voor dat het water gekeerd kan worden.

De aspecten benodigde inspectie en monitoring, uitbreidbaarheid en innovatie zijn op kwalitatieve wijze beoordeeld. In de tabellen 1-1 t/m 1-3 wordt toegelicht op welke wijze deze criteria beoordeeld worden.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 1-1 Beoordelingswijze benodigde inspectie en monitoring

	<b>Benodigde inspectie en monitoring</b>
++	Ten opzichte van de huidige situatie is er veel meer zekerheid dat waterkerende elementen hun sterkte hebben en houden binnen de ontwerplevensduur, zodat een veel kleinere inspanning op inspectie en monitoring nodig is ten opzichte van de huidige situatie.
+	Ten opzichte van de huidige situatie is er meer zekerheid dat waterkerende elementen hun sterkte hebben en houden binnen de ontwerplevensduur, zodat een kleinere inspanning op inspectie en monitoring nodig is ten opzichte van de huidige situatie.
0	Er is geen verschil in zekerheid dat waterkerende elementen hun sterkte hebben en houden binnen ontwerplevensduur, zodat er geen verschil in inspanning op inspectie en monitoring aanwezig is ten opzichte van de huidige situatie.
-	Er is onzekerheid of de waterkerende elementen hun sterkte houden binnen de ontwerplevensduur, zodat een grotere inspanning op inspectie en monitoring nodig is ten opzichte van de huidige situatie.
--	Er is grote onzekerheid of de waterkerende elementen hun sterkte houden binnen de ontwerplevensduur, zodat een veel grotere inspanning op inspectie en monitoring nodig is ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 1-2 Beoordelingswijze uitbreidbaarheid waterkering

	<b>Uitbreidbaarheid waterkering (adaptief vermogen)</b>
++	De dijkversterking wordt uitgevoerd in grond en is in de toekomst met zeer weinig inspanning uit te breiden. De dijk is zoveel mogelijk vrij van obstakels (kunstwerken en NWO's).
+	De dijkversterking wordt (deels) uitgevoerd met ander materiaal dan grond en is in de toekomst met weinig inspanning uit te breiden.
0	De dijkversterking wordt deels uitgevoerd met ander materiaal dan grond en is in de toekomst uit te breiden, maar dit kost inspanning. Dit is vergelijkbaar met de huidige situatie.
-	De dijkversterking wordt voor een substantieel deel uitgevoerd met ander materiaal dan grond en is in de toekomst alleen met grote inspanningen uitbreidbaar.
--	De dijkversterking wordt (vrijwel) compleet uitgevoerd met ander materiaal dan grond en is in de toekomst niet uitbreidbaar.

Tabel 1-3 Beoordelingswijze innovatie

	<b>Innovatie</b>
++	Er worden in de dijkversterking overwegend innovaties toegepast die ervoor kunnen zorgen dat de dijkversterking efficiënter kan worden uitgevoerd.
+	In de dijkversterking worden meerdere innovaties toegepast die ervoor kunnen zorgen dat de dijkversterking efficiënter kan worden uitgevoerd.
0	Er worden in de dijkversterking net als in de huidige situatie geen innovaties toegepast.
-	Niet van toepassing.
--	Niet van toepassing.

### 1.2 Beoordeling en omschrijving van de milieueffecten

De onderscheidende aspecten worden per criterium toegelicht. KA2, waar de versterking met de dijk vooral met grond wordt uitgevoerd wordt het meest positief beoordeeld op het gebied

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

van waterveiligheid. Dit geldt zowel voor het landelijk (La) als het stedelijk (St) gebied. De uitbreidbaarheid van de gekozen versterkingsmethoden verandert niet ten opzichte van de huidige situatie en er wordt een aantal innovatieve methoden toegepast.

Tabel 1-4 Effectbeoordeling waterveiligheid

Criterium	KA1		KA2		KA3		
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk		
	La	St	La	St	La Niet afgedekt	La afgedekt	St
Benodigde inspectie en monitoring	--	-	0	0	0	-	-
Uitbreidbaarheid waterkering	-	--	0	0	--	--	-
Innovatie	++	0	+	+	+	++	+

### 1.2.1 Dijk (landelijk)

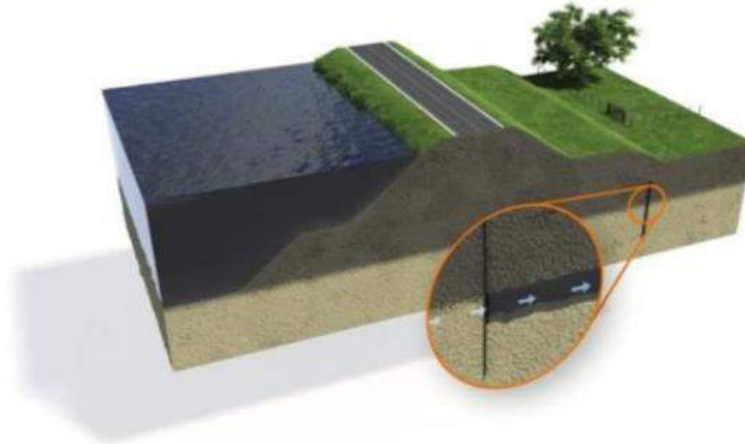
#### *Benodigde inspectie en monitoring*

Voor het landelijk gebied wordt de benodigde inspectie en monitoring in KA1 zeer negatief beoordeeld (--). Omdat er beperkte ervaring is met de toepassing van Verticaal Zanddicht Geotextiel (VZG) is er meer aandacht en inspanning nodig voor inspectie en monitoring van de werking van de techniek.

KA2 wordt voor het landelijk gebied neutraal beoordeeld (0). Het ontwerp heeft net als in de huidige situatie een grondoplossing met grasbekleding. Constructies (VZG en damwanden) die meer inspanning vragen voor inspectie en monitoring, zitten in dit alternatief alleen in de maatwerklocaties.

Het aanbrengen van verticaal zanddicht geotextiel (VZG) aan de binnenzijde van de dijk is een innovatieve methode om piping tegen te gaan. VZG laat wel water door, maar geen zand. Door het geotextiel te plaatsen op de plek waar piping ontstaat – op de overgang tussen de kleilaag en de zandlaag – wordt voorkomen dat het water zand meevoert.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



*Figuur 1-1 Werking van Verticaal zanddicht geotextiel (VZG). Het geotextiel zorgt ervoor dat de binnendijkse pipe stopt en voorkomt dat het water zand meevoert (Bron: POV-piping)*

KA3 wordt voor het landelijk gebied negatief beoordeeld (-). In dit alternatief worden een grindkoffer en een drain in de binnenberm aangebracht. De werking van de drain moet worden aangetoond en bij een afgedekte grindkoffer is slecht zichtbaar of deze goed werkt. Bij een niet afgedekte grindkoffer speelt deze slechte zichtbaarheid niet. KA3 met een niet afgedekte grindkoffer wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

De benodigde inspectie en monitoring bij het Hoornwerk wordt in alle alternatieven negatief beoordeeld (-), vanwege de toepassing van een kistdam, die geïnspecteerd moet worden op corrosie en rechtstand. In KA1 is bovendien periodieke inspectie van de steenzetting van de harde bekleding op het binnentalud nodig.

### *Uitbreidbaarheid waterkering*

Voor het landelijk gebied wordt de uitbreidbaarheid van KA1 negatief beoordeeld (-) vanwege de toepassing van een heavescherm. Het effect van een heavescherm is dat de kwel vermindert en dat de stroomsnelheid, en daarmee de kans op erosie van de binnendijkse zandlaag, afneemt. Een heavescherm kan worden uitgevoerd als damwand, of als een wand van slecht doorlatende grond (*soilmix*). Deze constructies zijn niet of moeilijk uitbreidbaar.

KA2 wordt neutraal beoordeeld (0). De maatregelen bestaan in hoofdzaak uit grondoplossingen, die eenvoudig uitbreidbaar zijn. Constructies, die slecht uitbreidbaar zijn, worden alleen als maatwerkoplossing toegepast. KA3 wordt zeer negatief beoordeeld (--). De grindkoffer is niet uitbreidbaar. Dit betekent dat deze verwijderd moet worden als in de toekomst een verdere dijkversterking nodig is. Het betreft een groot volume om weg te halen en dit trekt grondwater aan tijdens de werkzaamheden. Voor dit aspect maakt het niet uit of de grindkoffer al dan niet afgedekt is.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De uitbreidbaarheid van de waterkering ter plaatse van het Hoornwerk wordt in alle alternatieven zeer negatief beoordeeld (--), vanwege de toepassing van een kistdam.

### *Innovatie*

Voor het landelijk gebied is de beoordeling van KA1 op toepassing van innovaties is zeer positief (++). Bij het ontwerp van het buitentalud is rekening gehouden met reststerkte en over het hele traject wordt VZG toegepast. Het aanbrengen van VZG is een relatief eenvoudige, duurzame en snelle (en daarmee innovatieve) oplossing om piping tegen te gaan. Het geotextiel laat het water wel door, maar de zanddeeltjes niet. De pipe die binnendijks ontstaat strandt bij het geotextiel.

De reststerkte van een waterkering is het vermogen om na schade nog enige tijd weerstand te bieden tegen de het water. Redenerend vanuit de primaire functie van een waterkering, namelijk het beschermen van het achterland, gaat het om de tijd totdat de kern van de dijk bloot komt te liggen.

KA2 wordt positief beoordeeld (+), door de toepassing van reststerkte voor de berekening van het buitentalud, toepassing van VZG bij maatwerk en de inzet van HPT en MPT voor het ontwerp van de pipingberm.

De HPT-sondering (Hydraulic Profiling Tool) en MPT-minipompproef (Mini-Pumping Test) zijn aparte technieken die in de praktijk zo goed als altijd gelijktijdig worden uitgevoerd. Met deze technieken kan de waterdoorlatendheid van de grondlagen in beeld worden gebracht. Deze sondertechniek(en) zorgen voor een gedetailleerder inzicht in kwelstromen

KA3 wordt zeer positief beoordeeld (++), door de toepassing van reststerkte bij de berekening van het buitentalud, probabilistische berekening van de bekleding op het binnentalud en de nieuwe toepassingsvorm van de afgedekte grindkoffer. Bij toepassing van een niet afgedekte grindkoffer is de beoordeling positief (+).

Voor het Hoornwerk worden KA1 en KA2 neutraal beoordeeld (0), omdat geen innovaties worden toegepast. In KA3 wordt het Hoornwerk opgehoogd. Hiermee wordt dit cultuurhistorische element in oude glorie hersteld en draagt het tevens bij aan de waterveiligheid. Deze toepassing van *'building with culture'*, het versterken van een cultuurhistorisch element als onderdeel van de waterveiligheidsopgave, wordt positief beoordeeld (+).



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 1.2.2 Dijk (stedelijk)

#### *Benodigde inspectie en monitoring*

Voor het stedelijk gebied wordt KA1 negatief beoordeeld (-). In dit alternatief is periodiek inspectie van corrosie en rechtstand van de kistdam en inspectie van de aansluiting tussen kistdam en het muurtje nodig. Daarnaast moet de bouwkundige staat en de werking van de coupure gemonitord worden. De benodigde inspectie en monitoring worden in KA2 neutraal beoordeeld (0), omdat het ontwerp net als de huidige situatie een grondoplossing met grasbekleding betreft. KA3 wordt negatief beoordeeld (-), vanwege de benodigde inspectie van corrosie voor de 1,1 km aan damwand.

Een grindkoffer is een drainagesysteem dat bij waterkeringen kan worden aangelegd om piping tegen te gaan. De grindkoffer voorkomt dat zand door het uittredende kwelwater meespoelt. Een geotextiel wordt toegepast in combinatie met grind. Daarmee kan geen uitspoeling van zand plaatsvinden en treedt ook geen piping op.

#### *Uitbreidbaarheid waterkering*

In het stedelijk gebied wordt bij KA1 over 1,1 km lengte een kistdam met muurtje geplaatst. Deze constructie is niet uitbreidbaar (--) omdat deze verwijderd moet worden als in de toekomst een verdere dijkversterking nodig is. De uitbreidbaarheid van de waterkering worden in KA2 neutraal beoordeeld (0), omdat het ontwerp net als de huidige situatie een grondoplossing betreft. KA3 wordt negatief beoordeeld (-) vanwege de slechte uitbreidbaarheid van 1,1 km damwand.

#### *Innovatie*

Voor het stedelijk gebied wordt KA1 neutraal beoordeeld (0) op de toepassing van innovaties in het ontwerp van de dijk in het stedelijk gebied omdat geen innovaties worden toegepast en beperkte reststerkte wordt toegepast.

KA2 wordt positief beoordeeld (+). Bij het ontwerp van het buitentalud is rekening gehouden met reststerkte. Dit is positief, omdat het ruimtebeslag van het buitentalud hiermee beperkt wordt. Ook KA3 wordt positief beoordeeld (+). Bij het ontwerp van het buitentalud is rekening gehouden met reststerkte.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 1.3 Leemten in kennis

De belangrijkste kennisleemte ligt in de toepassing van het VZG in KA1 en KA2. Hier is nog maar zeer beperkt ervaring mee. Dit heeft een relatief groot effect op de beoordeling. Daarnaast zal voor inspectie en monitoring van de grindkoffer afstemming moeten plaatsvinden met beheerders die hier ervaring mee hebben. Verder is er op dit moment onvoldoende inzicht in de uitbreidbaarheid van het VZG, dit aspect wordt dan ook zeer negatief beoordeeld. Nadere informatie en ervaring met de toepassing van VZG kan leiden tot een positievere beoordeling van dit aspect maar hiervoor zijn op dit moment geen aanwijzingen.

Als de overstromingskans van een waterkering te groot is, zijn maatregelen nodig om de normoverschrijding op te heffen. Bij het ontwerp van de maatregelen kan gebruik gemaakt van semi-probabilistische voorschriften waarbij breed toepasbare veiligheidsfactoren worden gehanteerd. Bij een probabilistische benadering wordt de overstromingskans van een dijk nauwkeuriger in beeld gebracht. In probabilistische analyses wordt aan elke mogelijke waarde van een onzekere grootte een kans van voorkomen of kansdichtheid toegekend. Zo kan voor elke onzekere grootte een kansverdeling worden opgesteld.

### 1.4 Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief

Uiteraard zijn er in alle alternatieven grotere en kleinere optimalisaties mogelijk. In deze fase worden de volgende optimalisaties als belangrijkste gezien.

#### *Benodigde inspectie en monitoring*

- In plaats van een verticaal zanddicht geotextiel (KA1 en KA2) kan gekozen worden voor een bewezen techniek, zoals een constructieve wand uit bijvoorbeeld staal of soilmix. De verwachting is dat de kosten in dat geval aanzienlijk zullen toenemen. Het toepassen van een constructieve wand uit soilmix zal bovendien eerst onderzocht moeten worden.
- De drain in de binnenberm en de grindkoffer (KA3) kunnen naar verwachting gecombineerd worden. Hierdoor neemt de robuustheid van het systeem toe en is minder inspanning nodig op beheer en onderhoud. Dit beïnvloedt de eindbeoordeling echter niet.
- Door de grindkoffer open aan te leggen wordt de beoordeling voor inspectie en monitoring beter. Echter, de beoordeling voor 'beheer en onderhoud', 'veiligheid/arbo' en 'innovatie' wordt dan weer nadeliger.

#### *Uitbreidbaarheid waterkering*

Er zijn geen optimalisatiemogelijkheden die een significant effect hebben op de beoordeling, zonder het versterkingsconcept van het alternatief te veranderen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Innovatie*

Aan het begin van de verkenningsfase is een Innovatiescan uitgevoerd om te beoordelen welke innovaties relevant zijn voor de verkenningsfase. Deze zijn vervolgens uitgewerkt. Door aan het begin van de planfase weer een innovatiescan uit te voeren kunnen voor de plan- en realisatiefase weer nieuwe innovaties worden geïnventariseerd die de moeite van het uitwerken waard zijn.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 2 Ruimtelijke kwaliteit

De drie kansrijke alternatieven worden beoordeeld op de mogelijkheden voor verbetering van de ruimtelijke kwaliteit zoals beschreven in het document “Ruimtelijk Kwaliteitskader Grebbedijk”<sup>1</sup>. Hierbij wordt kwalitatief beoordeeld (en onderbouwd) of de ontwerpen van de kansrijke alternatieven voldoende mogelijkheden bieden tot verbetering van ruimtelijke kwaliteit. De beoordeling van de ruimtelijke kwaliteit is opgedeeld in twee delen, het eerste deel gaat over de ruimtelijk visuele kenmerken van de dijk. Hierin wordt er nog onderscheid gemaakt tussen het landelijk en het stedelijk gebied. Het tweede gedeelte van de beoordeling van ruimtelijke kwaliteit gaat over de gebiedsambities.

#### 2.1 Referentiesituatie en beoordelingswijze

In het ruimtelijk kwaliteitskader zijn ontwerppuntgangspunten opgenomen die opgesteld zijn aan de hand van de ruimtelijke kwaliteit van de huidige en gewenste situatie van het gebied. Om de ruimtelijke kwaliteit van de ontwerpen te toetsen zijn deze ontwerppuntgangspunten voor de dijk vertaald naar de volgende beoordelingscriteria:

- Compactheid dijk
- Continuïteit dijk
- Variatie in deelgebieden
- Beleving van elementen en plekken langs de dijk

Voor het beoordelen van (de ruimtelijke kwaliteit van) de gebiedsambities wordt gebruik gemaakt van twee criteria:

- Sterke landschappelijke eenheden
- Samenhang in programma

De Grebbedijk verbindt de stuwwallen van de Utrechtse Heuvelrug (Grebbeberg) en de Veluwe (de Wageningse Berg). De dijk is compact en vormt een scherpe grens tussen het landschap van de uiterwaarden en de Gelderse Vallei. De dijk is als volume zichtbaar en kenmerkt zich door een hoogteverschil ten opzichte van de omgeving. De dijk is herkenbaar in het landschap en kenmerkt zich door een smalle kruin en steile taluds. De Grebbedijk is een groene dijk en gaat niet op in het omliggende landschap, maar is een landschap op zichzelf.

De Grebbedijk is een herkenbare structuur in het landschap en vormt een continue lijn tussen de hogere delen in het landschap. De dijk heeft een licht slingerend karakter. Aansluitende routes en wegen (zoals de Wageningse Afweg) zijn ondergeschikt en liggen parallel aan de hoofdroute op de dijk. De dijk is continu door een eenduidige materialisering en maatvoering in

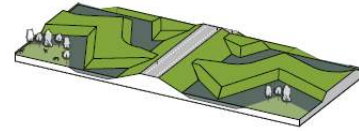
---

<sup>1</sup> Ruimtelijk kwaliteitskader Grebbedijk, Flux - <https://grebbedijk.com/het-project/downloads>

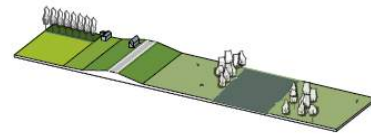
## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

wegen, grastaluds en hoogtes. De Grebbedijk grenst binnendijks aan landschappen met een cultuurrijk gebruik zoals akkerbouw, boomgaarden en boerderijen. Buitendijks grenst de Grebbedijk aan landschappen met een natuurlijk karakter zoals de Blauwe Kamer en de Bovenste Polder.

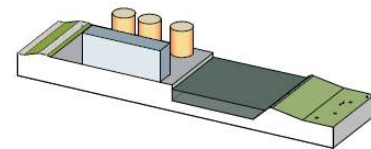
De landschappen die de dijk passeert kunnen onderverdeeld worden in vier deelgebieden: het Hoornwerk, de Gelderse Vallei, de Rijnhaven en de stad. Het grondlichaam van het Hoornwerk dat met de dijk kruist is duidelijk als zelfstandig element herkenbaar. In het binnenveld vormt de dijk een scherpe grens tussen Binnenveld en de uiterwaarden in de Blauwe Kamer en de Plasserwaard. De dijk is bij de Rijnhaven minder herkenbaar als dijk vanwege het beperkte hoogteverschil ten opzichte van de naastgelegen percelen. De dijk vormt in de stad een verbindend element tussen stad en uiterwaard. De stadsdijk kenmerkt zich door een stadszijde en een open zijde met zichten op de uiterwaarden.



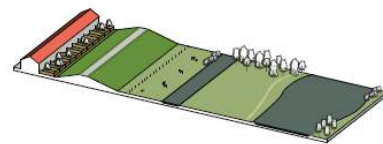
Deelgebied 1: Hoornwerk



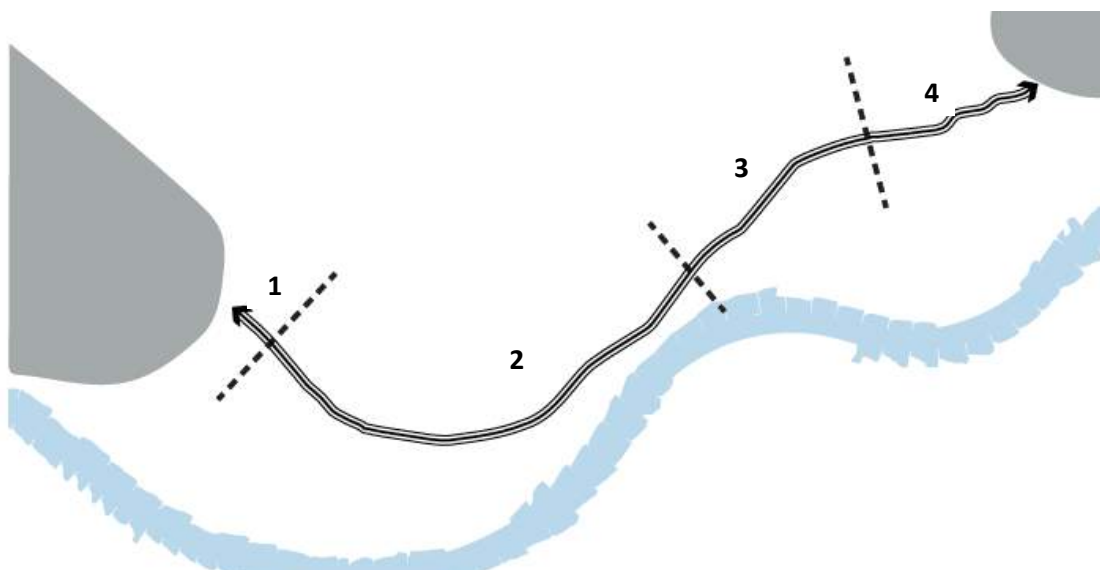
Deelgebied 2: Binnenveld



Deelgebied 3: Rijnhaven



Deelgebied 4: Wageningen



Figuur 2-1 Variatie in deelgebieden Grebbedijk (Flux, 2019)

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De Grebbedijk vormt een belangrijke route in het recreatieve netwerk van voetgangers en fietsers, die de gebruiker langs een collectie van elementen en plekken langs de dijk brengt. Doordat de kruin compact is en doorgaande paden en routes bijna overal op de dijk liggen kunnen gebruikers de weidse panorama's op het omringende landschap beleven. Vanuit het omringende landschap is de dijk zichtbaar en herkenbaar als ruimtelijk element. Woningen van de stad zijn zichtbaar vanuit de uiterwaarden en vanuit de huizen zijn de dijk en de uiterwaarden zichtbaar.

Het landschap rondom de Grebbedijk kenmerkt zich door een verscheidenheid aan landschapstypes. Deze verscheidenheid is het gevolg van de variatie in bodemsamenstelling in het gebied. De verschillende landschappelijke eenheden (stuwwallen, Binnenveld, stad, en uiterwaarden) hebben elk hun eigen kenmerkende eigenschappen met daarbij horende ruimtelijke kwaliteiten.

Het gebied kent een interessante afwisseling tussen actieve- en rustige gebieden. Zo zijn de Grebbeberg, de stad Wageningen en een deel van de Blauwe Kamer plekken die veel bezoekers trekken. Tegelijkertijd zijn er gebieden die meer in de luwte liggen en daardoor waardevol zijn voor de natuur. Deze afwisseling in dynamiek is een belangrijke eigenschap van het gebied.



*Figuur 2-2 Afwisseling actieve en rustige gebieden: Plasserwaard (Lievense, 2018)*



*Figuur 2-3 Afwisseling actieve en rustige gebieden: Wandelaars en auto's bij de veerpont in de Blauwe Kamer (Lievense, 2017)*

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 2-1 Beoordelingswijze compactheid

	Ruimtelijk-visuele kenmerken dijk in <u>stedelijk en landelijk gebied</u> : compactheid dijk
++	Het profiel van de dijk is compact
+	Het profiel van de dijk is redelijk compact
0	Geen invloed op de compactheid van het dwarsprofiel
-	Het profiel van de dijk is niet compact maar heeft flauwe taluds
--	De dijk is slecht herkenbaar als volume

Tabel 2-2 Beoordelingswijze continuïteit

	Ruimtelijk-visuele kenmerken dijk in <u>stedelijk en landelijk gebied</u> : continuïteit dijk
++	De continuïteit van de dijk wordt erg versterkt
+	De continuïteit van de dijk wordt versterkt
0	Geen invloed op de continuïteit van de dijk
-	De continuïteit van de dijk wordt verzwakt
--	De continuïteit van de dijk wordt ernstig verzwakt

Tabel 2-3 Beoordelingswijze variatie in deelgebieden

	Ruimtelijk-visuele kenmerken dijk in <u>stedelijk en landelijk gebied</u> : Variatie in (maximaal) 4 deelgebieden
++	Er is een subtiele variatie in de verschillende deelgebieden met een sterke continuïteit voor de gehele dijk
+	Er is variatie in de verschillende deelgebieden zonder verlies van de continuïteit
0	Geen invloed op de herkenbaarheid van de variatie in deelgebieden
-	De variatie in deelgebieden wordt groter en zorgt voor ruimtelijke verrommeling
--	De variatie in deelgebieden wordt groter en zorgt voor ernstige ruimtelijke verrommeling

Tabel 2-4 Beoordelingswijze beleving

	Beleving van elementen en plekken langs de dijk
++	De beleving van elementen en plekken langs de dijk wordt erg versterkt
+	De beleving van elementen en plekken langs de dijk wordt versterkt
0	Geen invloed op de beleving van elementen en plekken langs de dijk
-	De beleving van elementen en plekken langs de dijk wordt verminderd
--	De beleving van elementen en plekken langs de dijk wordt sterk verminderd

Tabel 2-5 Beoordelingswijze landschappelijke eenheden

	Sterke landschappelijke eenheden
++	Ingrepen zorgen voor een versterking van de landschappelijke eenheden
+	Ingrepen zorgen voor een lichte versterking van de landschappelijke eenheden
0	Geen invloed op de landschappelijke eenheden van het gebied
-	Ingrepen zorgen voor een verzwakking van de landschappelijke eenheden
--	Ingrepen zorgen voor een ernstige verzwakking van de landschappelijke eenheden



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 2-6 Beoordelingswijze samenhang in programma

	Samenhang in programma
++	Sterke verbetering van de samenhang in programma
+	Lichte verbetering van de samenhang in programma
0	Geen aantasting van de samenhang in programma
-	Lichte aantasting van de samenhang in programma
--	Ernstige aantasting van de samenhang in programma

### 2.2 Beoordeling en omschrijving van de effecten

In tabellen 2-7 en 2-8 is de effectbeoordeling voor het thema ruimtelijke kwaliteit voor de dijk en de gebiedsambities opgenomen. In de paragrafen 2.2.1 en 2.2.2 wordt de beoordeling nader toegelicht.

Tabel 2-7 Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit dijk

Criteria	KA1		KA2		KA3		
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk		
	La	St	La	St	La Niet afgedekt	La afgedekt	St
Compactheid dijk	-	0	--	-	0	0	0
Continuïteit dijk	-	+	-	0	-	0	+
Variatie in deelgebieden	0	0	-	-	+	++	++
Beleving van elementen en plekken langs de dijk	0	0	0	0	+	++	++

Tabel 2-8 Effectbeoordeling ruimtelijke kwaliteit gebiedsambities

Criterium	KA1	KA2	KA2	KA3
	Smalle Grebbedijk	Brede Grebbedijk	Brede dijk met verlegging	Integrale Grebbedijk
Landschappelijke eenheden	+	0	+	++
Samenhang in programma	0	0	+	++

#### 2.2.1 Dijk

De drie alternatieven worden voor de dijk beoordeeld op vier criteria:



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

- Compactheid van de dijk
- Continuïteit van de dijk
- Variatie in deelgebieden
- Beleving van elementen en plekken langs de dijk

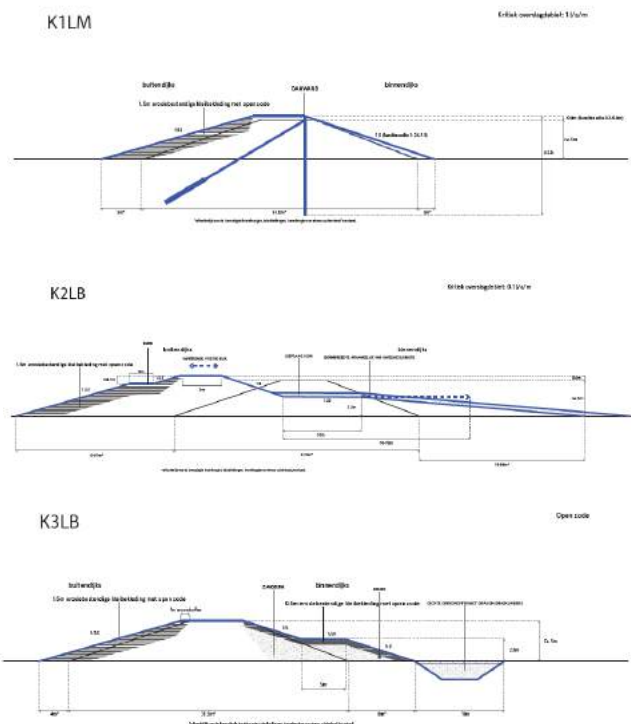
### *Compactheid van de dijk*

In het landelijk gebied wordt de dijk in alle alternatieven breder en minder compact dan in de huidige situatie doordat er een stabiliteitsberm wordt aangelegd. Toch zitten er verschillen in de mate waarin de alternatieven hun compactheid behouden.

In KA1 worden stabiliteitsbermen van ca 10 meter breed aangelegd, dit zorgt voor een negatieve (-) beoordeling van dit alternatief. De dijk blijft wel relatief steil en compact.

In KA2 worden de taluds van de dijk in het landelijk gebied flauwer ten op zichte van de huidige situatie. De flauwere taluds in combinatie met de toevoeging van brede steun- en pipingbermen binnendijks, resulteert in een sterke vermindering van de compactheid van de dijk (--).

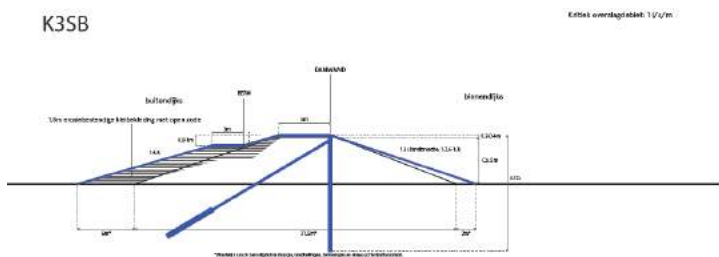
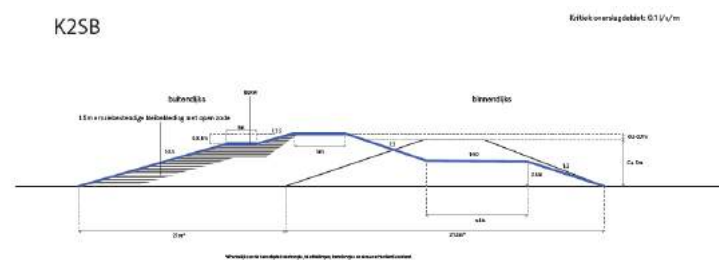
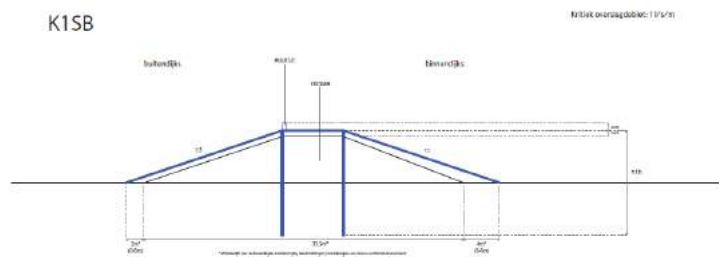
De dijk in KA3 blijft compact en steil, door de toevoeging van een relatief kleine steunberm binnendijks. Door de smalle breedte van de steunberm kan deze als onderdeel van het dijkvolume worden vormgegeven. Zolang de binnendijkse drain met een leeflaag uitgevoerd kan worden in gras, blijft de dijk relatief compact (0).



Figuur 2-4 Impact van nieuwe dijkprofielen (blauw) t.o.v. compactheid huidige situatie (zwart)

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In het stedelijke gebied blijft de dijk in KA1 compact en steil, maar heeft door de verhoging van de dijk wel een iets groter ruimtebeslag ten opzichte van de huidige situatie. Daarnaast doet het muurtje op de dijk ook afbraak aan de compactheid van het dijkprofiel. De dijk is compact en steil (+), maar heeft wel een groter ruimtebeslag ten opzichte van de huidige situatie (-). De eindbeoordeling voor dit aspect blijft daarmee neutraal (0).



In KA2 zijn de taluds van de dijk flauwer geworden. Ook bevat de dijk brede steunbermen, wat resulteert tot een groter ruimtebeslag ten opzichte van de huidige situatie. De flauwe taluds en de brede steunbermen zorgen ervoor dat de compactheid van de dijk afneemt (-).

*Figuur 2-5 Impact van nieuwe dijkprofielen (blauw) t.o.v. compactheid huidige situatie (zwart)*

De dijk in KA3 blijft compact en steil in het stedelijk gebied, maar door de toevoeging van een gesplitste kruin heeft de dijk een groter ruimtebeslag ten opzichte van de huidige situatie. Dit ruimtebeslag is echter gering waardoor KA3 stedelijk neutraal (0) wordt beoordeeld.

### *Continuïteit van de dijk*

In het landelijk gebied blijft de dijk in KA1 continu en herkenbaar, maar door de verschillen tussen plekken met of zonder steunberm krijgt de dijk een negatieve score (-).

In KA2 is de dijk flauwer geworden en bevat brede steunbermen waarmee deze in breedte relatief veel gaat verschillen van de huidige situatie en daarmee minder continu wordt. Door de toevoeging van een gesplitste kruin langs het landelijk dijktraject krijgt de dijk wel een herkenbare route langs de dijk wat zowel een grote meerwaarde heeft in gebruik en wat de continuïteit van de dijk vergroot. In totaal krijgt de dijk desondanks een negatieve beoordeling door het brede, wisselende binnenprofiel (-).

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De dijk langs het landelijk gebied blijft continu en herkenbaar. De dijk heeft relatief kleine verschillen tussen plekken met of zonder steunberm. Zolang de grindkoffer (drain) met een leeflaag van gras kan worden uitgevoerd, blijft de dijk continu (0). Indien deze niet wordt afgedekt wordt de continuïteit van de dijk aangetast (-) zoals geïllustreerd door een voorbeeld uit de praktijk in Figuur 2-6.



*Figuur 2-6 Impact niet afgedekte grindkoffer op continuïteit dijkprofiel (Lievense, 2019)*

De dijk in het stedelijk gebied blijft in KA1 continu en herkenbaar. De toevoeging van een muurtje bovenop de kruin kan bijdragen aan het verbeteren van de continuïteit mits het muurtje goed is vormgegeven en niet hoger wordt dan 70cm (+). In KA2 zorgt de gesplitste kruin langs het hele dijktraject langs de stad voor een verbetering van de continuïteit van de dijk. Doordat de steunberm halverwege het dijktraject verdwijnt, wordt de continuïteit van de dijk negatief aangetast (0). Bij KA3 blijft de dijk continu en herkenbaar in het stedelijk gebied. De gesplitste kruin buitendijks langs het dijktraject zorgt voor een verbetering van de continuïteit van de dijk (+).

### *Variatie in deelgebieden*

In KA1 worden trajecten Hoornwerk en de Rijnhaven minder betrokken in de vormgeving van de dijk als geheel, hierdoor ontstaat er een groter onderscheid tussen de verschillende deelgebieden. Het muurtje bij de stad zorgt ook voor een sterkere scheiding in deelgebieden, waardoor de stad, net als in de huidige situatie, maar beperkt wordt betrokken met de

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

uiterwaarden. De negatieve aspecten zorgen niet voor een negatieve beoordeling omdat de veranderingen ten opzichte van de huidige situatie beperkt zijn. KA1 wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.



In KA2 is de dijk in zowel het landelijk als het stedelijk gebied flauwer geworden en bevat brede steunbermen. Hierdoor ontstaat er relatief veel verschil tussen de 4 deelgebieden. De toevoeging van de gesplitste kruin over de gehele dijk lengte is een onderdeel dat de ruimtelijke kwaliteit en herkenbaarheid van de dijk vergroot. Daardoor wordt de score (-).



*Figuur 2-8 Impact getrapte berm in landelijk gebied (KA2) op ruimtelijke kwaliteit (Flux, 2018)*

KA3 krijgt een zeer positieve score op “variatie in deelgebieden”. Zowel bij het dijktraject van de Rijnhaven en als het Hoornwerk wordt een oplossing gekozen die de ruimtelijke kwaliteit ten goede komt, de Grebbedijk wordt sterker herkenbaar als geheel en er is onderscheid in de 4 deelgebieden (++) . Bij de Rijnhaven/Nude is geen opgave om de dijk te versterken. Doordat de dijk in dit alternatief wel een getrapte berm krijgt krijgt de ruimtelijke kwaliteit wel een impuls. Indien in het landelijk gebied de grindkoffer niet wordt afgedekt tast dit de ruimtelijke kwaliteit van de dijk flink aan (-).





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Beleving van elementen en plekken langs de dijk*

Bij KA1 blijft de dijk relatief compact en verhoudt de dijk zich op een goede manier tot cultuurhistorische elementen als erven en dijkhuizen en tot de historische binnenstad van Wageningen. Ten opzichte van de huidige situatie is er geen wezenlijke verandering (0).

Bij KA2 is de gesplitste kruin over de gehele dijk lengte een onderdeel dat de ruimtelijke kwaliteit en de beleving vanaf de dijk sterk vergroot. De cultuurhistorische elementen zijn echter minder vanzelfsprekend langs de dijk opgenomen omdat de dijk zowel in ligging relatief veel gaat veranderen als in de breedte gaat wisselen. Daardoor wordt ondanks de gesplitste kruin toch een (0) als score gegeven, met de aantekening dat er zeer positieve en zeer negatieve elementen in de beoordeling zitten.

In KA3 wordt het Hoornwerk op een herkenbare manier opgenomen in de dijk en de aanpassing van het dijkprofiel langs de Rijnhaven (gescheiden fietsroute) en de verbinding met de met de stad/Pabstendam verbeterd (++) . De positieve score wordt veroorzaakt door de kwaliteit die wordt toegevoegd bij het Hoornwerk en de Nudedijk. De dijk blijft relatief compact en verhoudt zich op een goede manier tot de cultuurhistorische elementen. Indien de grindkoffer in het landelijke gebied niet wordt afgedekt heeft dit negatieve invloed op de beleving van de dijk (-).

### **2.2.2 Gebiedsambities**

De gebiedsambities worden op het gebied van ruimtelijke kwaliteit beoordeeld op twee aspecten:

- Sterke landschappelijke eenheden
- Samenhang in programma

#### *Sterke landschappelijke eenheden*

Bij KA1 verandert er ten opzichte van de huidige situatie landschappelijk relatief weinig. Er wordt natuur gerealiseerd in de uiterwaarden, wat het natuurlijke karakter van het buitendijkse landschap verder zal versterken.

Bij KA2 wordt in de Plasserwaard een relatief brede geul (figuur 2-9) aangelegd op het smalste deel van de gehele uiterwaarden, waarmee het doorgaande karakter van het natuurlijke landschap onder druk komt te staan. Ook zorgen de brede steunbermen voor een minder scherpe scheiding tussen het gebied binnendijks en buitendijks, wat de leesbaarheid van de landschappelijke eenheden aantast. De nieuwe geul (Plasserwaard) en plas in de uiterwaarden (Driehoek) maken de uiterwaarden waterrijker wat het landschap verder versterkt. Langs de oever van de Rijn ontstaat een doorlopend natuurlijk lint door verplaatsing van VADA naar de dijk. De positieve (verplaatsing VADA en natuurlijk lint) en negatieve elementen (brede geul) resulteren in een neutrale score (0). Indien echter op dit traject voor een dijkverlegging wordt gekozen, wordt alternatief 2 als positief beoordeeld (+). Door de dijkverlegging worden de uiterwaarden als landschappelijke eenheid meer zichtbaar. Verder is er ruimte voor een brede

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

ecologische verbinding langs de rivier en op het smalle deel van de uiterwaarden (Plasserwaard) is er meer ruimte voor natuur.



*Figuur 2-9 Impressie KA2: impact landschappelijke eenheid van brede geul in smalste deel uiterwaard*

Bij KA3 maken de smalle geul en plas in de uiterwaarden de uiterwaarden waterrijker maken en hiermee verder versterken als natuurlijk landschap. Er is ruimte voor een brede ecologische verbinding langs de rivier en op het smalle deel van de uiterwaarden (Plasserwaard) is er meer ruimte voor natuur. KA3 wordt daarom zeer positief (++) beoordeeld op dit aspect.

### *Samenhang in programma*

In KA1 is weinig synergie en interactie tussen verschillende functies, het blijft veelal gelijk aan de huidige situatie (0).

In KA2 wordt ruimte gecreëerd voor recreatie, watersport en natuurontwikkeling in de uiterwaarden, waarmee de samenhang tussen dijk en omgeving wordt versterkt. De locaties waar invulling wordt gegeven aan de gebiedsambities liggen niet altijd op een (ruimtelijk) voor de hand liggende plek. KA2 wordt daarom neutraal (0) beoordeeld. Bij de stad wordt er vooral ingezet op natuurontwikkeling in de driehoek terwijl dit in de huidige situatie al een uitloopgebied is vanuit de stad en het hier ook potentie voor heeft. De Plasserwaard is in de huidige situatie een rustig gebied en een smalle strook met voornamelijk grasland en wordt juist verder ingericht voor waterrecreatie in combinatie met natuur wat het karakter zal veranderen. De watersport en jachthaven blijven gescheiden van de stad en er ontstaat dus geen logischere zonering.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In KA3 is er veel synergie tussen verschillende programma's (++). De stad wordt beter verbonden met de uiterwaarden door herprofilering van de Pabstendam en de Grebbedijk in de Rijnhaven. De driehoek wordt beter verbonden met de stad voor voetgangers en intensiever voor recreatief gebruik in de noordzijde (dichter bij de stad) en extensiever voor natuur (dichter bij de rivier). Dit is een logische zonering. De verplaatsing van de watersport richting stad zal een extra synergie en uitwisseling opleveren tussen stad, watersport en jachthaven. De Plasserwaard blijft, net zoals in de huidige situatie, een geïsoleerd gelegen uiterwaard met ruimte voor natuur. De eventuele verplaatsing van Bruil is geen onderdeel van dit alternatief maar de keuzes die gemaakt worden spelen hier wel op in. Een daadwerkelijke verplaatsing van Bruil naar de noordkant van de haven zou een positieve impuls zijn voor de zonering en samenhang in programma van het gebied.

### 2.3 Leemten in kennis

Bij KA3 in het landelijk gebied is er onzekerheid over de wijze van uitvoering van de grindkoffer. Indien deze kan worden afgedekt met een leeflaag (gras) en daarmee opgaat in het omliggende landschap wordt dit alternatief positief beoordeeld op ruimtelijke kwaliteit. Indien deze afdekking echter niet goed mogelijk is en de grindkoffer als "grindbaan" zichtbaar is slaat deze beoordeling om in een negatief oordeel. Dit is ook het geval als het risico bestaat dat de grindkoffer moeilijk onderhoudbaar is en gaat 'verrommelen'. Er is voor zover bekend geen ervaring met het afdekken, inclusief beheer en onderhoud van een grindkoffer.

### 2.4 Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief

Op gebied van ruimtelijk ontwerp zijn er nog veel detailuitwerkingen die in de volgende fase (planuitwerking) uitgewerkt worden. Het gaat bijvoorbeeld om de maatwerkoplossingen bij woningen, de vormgeving van op- en afritten, de vormgeving van de getrapte bermen (maatvoering, hoogte, en inrichting) en de aansluitingen van zijwegen. Een zorgvuldige uitwerking van deze details is noodzakelijk om de kansen voor verbetering van de ruimtelijke kwaliteit te benutten.

Een eventuele verplaatsing van Bruil zou grote mogelijkheden geven voor een verdere optimalisatie. De verplaatsing van Bruil valt echter buiten de scope van deze verkenning. Indien Bruil zou verplaatsen biedt met name KA3 kansen voor optimalisatie omdat hiermee de nieuwe haven en de verbinding van de stad verder ontwikkeld kan worden.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Voor de beoordeling van het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie wordt gekeken naar de ruimtelijke kenmerken en structuren van het landschap en de waarden in de ondergrond. Ingrepen in het landschap kunnen deze structuren en waarden aantasten of versterken. Het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie is daarmee een aanvulling op het thema ruimtelijke kwaliteit. Beoordeeld wordt in welke mate de alternatieven aansluiten bij de bestaande structuren en kenmerken en deze zo mogelijk versterken. Dit wordt gedaan aan de hand van drie criteria:

- Archeologische (verwachtings)waarde
- Aardkundige waarden
- Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen

#### 3.1 Referentiesituatie en beoordelingswijze

De referentiesituatie voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie is de huidige situatie. Door middel van (voor)onderzoeken zijn de archeologische, aardkundige en cultuurhistorische waarden van het gebied in beeld gebracht. Op basis van archeologisch bureauonderzoek (Vestigia, 2017<sup>2</sup>) zijn de archeologische verwachtingswaarden van het plangebied in beeld gebracht. In een landschapsecologische systeemanalyse (LESA) zijn de aardkundige waarden van het plangebied bepaald. In de bouwstenennotitie landschap, cultuurhistorie, archeologie, recreatie en toerisme<sup>3</sup> zijn de historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen van de omgeving van het plangebied in kaart gebracht.

##### 3.1.1 Archeologie

In het archeologisch bureauonderzoek zijn de belangrijkste waarden beschreven en in kaart gebracht en is het relevante beleid van de verschillende overheden ten aanzien van erfgoed beschreven. Hoofdpijnen uit het rapport van Vestigia komen terug in het MER. In het gebied zijn vijf archeologische monumenten gelegen. Archeologische monumenten zijn terreinen met een (hoge/zeer hoge) archeologische waarde, die ofwel fysiek (wettelijk en juridisch) beschermd worden, ofwel een planologische bescherming hebben waarbij in het bestemmingsplan voorschriften voor het gebruik zijn opgenomen. Vondstlocaties zijn meldingen van archeologische vondsten of sporen die in Archis al dan niet aan een onderzoek gekoppeld zijn. Twee van de vijf binnen het plangebied gelegen archeologische monumenten zijn wettelijk beschermd. Dat betekent dat voor bodemroerende ingrepen ter plaatse een monumentenvergunning moet worden aangevraagd bij de Rijksdienst voor het Cultureel

---

<sup>2</sup> Vestigia - 'Verkenningfase verbetering Grebbedijk gemeenten Rhenen en Wageningen - archeologisch bureauonderzoek (eerste fase) en cultuurhistorische inventarisatie' (juni 2017)

<sup>3</sup> Bouwstenennotitie landschap, cultuurhistorie, archeologie, recreatie en toerisme. Abe Veenstra Landschapsarchitecten. <https://grebbedijk.com/images/downloads/bouwstenen/bouwsteen-lcar-ent.pdf>





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Erfgoed (RCE). Drie monumenten zijn gelegen in de gemeente Rhenen en twee monumenten in de gemeente Wageningen. Het gaat hierbij om de volgende objecten en/of complexen:

- Koningstafel, Grebbeberg: terrein met overblijfselen van een ringwalburg uit de Vroege Middeleeuwen, Rijksbeschermd gebied van zeer hoge archeologische waarde;
- De Westberg, Wageningen: terrein met resten van het oude dorp Wageningen ('Vada', 9e eeuw), een kerspelkerk en graven, zeer waarschijnlijk ook sprake van bewoning in Romeinse tijd, Rijksbeschermd gebied van zeer hoge archeologische waarde;
- Grafheuvel, Grebbeberg: prehistorie, gebied met hoge archeologische waarde;
- Woonplaats, Grebbeberg: sporen van bewoning Laat Neolithicum-IJzertijd, terrein van hoge archeologische waarde;
- Wageningen-Centrum: nederzetting met stedelijk karakter (12e eeuw, omwalling en stadsgrachten eind 16e eeuw), gebied van archeologische waarde.

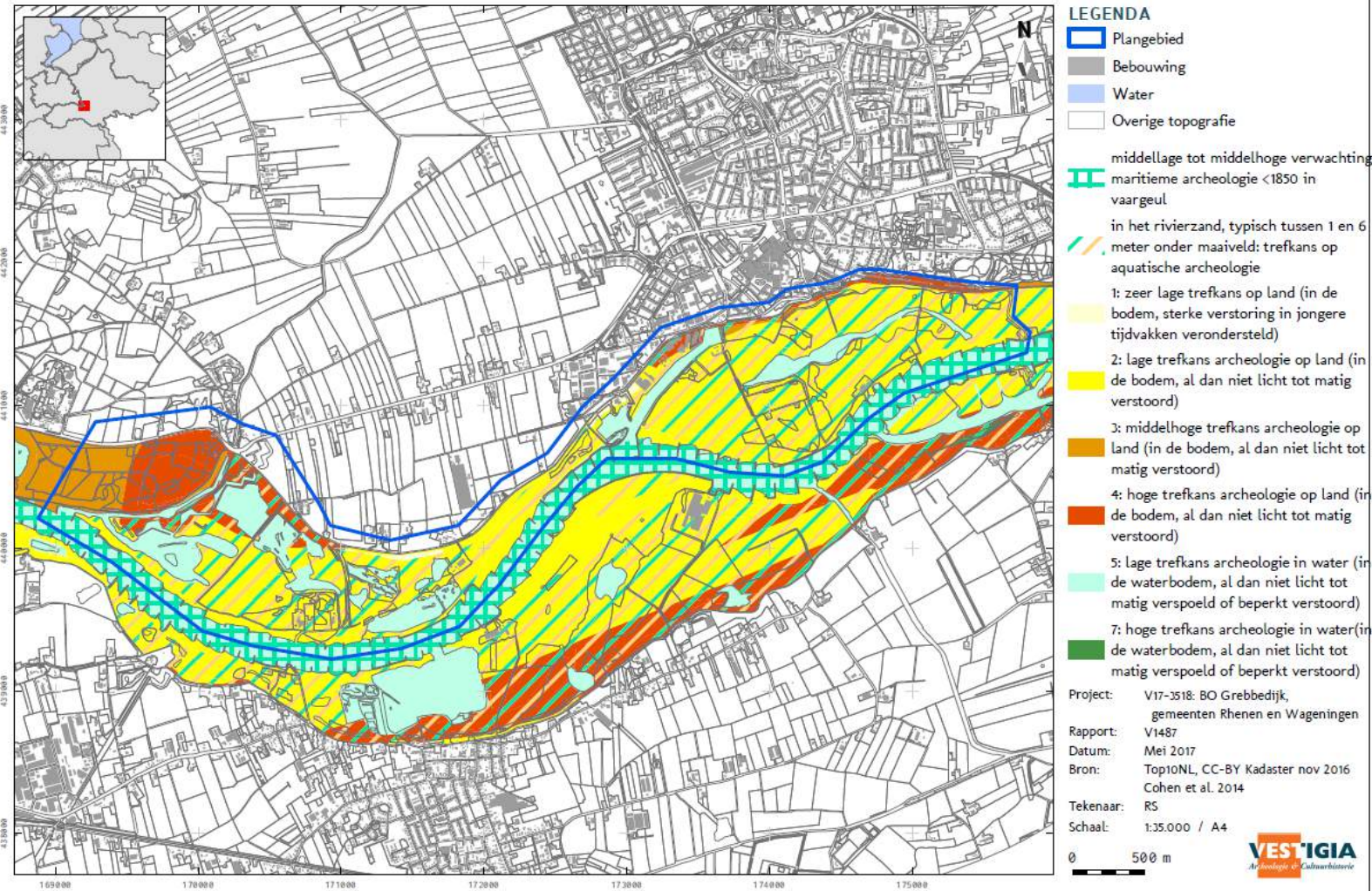
De Grebbedijk zelf heeft een laatmiddeleeuwse oorsprong en is in de Nieuwe Tijd en in de moderne tijd verstevigd en verzwaard. Alleen het tracé van de dijk grofweg tussen de afslag naar de Blauwe Kamer en de afslag naar Aan den Rijn 14a (de voormalige steenfabriek Plasserwaard) heeft een recentere oorsprong. Deze inlaagdijk is aangelegd in 1855 na de watersnoodramp. Resten van het oude tracé van de Grebbedijk kunnen in de uiterwaard bewaard zijn gebleven, al zullen grote delen zijn vergraven getuige de grote hoeveelheid waterplassen in het gebied. Voor de delen van de Grebbedijk met een laatmiddeleeuwse oorsprong geldt dat resten van vroegere fasen van de dijk in het huidige dijklichaam bewaard kunnen zijn gebleven.

Voor de zone ten noorden van de Grebbedijk geldt over het algemeen een middelhoge tot hoge archeologische verwachting met name voor bewoningssporen uit de periode vanaf de Vroege Middeleeuwen tot en met de Nieuwe Tijd. Op de oeverafzettingen van oudere stroomgordels kunnen ook bewoningssporen vanaf het Laat Neolithicum worden verwacht. Deze bewoningssporen zullen zich manifesteren als cultuurlagen en/of archeologisch vondstmateriaal in de vorm van bijvoorbeeld vuursteen, aardewerk, metaalvondsten, houtresten en dierlijk botmateriaal. Voor de perioden vanaf de Middeleeuwen geldt dat eventueel ook muur- en funderingsresten en (keramisch) bouwmateriaal kunnen worden aangetroffen.



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### KAART 5-8 - ARCHEOLOGIE; VERWACHTINGSKAART UITERWAARDEN



Figuur 3-2 Archeologische verwachtingswaardenkaart (Vestigia, 2017)



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In het gebied is in een smalle zone langs de grebbedijk ter hoogte van Wageningen en de Pabstendam en de zone tussen de Grebbedijk en de Blauwe kamer een (middel) hoge archeologische verwachting (figuur 3-2). Voor de vaargeul geldt verder een middel lage verwachting op maritieme archeologie (d.w.z.: scheepvaart-gerelateerde archeologie).

De archeologische verwachtingswaarde voor archeologie op land in de uiterwaarden is laag als gevolg van onder andere grootschalige klei – en zandwinning, vergravingen ten behoeve van natuurontwikkeling, de uitbreiding van de havens van Wageningen en het Havenkanaal en de ontwikkeling van industrie rondom de Rijnhaven en het Havenkanaal. Er geldt voor een groot deel van de uiterwaarden een trefkans op ‘aquatische (watergebonden) archeologie’, dit zijn bijvoorbeeld scheepsresten, vis- en jachtgerei, resten van water-gerelateerde infrastructuur.

Tabel 3-1 Wijze van beoordelen archeologische verwachtingswaarden

	Archeologische (verwachtings)waarden
++	Archeologische waarden worden bewust ontzien en extra beschermd
+	Archeologische waarden worden bewust ontzien of (extra) beschermd
0	Geen aantasting archeologische resten
-	Beperkte aantasting archeologische resten
--	Grote aantasting archeologische resten

### 3.1.2 Aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn door de natuur gevormde fenomenen van natuur en landschap, die maatschappelijk en beleidsmatig van belang worden geacht. Daartoe behoren fossiele geologische, geomorfologische en bodemkundige verschijnselen, maar ook processen zoals meandering.

Er is geen landelijke wetgeving met betrekking tot aardkundige waarden. Sommige provincies hebben hun ambities ten aanzien van aardkundige waarden opgenomen in een structuurvisie of provinciale verordening. Deze invulling verschilt dus per provincie. De provincie Utrecht heeft haar beleid op het gebied van aardkundige waarden vastgelegd in de provinciale ruimtelijke structuurvisie (2013-2018). De provincie Utrecht heeft een regulerende en stimulerende rol in het behouden van de kernkwaliteiten van het landschap en behouden van aardkundige waarden en streven naar een betere beleefbaarheid ervan. De provincie Gelderland heeft de huidige en potentiële aardkundige waarden vastgelegd in de Omgevingsverordening Gelderland<sup>4</sup>.

In de landschapsecologische systeemanalyse (LESA<sup>5</sup>) voor Wageningen zijn de aardkundige waarden van het plangebied bepaald. In de gebiedsanalyse van de LESA is gekeken naar hoe biotische en abiotische factoren van invloed zijn op het gebied en hoe het gebied zich ruimtelijk heeft ontwikkeld.

<sup>4</sup> Omgevingsverordening Gelderland, bijlagen Kernkwaliteiten GNN en GO en Kernkwaliteiten Gelderse Landschappen : <https://www.gelderland.nl/Geconsolideerde-Omgevingsverordening-december-2018>

<sup>5</sup> Lievense, april 2019. 17M3041-R-023-v2-LESA Grebbedijk



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

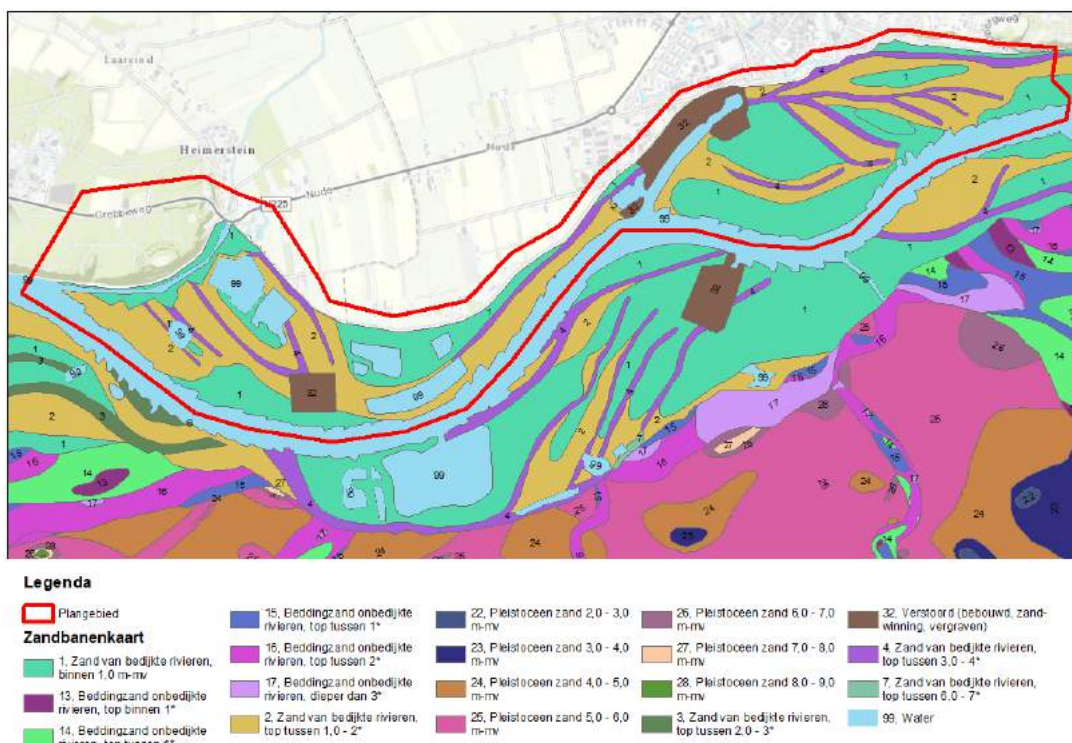
De ondergrond van het plangebied kenmerkt zich zowel aan de zijde van de Veluwe als de Utrechtse Heuvelrug door rivier - en landijs gestuwde afzettingen. In het gebied is door jarenlange kleiwinningen buiten de kades en hoogwatervrijeterreinen weinig over van het oorspronkelijke reliëf van de uiterwaarden. Het plangebied bestaat dan ook voor een groot deel uit kleiige (afgetichelde) uiterwaardgronden. Zowel de Blauwe Kamer als de Plasserwaard zijn daardoor weinig dynamische uiterwaarden. Wel bevinden zich in Plasserwaard overblijfselen van oude strangen. Aan de hand van de zandbanenkaart (Figuur 3-3) zijn verzande geulen te zien in zowel de Wageningse Bovenpolder, de Plasserwaard en de Blauwe Kamer. Tussen de geulen in ligt het zand binnen 1 meter onder het maaiveld en in de geulen loopt dit op tot tussen de 3 en 4 meter onder maaiveld. In de Wageningse Bovenpolder kan aan de hand van de zandbanen de oude loop en geulen van de rivier gereconstrueerd worden. Duidelijk is te zien dat het Havenkanaal en de Tochtsloot in de Bovenste Polder ongeveer op de plek liggen waar een strang liep.

*Tabel 3-2 Wijze van beoordelen aardkundige waarden*

	<b>Aardkundige waarden</b>
<b>++</b>	Aardkundige waarden van het gebied worden zichtbaar gemaakt
<b>+</b>	Aardkundige waarden van het gebied worden deels zichtbaar gemaakt
<b>0</b>	Geen effect op aardkundige waarden
<b>-</b>	Beperkte aantasting van aardkundige waarden
<b>--</b>	Sterke aantasting van aardkundige waarden



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 3-3 Zandbanenkaart

### 3.1.3 Historische structuren en elementen

De cultuurhistorische waarden bevat kaarten en rapportages waarin de ontwikkeling van de historische cultuurlandschappen en de uitbreidingen van de stad Wageningen beschreven en verbeeld zijn. De studie toont daarnaast welke sterke en minder geslaagde structuren en ruimtelijke eenheden de ontwikkelingen en uitbreidingen van de stad en haar omgeving hebben opgeleverd.

Het plangebied bestaat buitendijks uit drie uiterwaarden (Blauwe kamer, Plasserwaard en Bovenste Polder) die sterk door de mens beïnvloed zijn. Tot de 19<sup>e</sup> eeuw werd de ligging van perceelsgrenzen en kaden in deze uiterwaarden bepaald door natuurlijke hoogteverschillen, oude strangen en de riviergeul. Vanaf halverwege de 19<sup>e</sup> eeuw begon het landschap echter drastisch te veranderen omdat de uiterwaarden grotendeels werden afgegraven. Kleiwinning werd een belangrijke bron van werkgelegenheid en inkomen in Wageningen. In de laatste 25 jaar hebben natuurontwikkeling en hoogwaterbescherming ook weer nieuwe landschappelijke aspecten aan de uiterwaarden toegevoegd, zoals de geul in de Bovenste Polder. Binnendijks grenst het plangebied onder andere aan het binnenveld, de historische binnenstad van Wageningen en de stadsgracht die bijna overal aan twee kanten omgeven wordt door plantsoenen en bomen. De volgende aspecten kunnen gezien worden als de belangrijkste historische stedenbouwkundige en geografische structuren in het gebied (Gemeente Wageningen, 2018):



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

- De uiterwaarden hebben een zeer gevarieerde landschapsstructuur die vooral wordt bepaald door de waterstaatsgeschiedenis (riviergeulen, oude strangen, kolken, de winterdijk en de zomerkaden) en de overblijfselen van de industriegeschiedenis (hoogwatervrije terreinen, steenfabrieken, klei – en zandputten, kleistorten en aanlegplaatsen).
- De lage en natte veengronden van het Binnenveld vormen een van de grote open ruimten van de provincie Gelderland. Ze worden slechts door enkele stegen doorsneden en door sloten en greppels opgedeeld. Door de beperkte aanplant en de afwezigheid van bebouwing is dit gebied zeer open.
- Het omtrekkende stelsel van de Stadsgracht met aan weerszijden plantsoenen met haaks daarop de verbindingen naar de buurten Nieuw-Wageningen, het Bowlespark en Rustenburg leiden naar de Grebbedijk. Door deze verbindingen wordt de nabijheid van de Rijn en de uiterwaarden in de stad voelbaar.

Het gebied kent daarnaast diverse cultuurhistorisch waardevolle (steden)bouwkundige elementen in de vorm van gemeentelijke – en rijksmonumenten. Met name in de historische binnenstad staan veel (rijks)monumenten. Ook in het landelijk gebied staan langs de Grebbedijk en in de uiterwaarden cultuurhistorisch waardevolle monumenten (figuur 4-1). De monumenten en (stedenbouw)kundig waardevolle elementen die zich bevinden in het studiegebied zijn:

- Het dijkstoelhuis;
- Meetpunt in dijklichaam Grebbedijk;
- Poldergemaal;
- De Bovenste Polder (steenfabriek);
- De Wolfswaard;
- De Rijnschans;
- Het Dijkmagazijn;
- Het Hoornwerk;
- De Grebbesluis;
- Pompegebouw;
- De Plasserwaard (steenfabriek);
- De Blauwe Kamer (steenfabriek);

Ter hoogte van de Dijkstraat is de Witte Sluis, een voormalige sluis met bovenop een bankje, een herkenbaar en cultuurhistorisch waardevol element op de dijk. Deze is niet opgenomen op de kaart in figuur 3-4 maar wordt wel meegenomen als cultuurhistorisch waardevol element in de effectbeoordeling. Hetzelfde geldt voor het muurtje in de Grebbedijk bij het Hoornwerk. Deze muur werd gebouwd bij de eerste werkzaamheden in de Grebbelinie in 1745. Het beschermt het meest kwetsbare gedeelte van dit deel van de Grebbelinie: daar waar rivierwater de dijk en het Hoornwerk kan bedreigen. De muur moest de dijk (extra) stevigheid bieden en ervoor zorgen dat aanvallers minder eenvoudig met bootjes de dijk en het Hoornwerk op konden klimmen. In 2009 werd de muur ontdekt tijdens onderzoek naar de cultuurhistorische betekenis van de



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Grebbedijk nadat het 150 jaar verborgen was onder groen en aarde<sup>6</sup>. De waarde van de Grebbelinie hangt samen met het oorspronkelijke en deels nog aanwezige ensemble van punten lijnen en vlakken zoals het in 2009 ontdekte muurtje. Voorbeelden van zulke elementen zijn de inundatiegebieden maar ook de voorposten (die in het mijnenveld lagen) en de vrije schootsvelden.

Grebbedijk 6 was tot voor kort een Rijksmonument. Het pand is inmiddels echter afgebroken en in 2019 van de monumentenlijst gehaald.

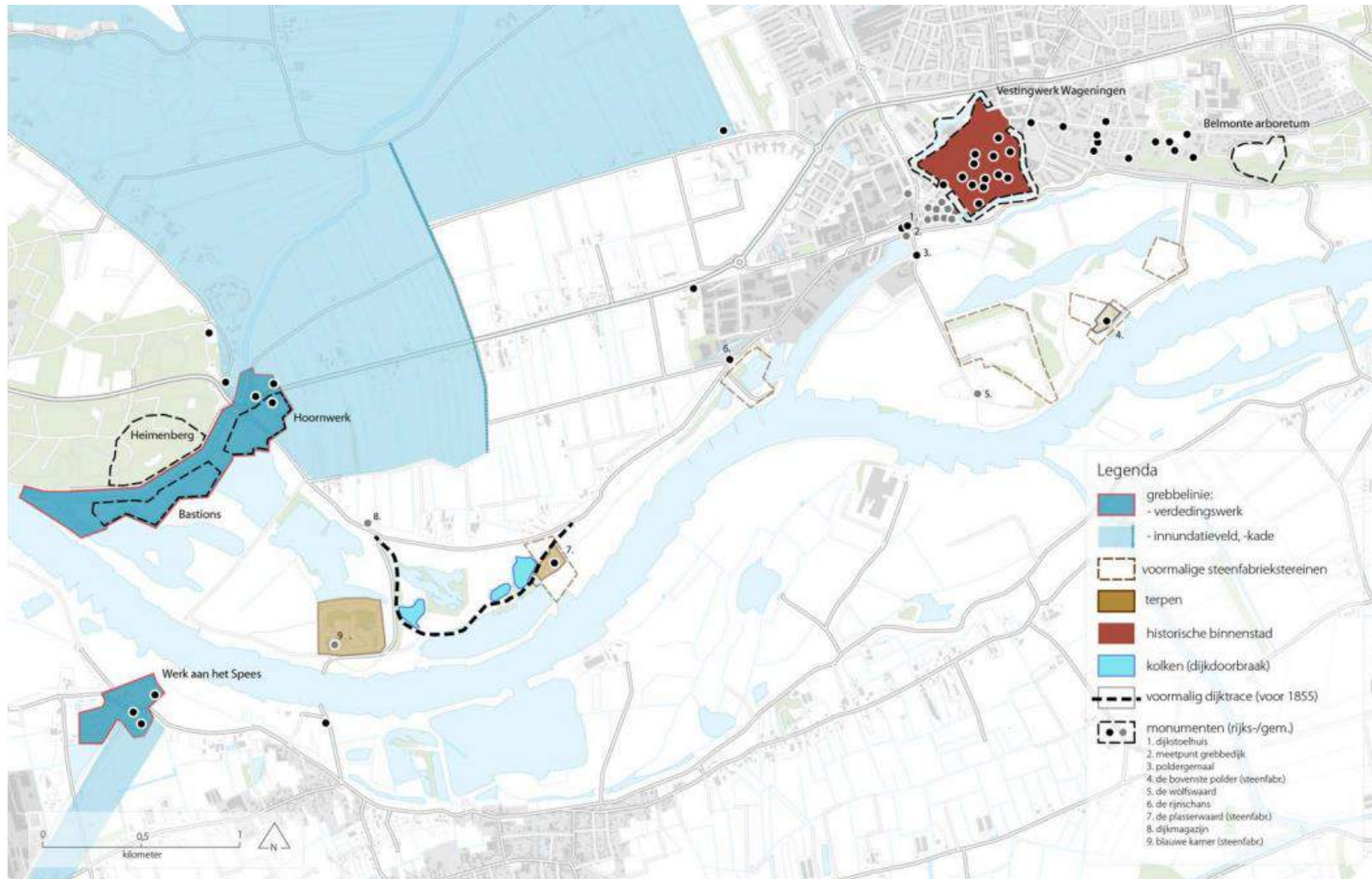
Tabel 3-3 Wijze van beoordelen historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen

	<b>Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen</b>
<b>++</b>	Zichtbaarheid/beleefbaarheid van historische (steden)bouwkundige en geografische waarden wordt sterk verbeterd
<b>+</b>	Zichtbaarheid/beleefbaarheid van historische (steden)bouwkundige en geografische waarden wordt verbeterd
<b>0</b>	Geen effect op historische (steden)bouwkundige en geografische waarden
<b>-</b>	Historische (steden)bouwkundige en geografische waarden worden aangetast
<b>--</b>	Historische (steden)bouwkundige en geografische waarden worden sterk aangetast

<sup>6</sup> Rapportage cultuurhistorische elementen bij Waterschap Vallei en Eem – Waterschap Vallei en Eem en Ad Schoutens Advies en Begeleiding, november 2010.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 3-4 Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 3.2 Beoordeling en omschrijving van de effecten

De alternatieven hebben in verschillende mate effect op het landschap, de cultuurhistorie en archeologische waarden in het gebied. Wat betreft archeologische waarden geldt zowel in het landelijk als het stedelijk gebied voor een zone langs de dijk een hoge verwachtingswaarde. In de uiterwaarden geldt een middel lage verwachtingskans voor 'aquatische (watergebonden) archeologie'. In alle drie de alternatieven zijn vergravingen voorzien in de uiterwaarden. Zowel de dijk (landelijk en stedelijk) als de gebiedsambities in de drie alternatieven worden daarom beoordeeld als negatief (-).

Op aardkundige waarden hebben de dijkversterking en het realiseren van de gebiedsambities in de uiterwaarden naar verwachting geen relevante gevolgen. De drie alternatieven worden daarom allemaal neutraal (0) beoordeeld. Dit geldt zo wel voor de dijk (landelijke en stedelijk) als voor de gebiedsambities.

Voor de in het gebied aanwezige historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen worden KA1 en KA2 negatief (-) beoordeeld voor de dijkversterking in het landelijk gebied. Er wordt niet voorzien in ontwikkelingen die de in het plangebied aanwezige historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen versterken. Wel doorsnijdt de dijk in deze alternatieven het Hoornwerk waarbij de gekozen versterkingstechnieken een negatieve impact hebben op de cultuurhistorische waarde van dit verdedigingswerk. De versterkingsmethoden passen namelijk niet bij het cultuurhistorisch waardevolle element vanwege de benodigde harde bekleding (KA1) en verhoging door middel van een kistdam (KA2). KA3 scoort voor de dijkversterking in het landelijk gebied zeer positief (++) omdat het Hoornwerk juist in vorm hersteld wordt. Voor het stedelijk gebied scoort dit alternatief neutraal (0). De gebiedsambities in de drie kansrijke alternatieven hebben naar verwachting geen relevante effecten op de in het gebied aanwezige historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen.

Tabel 3-4 Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie dijk

Criterium	KA1		KA2		KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk	
	La	St	La	St	La	St
Archeologische (verwachtings)waarde	-	-	-	-	-	-
Aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0
Historische structuren en elementen	-	0	-	0	++	0



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 3-5 Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie gebiedsambities

Criterium	KA1	KA2	KA3
	Smalle Grebbedijk	Brede Grebbedijk	Integrale Grebbedijk
Archeologische (verwachtings)waarde	0	-	-
Aardkundige waarden	0	0	0
Historische structuren en elementen	0	0	0

### 3.2.1 Dijk

#### *Archeologische (verwachtings)waarde*

In alle alternatieven worden door het graven en aanbrengen van constructies mogelijk (hoge) archeologische waarden verstoord. Dit komt doordat in de smalle zone langs de Grebbedijk ter hoogte van Wageningen een hoge verwachtingswaarde voor alle archeologische perioden (vroege prehistorie tot en met de Nieuwe Tijd) geldt. Daarnaast geldt voor de Grebbelinie een hoge archeologische verwachting voor de Nieuwe Tijd (sporen van verdedigingswerken en gevechtshandelingen in de vorm van wallen en grachten, restanten van loopgraven en kazematten, munitieresten en resten van persoonlijke uitrusting).

In KA2 wordt een groot deel de dijk versterkt in grond, in KA1 en KA3 worden meer constructies toegepast. In het archeologisch vooronderzoek dat in 2017 is uitgevoerd zijn de archeologische verwachtingswaarde in beeld gebracht, maar zijn de alternatieven nog niet beoordeeld. In het algemeen kan gesteld worden dat:

- Een constructie niet veel ruimte in beslag neemt. Dit zorgt ervoor dat de kans op verstoring van eventueel aanwezige archeologische waarden klein is.
- Een bermuitbreiding geen invloed heeft op aanwezige archeologische waarden omdat voordat de berm wordt uitgebreid alleen de toplaag wordt verwijderd.

#### *Aardkundige waarden*

De dijkversterking heeft naar verwachting geen relevante gevolgen op de aardkundige waarden in het gebied. Er bevinden zich geen aardkundige waarden op locaties waar de dijk versterkt wordt.

#### *Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen*

In KA1 zijn geen ontwikkelingen opgenomen die aanwezige historische waarden versterken. Door maatwerkoplossingen kunnen de monumenten en andere cultuurhistorisch waardevolle elementen (Rijnschans, dijkstoelhuis, dijkmagazijn, peilschaal en witte sluis) op en langs de dijk behouden blijven. Wel tast de dijkversterking de beleefbaarheid van het Hoornwerk aan doordat de harde bekleding niet aansluit bij de vorm van het Hoornwerk.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Ook in KA2 kunnen door maatwerkoplossingen monumenten en andere cultuurhistorisch waardevolle elementen (Rijnschans, dijkstoelhuis, dijkmagazijn, peilschaal en witte sluis) op en langs de dijk behouden blijven. Maar net als KA1 heeft de dijkversterking in dit alternatief met name impact op het Hoornwerk. De dijk wordt bij het Hoornwerk verhoogd en verbreed waardoor de huidige vorm van het Hoornwerk verandert.

In KA3 wordt met het in vorm herstellen van het Hoornwerk de historisch stedenbouwkundige structuur juist versterkt. In dit alternatief wordt het Hoornwerk opgehoogd waardoor het onderdeel wordt van de waterkering.

### 3.2.2 Gebiedsambities

#### *Archeologische (verwachtings)waarde*

Naast de dijkversterking voorzien de drie kansrijke alternatieven in ontwikkelingen in de uiterwaarden. In alle drie de alternatieven zijn om de gebiedsambities te realiseren ontgravingen voorzien in de uiterwaarden. Zowel in het landelijk als het stedelijk gebied geldt voor een zone langs de dijk een hoge verwachtingswaarde voor archeologie.

In de uiterwaarden geldt een middelhoge verwachtingskans voor 'aquatische (watergebonden) archeologie'. In KA2 en KA3 zijn vergravingen voorzien in de uiterwaarden. Deze alternatieven worden daarom negatief beoordeeld (-).

#### *Aardkundige waarden*

In de kansrijke alternatieven zijn in verschillende mate ontgravingen voorzien in de uiterwaarden. De ontgravingen in zowel KA2 als KA3 zijn voorzien in de Plasserwaard en/of de Driehoek. Deze ontgravingen hebben dus geen effect op de ongeëffende gronden ten westen van de Blauwe Kamer en de afzettingen van de stuwwallen aan beide zijden van het gebied.

#### *Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen*

De gebiedsambities zijn in zowel KA1 als KA2 en KA3 zijn met name gericht op het realiseren van ambities op het gebied van natuur of recreatie en hebben naar verwachting geen effect op de zichtbaarheid en beleefbaarheid van historische (steden)bouwkundige en geografische waarden.

### 3.3 Leemten in kennis

Omdat de alternatieven niet zijn beoordeeld in het archeologisch onderzoek is in een later stadium nog een advies nodig onder welke voorwaarden de werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd. Er kan bij voorbeeld archeologische veldwerkbegeleiding, booronderzoek of het graven van proefsleuven worden voorgeschreven.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 3.4 Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief

Ten aanzien van archeologische waarden zou het kunnen dat nog uit te voeren onderzoeken leiden tot optimalisatiemogelijkheden. Voor aardkundige waarden wordt dit niet voorzien. Voor Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen is met name bij het Hoornwerk in de planuitwerking aandacht nodig voor de ruimtelijke inpassing. Hierbij gaat het ook om behouden en versterken van de cultuurhistorische waarde en de overgang naar het aangrenzende dijktraject.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 4 Bodem en water

De kansrijke alternatieven worden voor het thema bodem en water beoordeeld op de volgende criteria:

- Bestaande verontreinigingen
- Grondwaterhuishouding
- Hydraulica: Waterstanden, dwarsstroming en morfologie
- Zwemwaterkwaliteit

#### 4.1 Referentiesituatie en beoordelingswijze

In deze paragraaf wordt per te beoordelen aspect de referentiesituatie toegelicht en er wordt ingegaan op de wijze waarop het criterium wordt beoordeeld.

##### 4.1.1 Bestaande verontreinigingen

Het dijkvak Grebbedijk is in zijn geheel aangemerkt als een geval van ernstige bodemverontreiniging. Dit betekent dat voor graafwerkzaamheden een Wbb-procedure doorlopen moet worden (saneringsplan of BUS-melding). De werkzaamheden moeten uitgevoerd worden onder KWALIBO-regeling (uitvoering, milieukundige begeleiding). Dit is een wettelijke regeling die kwaliteitseisen stelt aan werkzaamheden in het bodembeheer en integriteitseisen aan de uitvoerders. Na afronding van de werkzaamheden dient een evaluatierapport opgesteld te worden en ingediend bij het bevoegd gezag Wbb.

Wat de feitelijke kwaliteit is van de grond die mogelijk ontgraven wordt, is op dit moment niet bekend. De verwachte kwaliteit van de grond in de dijk varieert van licht verontreinigd tot niet-toepasbaar. Sterk verontreinigde grond is in het gebied heterogeen verspreid aanwezig.

Mogelijk is binnen het geval van ernstige bodemverontreiniging naast niet-toepasbare grond ook grond aanwezig die hergebruikt kan worden (kwaliteitsklasse Industrie, Wonen of AW2000). Als de vrijkomende grond niet binnen het geval herschikt kan worden, dient deze afgevoerd te worden. Herschikken (binnen de grenzen van de locatie verplaatsen) van grond heeft als voordeel dat het contactoppervlak van de verontreiniging kleiner wordt. Hierdoor wordt de impact van de verontreiniging op het milieu (ecosysteem en eventueel grondwater) gereduceerd. De niet-toepasbare grond dient afgevoerd te worden naar een erkend verwerker (reiniger of stort). Toepasbare grond (kwaliteitsklasse Industrie, Wonen of AW2000) kan verwerkt worden in de dijkversterking of in een andere nuttige toepassing. Op basis van de kwaliteit kan ook vastgesteld worden of aanvullende veiligheidsmaatregelen noodzakelijk zijn tijdens de uitvoering.

Ten behoeve van de afweging van de alternatieven en kostenramingen zijn indicatieve partijkeuringen uitgevoerd binnen het dijkvak, op terreindelen en bodemlagen die mogelijk

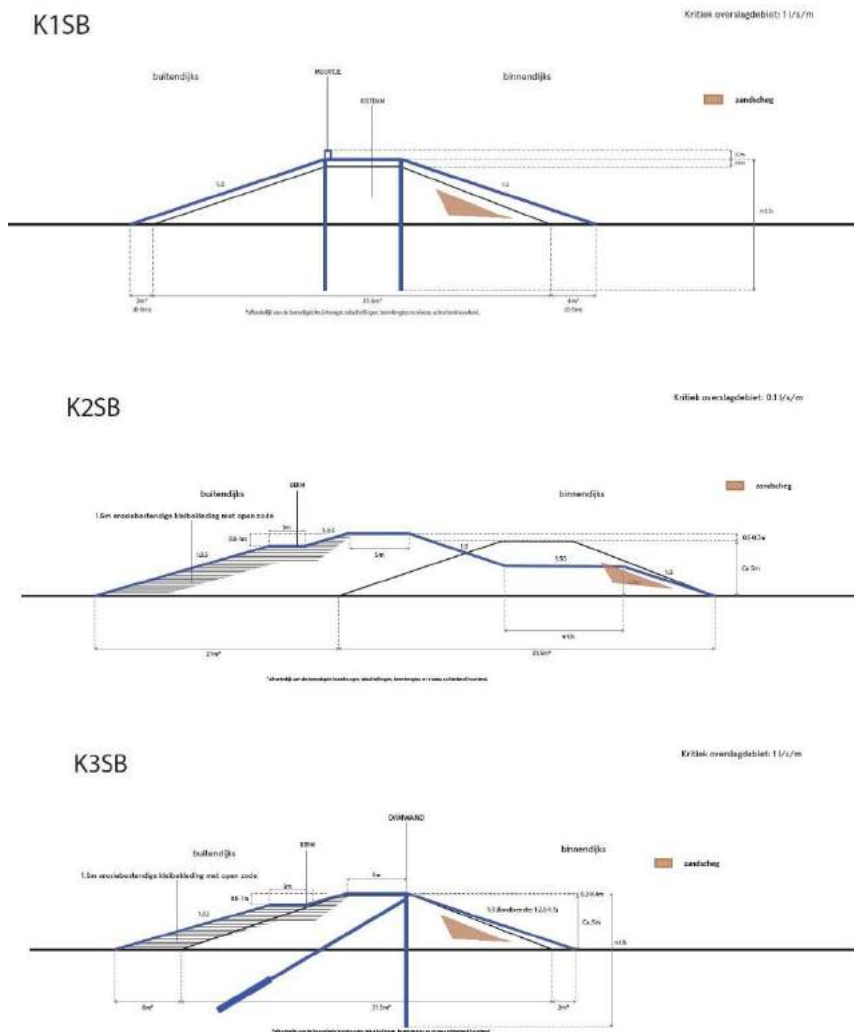
## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

vergraven gaan worden. Aan de hand van deze indicatieve partijkeuringen kan bepaald worden wat de afvoer – en eventuele hergebruikmogelijkheden van de grond zijn.

De indicatieve partijkeuringen hebben betrekking op:

- Rooflaag (0-0,5 m), buitendijks en binnendijks, KA1, KA2 en KA3
- Kruinverlaging van de dijk (0-2 m-maaiveld), buitendijks en binnendijks, KA2
- Zandscheg binnendijks (0,5-2 m-maaiveld), KA1 en KA2.

Omdat nog niet duidelijk is waar uiteindelijk gegraven wordt, beperkt het onderzoek zich tot indicatieve keuringen. In Figuur 4-1 zijn dwarsprofielen opgenomen met de huidige en toekomstige situatie ter plaatse van de dijk langs het stedelijk gebied, voor de drie kansrijke alternatieven. De huidige situatie is in de dwarsprofielen in zwart weergegeven.



Figuur 4-1 Kansrijke alternatieven





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Binnentalud

De rooflaag, kruin van de dijk en zandinsluiting (binnendijks) zijn onderzocht als landbodembodem. In de bodem zijn incidenteel overschrijdingen van de interventiewaarden gemeten. Getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit betreft dit niet-toepasbare grond. Voor het overige zijn maximaal overschrijdingen van de tussenwaarden en achtergrondwaarden gemeten. Getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit varieert de kwaliteit van AW2000, klasse Wonen tot klasse Industrie.

In de puinhoudende mengmonsters zijn geen gehalten aan asbest gemeten die de hergebruiksnorm van 100 mg/kg gewogen asbest overschrijden. Het onderzoek naar asbest in grond betreft een indicatief onderzoek. De gemeten gehalten zijn getoetst aan de CROW 400 en geven geen aanleiding tot het nemen van aanvullende veiligheidsmaatregelen tijdens de uitvoering.

Omdat de gehele dijk (binnendijks) aangemerkt is als geval van ernstige bodemverontreiniging, zijn er mogelijkheden om alle vrijkomende grond te hergebruiken binnen de contouren van het geval op basis van 'herschikken binnen het geval'. Dit geldt zelfs voor de incidenteel aangetroffen niet-toepasbare grond. Omdat de kwaliteit van de grond geen aanleiding geeft voor aanvullende veiligheidsmaatregelen tijdens de uitvoering, wordt dit als niet bezwaarlijk gezien. De uitvoering dient beschreven te worden in een (deel)saneringsplan dat ingediend moet worden bij het bevoegd gezag Wet bodembescherming.

Er zijn geen aanwijzingen dat ter plaatse van de (voormalige) boomgaarden binnendijks sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming. Voor eventuele ontgraving of ophoging ter plaatse hoeft geen Wbb-procedure doorlopen te worden. Grondverzet ter plaatse dient uitgevoerd te worden onder het Besluit bodemkwaliteit.

### Buitentalud: waterbodembodem

De rooflaag en kruin van de dijk (buitendijks) zijn onderzocht als waterbodembodem. Getoetst als waterbodembodem varieert de kwaliteit van altijd toepasbaar, klasse A tot klasse B. De onderzoeksresultaten geven een verwachtingswaarde. Het onderzoek betreft geen wettig bewijsmiddel in de zin van Besluit bodemkwaliteit, op grond waarvan partijen grond toegepast kunnen worden.

In de puinhoudende mengmonsters zijn geen gehalten aan asbest gemeten die de hergebruiksnorm van 100 mg/kg gewogen asbest overschrijden. Het onderzoek naar asbest in grond betreft een indicatief onderzoek.

De gemeten gehalten zijn getoetst aan de CROW 400 en geven geen aanleiding tot het nemen van aanvullende veiligheidsmaatregelen tijdens de uitvoering.

Ter plaatse van de onderzochte terreindelen rooflaag (0-0,5 m-mv), kruin (0-2,0 m-mv) en zandinsluiting (0-2 m-mv) is bij de indicatieve partijkeuringen voornamelijk toepasbare grond en



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

baggerspecie aangetroffen. Binnendijs zijn er mogelijkheden om vrijkomende grond toe te passen binnen de dijkverbetering op basis van de 'herschikken binnen geval' (Wbb). Buitendijs zijn er mogelijkheden om vrijkomende baggerspecie toe te passen binnen de dijkverbetering op basis van de regels uit het Besluit – en Regeling bodemkwaliteit.

### *Wijze van beoordelen*

Wanneer de bodemkwaliteit in (een deelgebied van) een kansrijk alternatief verbeterd wordt dit positief beoordeeld. Wanneer de bodemkwaliteit naar verwachting verslechterd wordt een alternatief negatief beoordeeld.

Tabel 4-1 Wijze van beoordelen 'bestaande verontreinigingen'

	Bestaande verontreinigingen
++	Verbetering van bodemkwaliteit door sanering van meerdere verontreinigde dijkversterking – of ontgravingslocaties
+	Verbetering van bodemkwaliteit door sanering van één verontreinigde dijkversterking – of ontgravingslocatie
0	Geen verontreinigde locaties binnen vergravingslocatie(s)
-	Verslechtering bodemkwaliteit aan toekomstig maaiveld
--	Verslechtering bodemkwaliteit aan toekomstig maaiveld waarbij sprake is van actuele risico's

### 4.1.2 Grondwaterhuishouding

#### *Hydrogeologische factoren*

Het plangebied ligt ten zuid/zuidwesten van de stuwwal bij Wageningen en ten zuidoosten van de Grebbeberg. Hydrogeologisch gesproken dient dus rekening gehouden te worden met:

1. Een mogelijk ondiepe hydrogeologische basis vanwege de aanwezigheid van gestuwde pakketten.
2. Een vrij steile gradiënt in stijghoogte van de stuwwal richting de rivier.
3. De mogelijkheid dat kwel veroorzaakt kan worden door de stuwwal en/of vanuit de rivier.

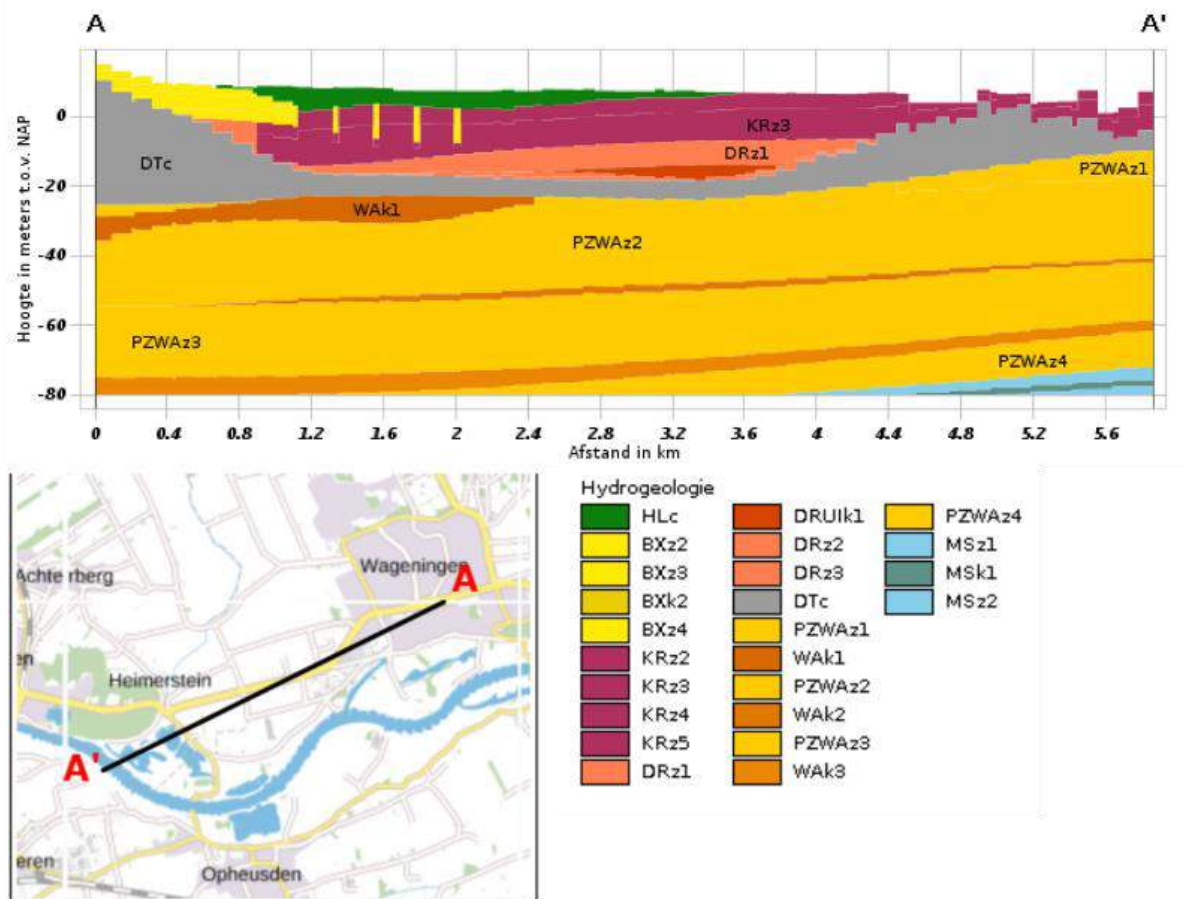
#### *Ad 1) Hydrogeologische basis en doorsnijding van de rivier*

De hydrogeologische basis wordt in grote delen van het plangebied mogelijk gevormd door gestuwde afzettingen (eenheid DTc), zie Figuur 4-2, Figuur 4-3, en Figuur 4-4. Deze liggen ongeveer 20-30 meter onder maaiveld. Waar dit niet het geval is, kan de basis worden gelegd op de eerste of tweede kleiige eenheid van de formatie van Waalre (eenheid WAK1 en WAK2). Deze liggen respectievelijk ongeveer 25 en 50 meter onder maaiveld. Echter zijn de weerstanden van deze laag niet zeer groot (tot 1000 dagen).

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Noordelijk profiel – parallel aan rivier

Verticale Doorsnede REGIS II v2.2

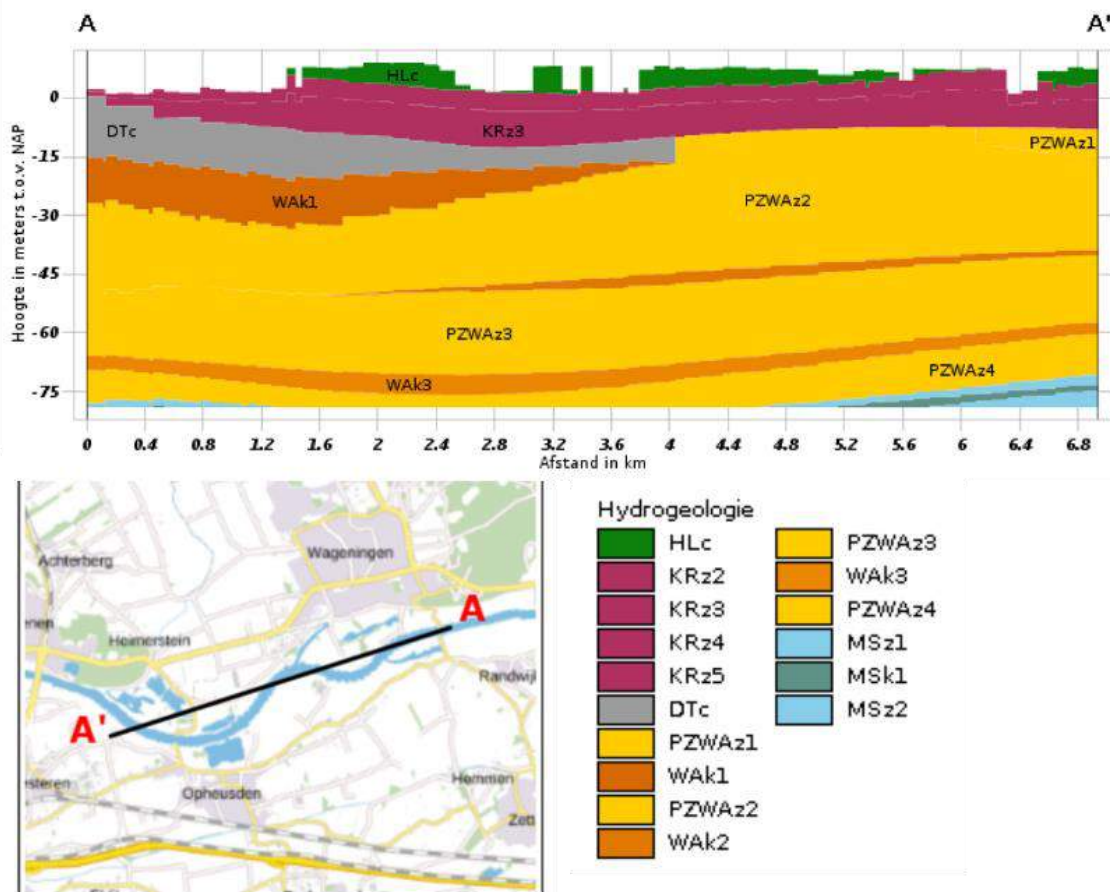


Figuur 4-2 Noordelijk profiel parallel aan de rivier. Duidelijk zichtbaar zijn de gestuwde pakketten (grijs, DTc). Deze zijn relatief ondiep al aanwezig (bron: REGIS v2.2., DINOloket, d.d. 27 mei 2019).

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Zuidelijk profiel – parallel aan rivier

#### Verticale Doorsnede REGIS II v2.2



Figuur 4-3: Zuidelijk profiel parallel aan de rivier.. Duidelijk zichtbaar in de bodemopbouw langs het profiel is dat de gestuwde formatie vanaf km 4, (richting van A naar A') niet meer aanwezig is (bron: REGIS v2.2., DINOloket, d.d. 27 mei 2019).

De rivier doorsnijdt Holocene afzettingen en de formatie van Kreftenheye. De formatie van Kreftenheye (eenheden KRz2 t/m KRz5), alsmede de zandige formaties van Peize en Waalre (eenheden PZWAz1 t/m PZWAz4), zijn volgens DINOloket zeer doorlatend met waarden tussen de 25 en 100 m/dag.

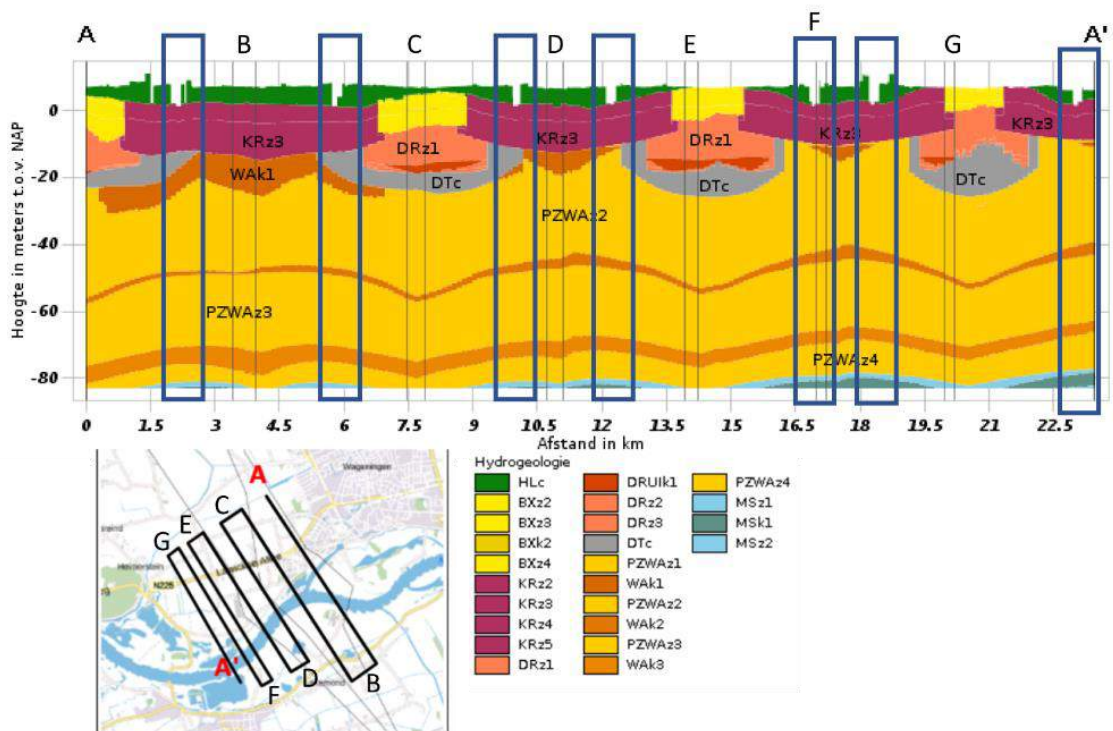
De grens van de gestuwde pakketten binnen het plangebied is onzeker en heeft een groot effect op de te verwachten grondwaterstromen. Stroomafwaarts van de rivier neemt de kans op de aanwezigheid van gestuwde pakketten af, zie Figuur 4-4. Het GTL in de memo Karakterisering Grebbedijk<sup>7</sup> classificeert de gestuwde lagen langs de dijk echter als 'gestuwd zand' en deze worden daarmee als doorlatend beschouwd. Daarmee komt de geohydrologische basis flink

<sup>7</sup> 17M3041-R-006-V03\_Karakterisering (Fugro, 2018).

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

dieper te liggen, zoals beschreven in de vorige paragraaf. In het GTL komen westwaarts met enige regelmaat kleilagen voor die de geohydrologische basis ondieper kunnen leggen, mits deze doorgaand zijn. Het effect hiervan op de afsluiting van watervoerende pakketten door geotechnische constructies wordt besproken in paragraaf 4.2.

### Verticale Doorsnede REGIS II v2.2



Figuur 4-4: Voorkomen van gestuwde pakketten (grijs, DTc) onder de rivier. Tussen E en F liggen de gestuwde pakketten geheel ten noorden van de noordelijke oever van de rivier. De letters corresponderen met de letters in het overzichtskaartje. De blauwe vakken geven de locatie van de rivier aan (bron: REGIS v2.2., DINOloket, d.d. 27 mei 2019).

### Ad 2) Isohypsen en rivierwaterstanden

Het regionaal grondwatersysteem wordt gedomineerd door de aanwezigheid van het hoger gelegen gebied ten noord/noordoosten van Wageningen: de stuwwal. De Grebbeberg zorgt ook voor wat hogere stijghoogten, maar dit lijkt niet significant te zijn ten opzichte van de voorgenoemde regionale grondwaterstroming. Dit zorgt voor steile stijghoogtegradiënten, zie Figuur 4-6.

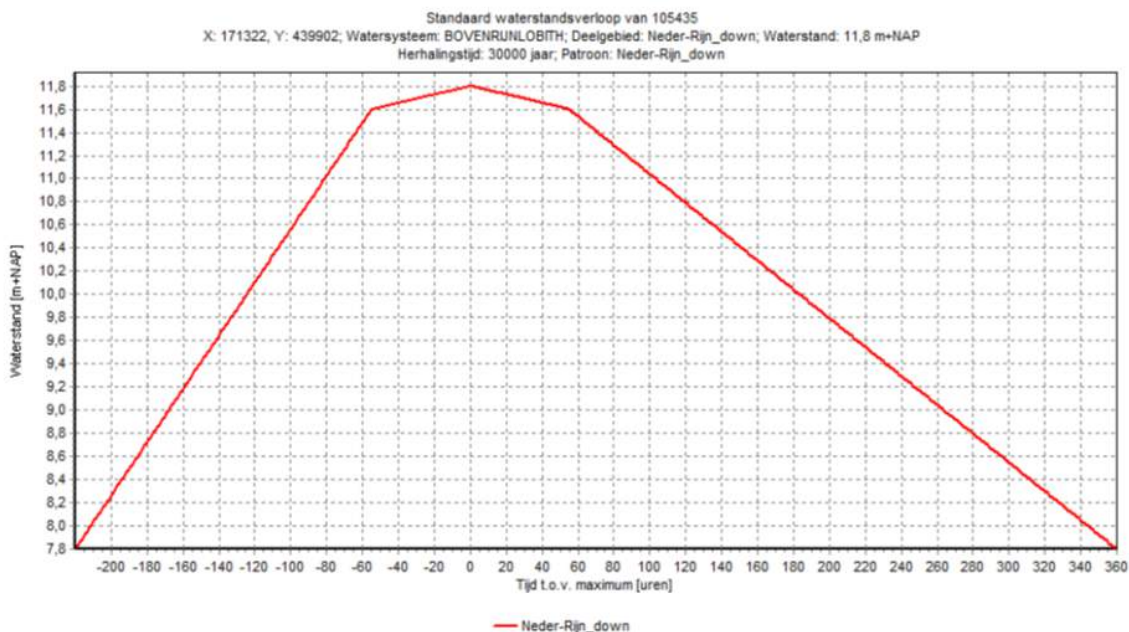
Lokaal draagt de rivier echter ook bij aan het grondwatersysteem. De mate van infiltratie / de drainerende werking van de rivier hangt af van:

1. De waterstand in de rivier.
2. De optredende stijghoogten tussen stuwwal en rivier.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

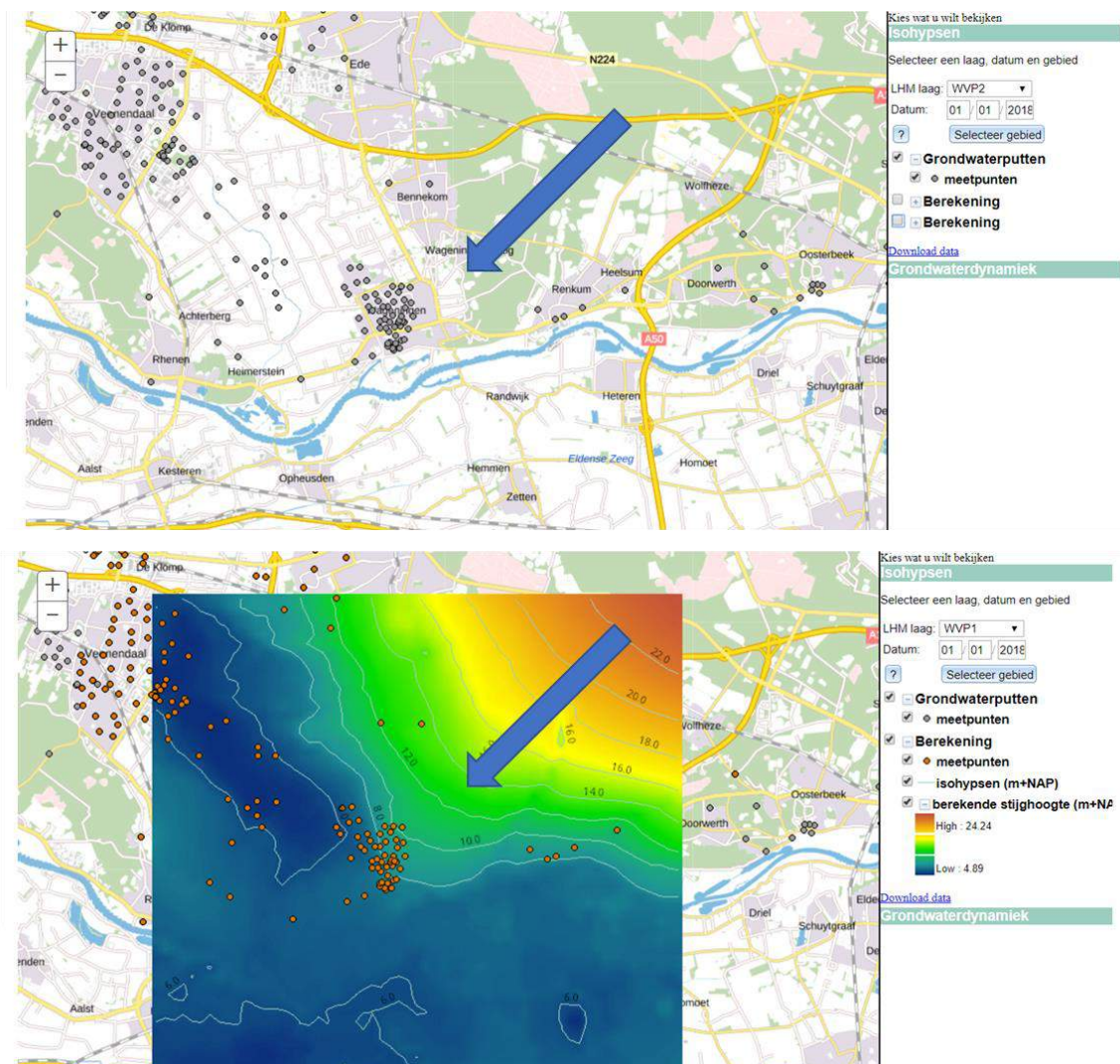
Aangezien de waterstanden (bij een hoogwatergolf, zie Figuur 4-5) dezelfde orde grootte hebben als de stijghoogten (zie Figuur 4-6) is het niet op voorhand te voorspellen welke richting de grondwaterstroming nabij de rivier heeft (infiltratie of kwel). De grondwaterstroming is hier moeilijk te voorspellen zonder modelsimulaties.



Figuur 4-5: Waterstandsverloop Neder-Rijn voor dijkpaal 25. De 1/10 waterstand is NAP +10,0 m (bron: 17M3041-R-005-V03\_Uitgangspuntendocument, Lievense, 2018).



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 4-6: Isohypsenkaart van het eerste watervoerende pakket op 1 januari 2018 volgens <https://www.grondwatertools.nl/isohypsen>. Tussen de isohypsen is lineair geïnterpoleerd. De blauwe pijl geeft globaal de richting van de grondwaterstroming weer.

### Ad 3) Kwel

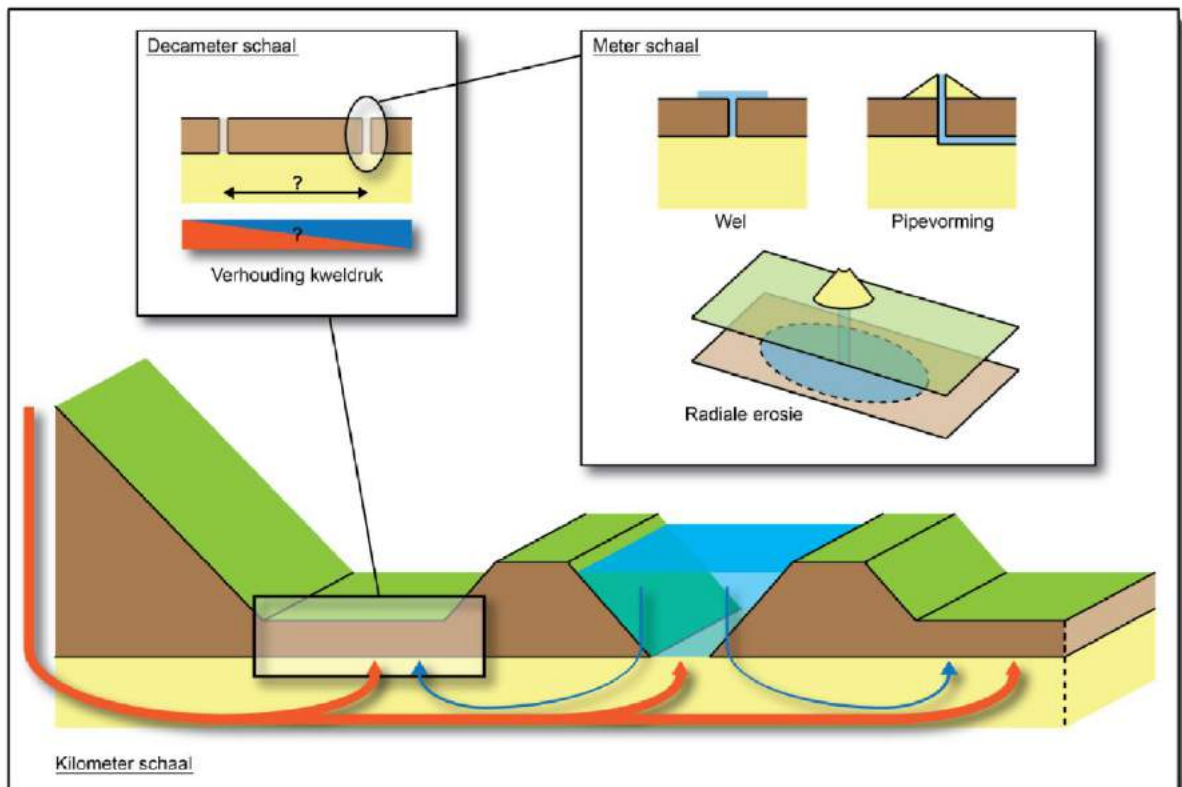
Uit bovenstaande kwalitatieve beschouwing komt naar voren dat rondom de rivier niet op voorhand duidelijk is of kwel of infiltratie optreedt. Dit geldt echter ook voor gebieden verder binnendijks. Kwel kan hier worden veroorzaakt door zowel de rivier als de stuwwal ('regionale kwel'). De Grebbeberg lijkt in dit kaartje geen significante invloed te hebben op het stijghoogteverloop.

In het westelijk plangebied zijn bij hoogwater wellen in de kopsloten waargenomen. Een kaart van waargenomen wellen en de zandbanenkaart zijn bijgevoegd in Bijlage 3. Er is geen duidelijke relatie tussen de waargenomen wellen en de zandbanen. De zandbanenkaart kan hier dus niet

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

eenvoudig gebruikt worden om een kwalitatieve inschatting van het risico op het ontstaan van wellen in kaart te brengen.

In het kader van piping heeft Witteveen+Bos in opdracht van Waterschap Vallei en Veluwe onderzoek gedaan naar het effect van de regionale kwelstroom en de kwelstroom van de rivier op het voorkomen van wellen<sup>8,9</sup>. De situatie is hieronder geschetst, zie Figuur 4-7.



Figuur 4-7: Situatie bij de Grebbe-dijk, schets overgenomen uit: Witteveen+Bos, Waterschap Vallei en Veluwe, POV Piping regionale kwelstroom: eindrapport, 2016.

In deze rapporten komt het volgende naar voren, zie Figuur 4-8:

<sup>8</sup> Witteveen+Bos, Waterschap Vallei en Veluwe, POV Piping regionale kwelstroom: eindrapport, 2016.

<sup>9</sup> Witteveen+Bos, Waterschap Vallei en Veluwe, POV Piping regionale kwelstroom: Theoretische onderbouwing zandmeevoerende wellen, 4 december 2015.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De invloed van regionale kweldruk op de stromingsrichting naar een wel is onderzocht met een driedimensionaal numeriek model. In een situatie met laag water op de rivier, heeft de rivier een drainerende werking en is de grondwaterstroming vanuit de hoge grond naar de rivier gericht. In deze situatie is er uiteraard geen risico op piping.

In een situatie met hoog water op de rivier is er een kwelstroom vanuit de rivier richting het achterland. De aanwezige regionale kweldruk verhoogt de stijghoogte in het watervoerend pakket waardoor een groter deel van het achterland mogelijk gevoelig wordt voor opbarsten. De opbarstlocatie is echter niet alleen een functie van het verschil in stijghoogte tussen het watervoerend pakket en de deklaag maar ook de dikte van de deklaag. De regionale kweldruk vergroot dus het gebied waar opbarsten eventueel kan optreden maar de stroming naar de wel die dan ontstaat, komt vanuit de rivier omdat uit waarnemingen bij de Grebbedijk blijkt dat bij hoogwater het rivierpeil altijd hoger ligt dan de stijghoogte in de hoge grond. Ook treden de grootste stijghoogteverschillen op bij de dijk.

*Figuur 4-8: Tekst overgenomen uit: Witteveen+Bos, Waterschap Vallei en Veluwe, POV Piping regionale kwelstroom: Theoretische onderbouwing zandmeevoerende wellen, 4 december 2015.*

Wanneer de tekst in Figuur 4-8 geïnterpreteerd wordt zonder de pipingcomponent, bevestigt dit de kwalitatieve analyse hierboven: de verhouding tussen de kweldrukken ('regionaal' en 'lokaal', zie ook Figuur 4-7) bepaalt waar kwel optreedt ten gevolge van de regionale grondwaterstroming en waar kwel optreedt ten gevolge van de rivier. Wanneer hoge rivierwaterstanden voorkomen zal deze grens zich van de rivier af verplaatsen. Kwel zal in dat geval dus vaker rivier gedomineerd zijn. Wanneer lage rivierwaterstanden voorkomen, zal kwel vaker gedomineerd worden door de regionale grondwaterstroming. Bij zeer lage rivierwaterstanden vervult de rivier een drainerende werking en zal hooguit kwel ten gevolge van de regionale grondwaterstroming voorkomen. Wanneer de rivier een voldoende drainerende werking heeft komt helemaal geen kwel meer voor.

### *Conclusies algemene hydrogeologische beschrijving*

1. Het voorkomen van gestuwde pakketten heeft invloed op de diepte van de hydrogeologische basis. De grens van deze pakketten is slechts globaal bekend.
2. Het niveau van de isohypsen van het eerste watervoerend pakket (regionale systeem) heeft dezelfde orde grootte als de waterstanden op de rivier (lokale systeem). Hierdoor is geen van beiden duidelijk dominant.
3. Dit betekent dat kwel zowel haar oorsprong kan vinden door kweldruk vanuit het regionale systeem (vanuit de stuwwal) als vanuit de rivier.
4. Dit hangt af van de stijghoogten en rivierwaterstanden, alsmede de dikte/weerstand van de deklaag in zowel voor- als achterland.
5. Als meer inzicht gewenst is wanneer het systeem rivier gedomineerd is en wanneer het systeem gedomineerd wordt door de regionale grondwaterstroming, dan wordt een modelstudie aangeraden.
6. Hiervoor is het belangrijk om voldoende peilbuizen te plaatsen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

7. Deze conclusies zijn in lijn met de verschenen rapporten<sup>10,11</sup>.

### Wijze van beoordelen

Het aspect 'grondwaterhuishouding' is op kwalitatieve wijze beoordeeld conform onderstaande criteria. Hierbij is gebruik gemaakt van de notities:

- Notitie Waterbezwaar filterconstructie, Lievense-Fugro notitie 17M3041-NF-007-V01, 14 juni 2018.
- Notitie Effect Nevengeul, Lievense-Fugro notitie 17M3041-NF-011-V01, 16 april 2019
- Notitie Hydraulische Randvoorwaarden, Lievense-Fugro notitie 17M3041-NF-002-V07, 15 maart 2019

Tabel 4-2 Beoordelingswijze (grond)waterhuishouding

	<b>(Grond)waterhuishouding</b>
<b>++</b>	Grote afname kans op wateroverlast door kwel binnendijks
<b>+</b>	Afname kans op wateroverlast door kwel binnendijks
<b>0</b>	Nauwelijks of geen effect op waterhuishouding ten opzichte van referentiesituatie
<b>-</b>	Toename kans op wateroverlast door kwel binnendijks
<b>--</b>	Grote toename kans op wateroverlast door kwel binnendijks

### 4.1.3 Hydraulica

De referentiesituatie betreft het vigerende vergunningenmodel (rijn-beno15\_5-v2) aangevuld met drie noodzakelijke verbeteringen en actualisaties en de toevoeging van 11 verleende vergunningen. Dit is afgestemd met team rivierkunde van Rijkswaterstaat Oost-Nederland.

Voor de modellering worden de volgende hydrodynamische uitgangspunten gehanteerd:

Referentieschematisatie	Grebbedijk_ref <sup>12</sup>
Gebruikte rooster	rijn20m_nrlk_5-v6.rgf
Randvoorwaarden	Bovenstrooms: Stationaire afvoer: 16.000 m <sup>3</sup> /s Benedenstrooms: qh_krimpen_ad_lek_beno15_5 Laterale bronnen: q_lateraal-stat.16000 Afvoerverdeling: Vast
Gebruikte Software	ArcGIS 10.4.1 Baseline 5.3.3 simona2017, Revision 7065, Patch 4

<sup>10</sup> Witteveen+Bos, Waterschap Vallei en Veluwe, POV Piping regionale kwelstroom: eindrapport, 2016.

<sup>11</sup> Witteveen+Bos, Waterschap Vallei en Veluwe, POV Piping regionale kwelstroom: Theoretische onderbouwing zandmeevoerende wellen, 4 december 2015.

<sup>12</sup> Het model grebbedijk\_ref betreft het model rijn-beno15\_5-v2a inclusief 14 maatregelen. Dit is conform voorwaarden zoals aangegeven door T. Vos (RWS ON) per e-mail (onderwerp: Definitief Referentiemodel HWBP-project Grebbedijk) op 30-10-2018.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In deze referentiesituatie zijn de kansrijke alternatieven ingevoegd. De gebruikte bronbestanden zijn gedigitaliseerd op basis van de ontwerpen.

In de effectbeoordeling wordt ingegaan op:

- Waterstanden rivier en uiterwaard: Hierbij wordt geanalyseerd of de waterstanden op de rivier en in de uiterwaard veranderen, en of deze verandering toelaatbaar is (< 1 mm).
- Dwarsstroming en morfologie: Bij dit aspect wordt op expert judgement (op basis van de geometrie) een inschatting gemaakt of de scheepvaart hinder ondervindt als gevolg van de alternatieven door een verandering in de stroming dwars op de vaargeul.

Voor het aspect morfologie zal er op basis van de geometrie en expert judgement een inschatting gedaan worden of de morfologische effecten (aanzanding/sedimentatie en erosie) in het zomerbed zullen veranderen als gevolg van de alternatieven.

Deze aspecten zullen worden getoetst aan de criteria zoals die in het Rivierkundig Beoordelingskader 4.0 worden gesteld. Hierbij wordt voor het aspect “Waterstanden rivier en uiterwaard” een kwantitatieve beoordeling gegeven van de effecten tijdens Maatgevend Hoogwater terwijl voor de andere aspecten een kwalitatieve beoordeling wordt gegeven. In het MER wordt daarbij de volgende score toegekend:

Tabel 4-3 Beoordelingswijze aspecten hydraulica

	<b>Waterstanden rivier en uiterwaard</b>
<b>++</b>	Waterstandsvaling (> 5 cm) bij MHW
<b>+</b>	Waterstandsvaling (0.1 tot 5 cm) bij MHW
<b>0</b>	Geen significante verandering in waterstand bij MHW
<b>-</b>	Waterstandsverhoging (0.1 tot 5 cm) bij MHW
<b>--</b>	Waterstandsverhoging (> 5 cm) bij MHW

	<b>Dwarsstroming en morfologie</b>
<b>++</b>	Afname van dwarsstroming / baggerbezwaar
<b>+</b>	Beperkte afname van dwarsstroming / baggerbezwaar
<b>0</b>	Geen toe/afname ten opzichte van referentiesituatie
<b>-</b>	Beperkte toename van dwarsstroming / baggerbezwaar
<b>--</b>	Toename van dwarsstroming / baggerbezwaar

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 4.1.4 Zwemwaterkwaliteit

Voor zwemwaterkwaliteit is alleen de referentiesituatie van de uiterwaard relevant. Vanaf de Pabstendam tot aan de jachthaven kenmerken de Grebbedijk en het binnen- en buitendijks gebied zich door meer bedrijvigheid in de vorm van industrie en intensieve watersportrecreatie. 'De driehoek', het buitendijkse gebied tussen de Pabstendam, het Havenkanaal en de Nederrijn, heeft een groen karakter met beperkte natuurwaarden en ruimte voor extensieve recreatie (wandelen).



*Figuur 4-9 De Rijnhaven gezien vanaf het Havenkanaal*

Op dit moment zijn er, naast zwembaden, er geen officiële zwemlocaties in de omgeving Wageningen. Wel is er de behoefte om een zwemwaterlocatie te realiseren in het gebied zoals is opgenomen in de verwijzing van beleid zwemwater vanuit de provincie Gelderland<sup>13</sup>. De behoefte uit zwemwater blijkt wel uit het gebruik van de rivieroever bij de Wolfswaard, aan het eind van de Pabstendam. Op deze locatie zijn ook fietsenstallen in afvalbakken geplaatst vanwege het intensieve recreatieve gebruik, maar de rivierbeheerder heeft aangegeven dat de rivier geen veilig zwemwater is. De locatie is vanuit stad ook niet makkelijk bereikbaar. De Pabstendam langs de Driehoek is een tansportroute voor de afvoer van beton van betoncentrale Bruil.

De drie kansrijke alternatieven worden beoordeeld op mogelijkheden voor zwemrecreatie. Daarbij wordt ook kwalitatief beoordeeld of de veiligheid en zwemwaterkwaliteit voldoende zal zijn in het kansrijke alternatief. De beoordeling vindt plaats op vijf-puntschaal zoals is beschreven in tabel 4-4.

---

<sup>13</sup> Behoefteteonderzoek zwemwater provincie Gelderland (2011) en Kaart besluit aanwijzing zwemwateren (2017).



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 4-4 Beoordelingswijze zwemwaterkwaliteit

	Zwemwaterkwaliteit
++	Zwemwaterkwaliteit is naar verwachting goed.
+	Zwemwaterkwaliteit is naar verwachting een groot deel van de tijd goed.
0	Geen verbetering of verslechtering van de zwemwaterkwaliteit (alternatief voorziet niet in ontwikkeling zwemwater)
-	Zwemwaterkwaliteit is naar verwachting een groot deel van de tijd onvoldoende.
--	Zwemwaterkwaliteit is naar verwachting onvoldoende.

### 4.2 Beoordeling en omschrijving van de effecten

In onderstaande tabellen zijn de effecten voor het thema bodem en water weergegeven. Voor de eerste criteria is deze beoordeling neutraal. Alleen op het criterium grondwater krijgen de alternatieven een score. Daarbij is de dijk in KA2 licht positief en in KA3 licht negatief door de toepassing van drainage in KA3, die voor een beperkte toename van de kwel zorgt.

De gebiedsambities van KA2 en KA3 krijgen een licht negatieve score. De vergravingen in de Plasserwaard kunnen een toename van de kwelstroom veroorzaken. Het betreft een indicatieve beoordeling, die een nader geohydrologisch onderzoek vereist.

Tabel 4-5 Effectbeoordeling bodem en water dijk

	KA1		KA2		KA3	
	Smalle dijk		Brede dijk		Integrale dijk	
Criterion	LA	ST	LA	ST	LA	ST
Bestaande verontreinigingen	0	0	0	0	0	0
Grondwaterhuishouding	0	0	+	0	-	0
Waterstanden op de rivier en in de uiterwaard	0	0	0	0	0	0
Dwarsstroming en morfologie	0	0	0	0	0	0
Zwemwaterkwaliteit	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4-6 Effectbeoordeling bodem en water gebiedsambities

	KA1	KA2	KA3
	Smalle Grebbedijk	Brede Grebbedijk	Integrale Grebbedijk
Bestaande verontreinigingen	0	0	0
Grondwaterhuishouding	0	-	-
Waterstanden op de rivier	0	0	0



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Dwarsstroming en morfologie	0	0	0
Zwemwaterkwaliteit	0	+	+

### 4.2.1 Dijk

#### *Bodemkwaliteit*

De dijkversterking kan effect hebben op de bodemkwaliteit. In het kader van de Wet bodembescherming (Wbb) is in deze effectbeoordeling per deelgebied gekeken of er sprake is van risico's ten aanzien van bodemverontreinigingen. Uit de resultaten van de indicatieve partijkeuringen komt naar voren dat de onderzochte delen van het dijkvak (rooflaag, kruin, zandinsluiting binnendijs) voornamelijk toepasbare grond betreft. Vrijkomende grond kan worden toegepast binnen de dijkversterking. Er is geen wezenlijk verschil in bodemkwaliteit van grond die vrijkomt in de verschillende varianten. Dit betekent dat er ook geen verschil in effect verwacht wordt, op basis van de bodemkwaliteit.

KA1 scoort neutraal (0). Grondverzet is nodig, maar het grootste deel van de vrijkomende grond kan toegepast worden binnen het project, of in een nuttige toepassing. De kwaliteit van de grond in de toekomstige situatie is vergelijkbaar met de huidige kwaliteit.

KA2 scoort neutraal (0). De totale hoeveelheid grondverzet binnen het werk is erg groot, maar het grootste deel van de vrijkomende grond kan toegepast worden binnen het project, of in een nuttige toepassing. De kwaliteit van de grond in de toekomstige situatie is vergelijkbaar met de huidige kwaliteit.

KA3 scoort neutraal (0). Grondverzet is nodig, maar het grootste deel van de vrijkomende grond kan toegepast worden binnen het project, of in een nuttige toepassing. De kwaliteit van de grond in de toekomstige situatie is vergelijkbaar met de huidige kwaliteit.

#### *Grondwater*

De kansrijke alternatieven voorzien in verschillende vormen van dijkversterking, te weten:

1. versterkingen in grond
2. versterking door middel van niet-waterdoorlatende schermen (bijvoorbeeld damwanden)
3. waterdoorlatende schermen (bijvoorbeeld zanddicht geotextiel) voorzien.

#### Ad 1) Waterdoorlatende constructies

Van waterdoorlatende schermen wordt verwacht dat deze slechts een minimaal effect hebben op de grondwaterpotentiaal. Er is nog niet bekend of zanddicht geotextiel kan dichtslibben en zich zo kan gedragen als een ondoorlatend scherm. Daarom wordt voor nu aangenomen dat alle maatregelen die als een waterdoorlatende constructie kunnen worden gezien, géén significant

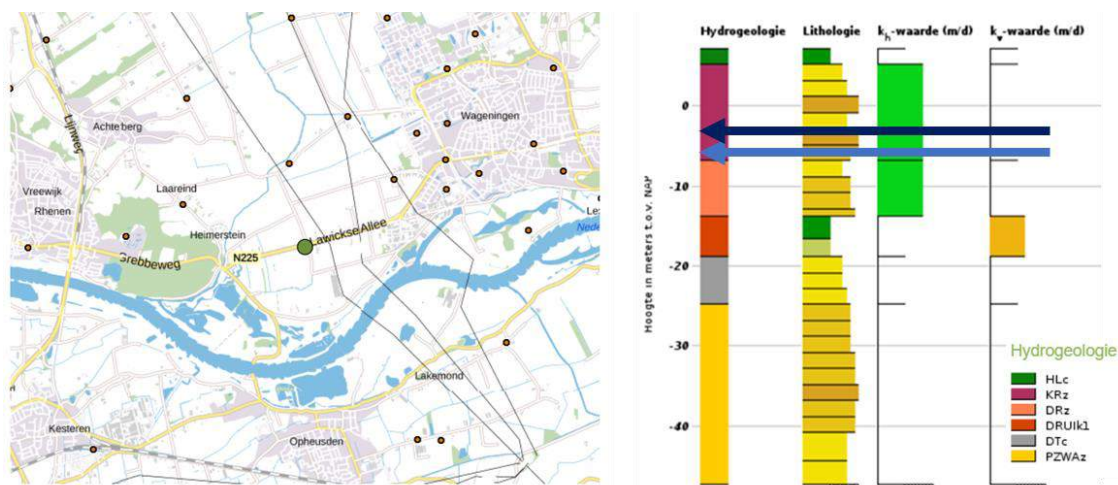
## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

effect op de stijghoogte hebben en daarmee ook geen significant effect op de grondwaterstroming in het algemeen.

### Ad 2) Niet-waterdoorlatende constructies

Van niet-waterdoorlatende schermen is bekend dat wanneer zij een bepaald deel van de doorsnede van een watervoerend pakket afsluiten er een effect optreedt op de stroomlijnen en debieten van het grondwater<sup>14</sup>. Hieruit kan worden afgeleid dat in het geval van damwanden bij 60% doorsnijding van het watervoerend pakket een significante afvoerreductie door de laag plaatsvindt. Daarnaast kan op basis van dezelfde studie ook worden geconcludeerd dat het effect op de grondwaterstroming afneemt met de tijd wanneer zich een nieuw evenwicht instelt.

In Figuur 4-10 en Tabel 4-7 zijn gegevens samengevat van bodem en geotechnische constructies. Hiermee is bekeken of 60% doorsnijding van het watervoerend pakket door de geotechnische constructies waarschijnlijk is in het plangebied. Dit is gedaan op basis van gegevens uit REGIS<sup>15</sup> en het ontwerp van de kansrijke alternatieven<sup>16</sup>.



Figuur 4-10: Twee boorstaten met hierin aangegeven de aangenomen maximale diepte van damwanden bij de kistdam (lichtblauwe pijl) en de verankerde damwanden (donkerblauwe pijl). De horizontale doorlatendheid in de bovenste afbeelding (formatie van Kreftenheye, KRz, en Drenthe, DRz) ligt tussen de 25 en 50 m/dag. De maaiveldhoogte volgens is hier NAP +7,18 m. De horizontale doorlatendheid in de onderste afbeelding (formatie van Kreftenheye) ligt tussen de 50 en 100 m/dag. De maaiveldhoogte is hier NAP +7,50 m. Let op: de twee afbeeldingen hebben een verschillende verticale as (bron: REGIS v2.2., DINOloket, d.d. 27 mei 2019). Voor beide figuren geldt

<sup>14</sup> Yihdego, Y., 2016, Evaluation of Flow Reduction due to Hydraulic Barrier Engineering Structure: Case of Urban Area Flood, Contamination and Pollution Risk Assessment, Geotech. Geol. Eng., 34, pp 1643-1654.

<sup>15</sup> REGIS v2.2., DINOloket, d.d. 27 mei 2019

<sup>16</sup> Grebbedijk Wageningen- Kansrijke alternatieven + dijkprofielen, Flux Landschapsarchitecten, 16 april 2019.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

dat de gestuwde pakketten (DTc) een onbekende samenstelling (en doorlatendheid) hebben die nader beschreven is in het geotechnisch lengte profiel in de memo Karakterisering Grebbedijk<sup>17</sup>.

Tabel 4-7: Maximale diepte van de damwanden in niet-waterdoorlatende constructies volgens<sup>18</sup>. Deze zijn ook aangegeven in Figuur 4-10.

	Kistdam	Verankerde damwand
Maximale diepte	NAP -5,5 m	NAP -2,9 m
Eerste afsluitende laag west (Dijkpaal 54)*	~NAP – 5 m, oostwaarts naar NAP – 10 m	~NAP – 5 m, oostwaarts naar NAP – 10 m
Eerste afsluitende laag oost (oostwaarts vanaf Dijkpaal 5)*	~NAP – 20 m	~NAP – 20 m

\* het is niet bekend in hoeverre deze lagen doorgaand zijn.

In Figuur 4-10 zijn van twee nabijgelegen boringen de eigenschappen weergegeven, tezamen met de voorziene diepte van de geotechnische constructies. De onzekerheid van samenstelling en doorlatendheid van de gestuwde pakketten (DTc) wordt in het geotechnisch lengteprofiel (GTL) uit de memo Karakterisering Grebbedijk<sup>19</sup> opgepakt. De gestuwde pakketten zijn hier als gestuwd zand (en watervoerend) geclassificeerd. Dit voegt significante dikte toe aan het watervoerend pakket waardoor afsluiting in het oostelijk plangebied door geotechnische constructies onwaarschijnlijk is. In het westelijk plangebied is afsnijding waarschijnlijker. Echter, omdat in de huidige situatie de kistdam bij het Hoornwerk – gelegen in het westelijk plangebied – geen overlast geeft, wordt maar een beperkte invloed verwacht van de kistdam in de nieuwe situatie.

### Ad 3) Versterking in grond

Er wordt in kansrijke alternatieven soms ook een versterking in grond voorzien (bijvoorbeeld een pipingberm). Dit vergroot de weerstand van de deklaag. Het uittredepunt van kwelstromen kan hierdoor wijzigen, bijvoorbeeld naar de nieuwe teen van de dijk. Hoeveel belasting dit exact op het binnendijks slotensysteem met zich meebrengt is niet onderzocht. Dit zou nader beschouwd kunnen worden wanneer eenmaal een voorkeursalternatief gekozen is.

In KA1 wordt er in het landelijk gebied voor hoogte, bekleding en macrostabiliteit met grond versterkt en voor piping met een verticaal zanddicht geotextiel (VZG) of een variant hierop. Het VZG is doorlatend, waardoor de grondwaterhuishouding nauwelijks beïnvloed wordt (0). Ter plaatse van het Hoornwerk wordt de bestaande kistdam vervangen door een nieuwe kistdam. Hiervan wordt nauwelijks effect op de grondwaterhuishouding verwacht (0). In het stedelijk gebied wordt een kistdam met een muurtje toegepast. Doordat de kistdam slechts een deel van

<sup>17</sup> 17M3041-R-006-V03\_Karakterisering (Fugro, 2018).

<sup>18</sup> 17M3041-R-015-V03\_Notitie technische uitwerking kansrijke alternatieven.pdf

<sup>19</sup> 17M3041-R-006-V03\_Karakterisering (Lievense, 2018).



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

het watervoerend pakket afsluit, is de verwachting dat het effect op de grondwaterhuishouding beperkt is (0).

In KA2 wordt er in het landelijk gebied een versterking in grond toegepast. Door de lange pipingbermen neemt het waterbezwaar tijdens hoogwatersituaties af (+). Overigens wordt dit op de locatie van de geul weer teniet gedaan. De aanleg van de pipingberm vergroot de weerstand van de deklaag. Het uittredepunt van kwelstromen kan hierdoor wijzigen, bijvoorbeeld naar de nieuwe teen van de dijk. Hoeveel belasting dit exact op het binnendijks slotensysteem met zich meebrengt is niet onderzocht. In het stedelijk gebied wordt eveneens een versterking in grond toegepast. Lokaal wordt een klei-inkassing toegepast. Omdat de bermen beperkt in omvang zijn is het effect op de grondwaterhuishouding beperkt (0).

In KA3 wordt er in het landelijk gebied een taludverflauwing en berm in grond toegepast, in combinatie met een grindkoffer en een drain in de binnenberm. Door de grindkoffer neemt het waterbezwaar in het achterland beperkt toe. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve score (-). Ook door het hoge kritieke overslagdebiet is er kans op waterbezwaar onder zeer extreme condities. Uit een analyse hiervan blijkt echter dat extreme neerslag een veel groter probleem voor de waterhuishouding oplevert. In het stedelijk gebied wordt aan de buitenzijde in grond versterkt en aan de binnenzijde wordt een stabiliteitsscherm toegepast. Doordat het stabiliteitsscherm slechts een deel van het watervoerend pakket afsluit, is de verwachting dat het effect op de grondwaterhuishouding beperkt is (0).

### *Hydraulica*

De wijzigingen die de beschreven maatregelen (dijkversterking, gebiedsambities en natuurontwikkeling) veroorzaken in het rivierkundig model worden weergegeven op de kaarten in het rapport “effectbeoordeling rivierkunde, 17M3041-N-044-v2, Lievense, 2019”. Merk hierbij op dat de dijkversterking moeilijk zichtbaar is. De hoogwatervrije lijn ligt op sommige plaatsen erg dicht bij de bandijklijn. Daarom is ervoor gekozen om deze niet in zijn geheel te presenteren. Dit wordt geïllustreerd door de afstanden zoals genoemd in Tabel 4-8.

*Tabel 4-8: Verschuiving bandijk als gevolg van kruinversplaatsing en fictieve verschuiving. Bepaald volgens document “rivierwaartse dijkversterking in WAQUA 24sept2018”*

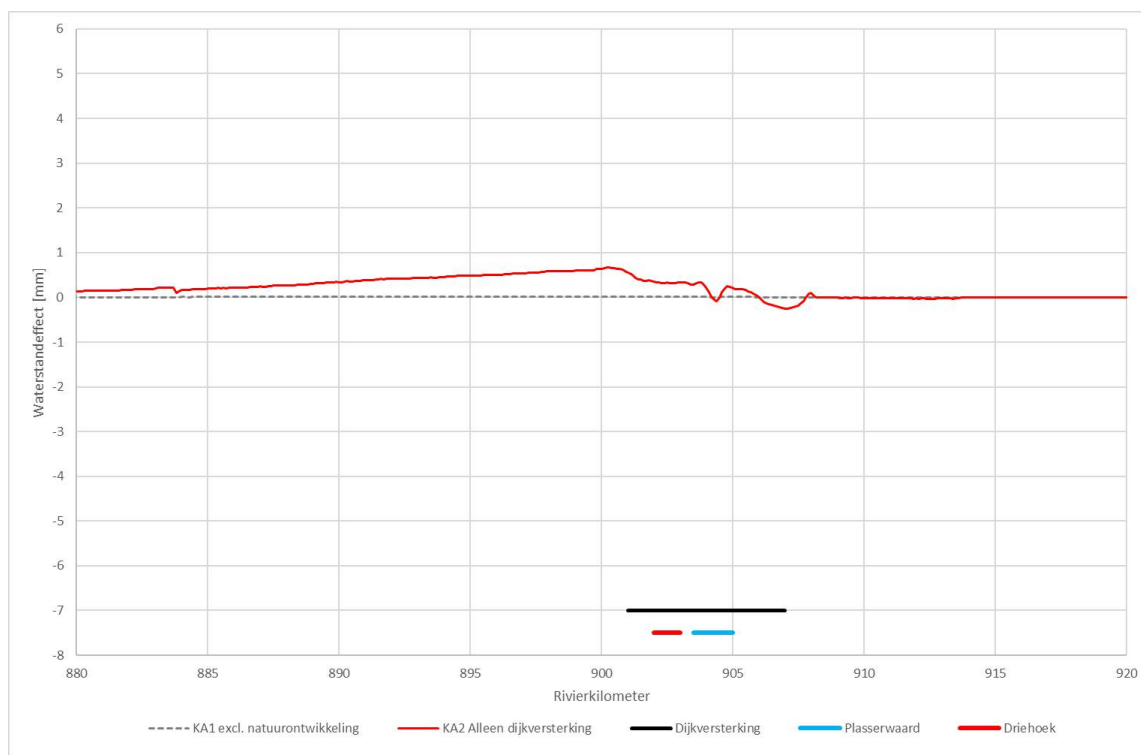
Alternatief	Minimale verschuiving [m]	Maximale verschuiving [m]
KA1	2,8	3,6
KA2	7,4	31
KA3	1	8,5

KA2, het alternatief met de grootste kruinverlegging, is rivierkundig doorgerekend. Het effect op de maatgevende waterstand is minder dan 1 mm (figuur 4-11). Hiermee krijgt dit alternatief score (0). In dezelfde figuur is het verwaarloosbare effect van KA1 weergegeven. KA3 zal tussen beide effecten in zitten (0). Ook op het aspect dwarsstroming en morfologie is het effect neutraal.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Een sub-variant van KA2 houdt rekening met een binnendijkse dijkverlegging bij de Plasserwaard van circa 160 meter om extra waterstandsdeling te realiseren (in combinatie met meer ruimte voor natuur en recreatie). Deze dijkverlegging is in het voortraject om te komen tot de kansrijke alternatieven al rivierkundig doorgerekend. Hieruit is gebleken dat deze dijkverlegging slechts 2 millimeter waterstandsdeling realiseert ten opzichte van KA2.

De grafieken met daarin de waterstandseffecten die in Figuur 4-11 is weergegeven zijn ook in een groter formaat opgenomen in 0.



*Figuur 4-11: Waterstandeffect bij MHW op de as van de rivier bij enkel dijkversterking. De verticale as loopt van -0,8 cm tot 0,6 cm. Positief is opstuwing, negatief daling.*

### 4.2.2 Gebiedsambities

#### *Bodemkwaliteit*

Op basis van de bodemverwachtingwaardenkaart is een inschatting gemaakt van de kwaliteit van de vrijkomende grond. De verwachting is dat vrijwel alle grond uit het gebied toepasbaar zal zijn. In de driehoek is de toplaag licht verontreinigd (zone 1). In de Plasserwaard is de toplaag ook licht verontreinigd (zone 2 en 3), maar zal wel iets hogere gehalten kunnen bevatten dan de Driehoek. Deze zones zijn aangegeven in Figuur 4-12, Figuur 4-14 en Figuur 4-16. Naar verwachting geeft dit geen belemmeringen voor hergebruik. De ondergrond is naar verwachting schoon. Om deze reden scoren de gebiedsambities ook neutraal (0).





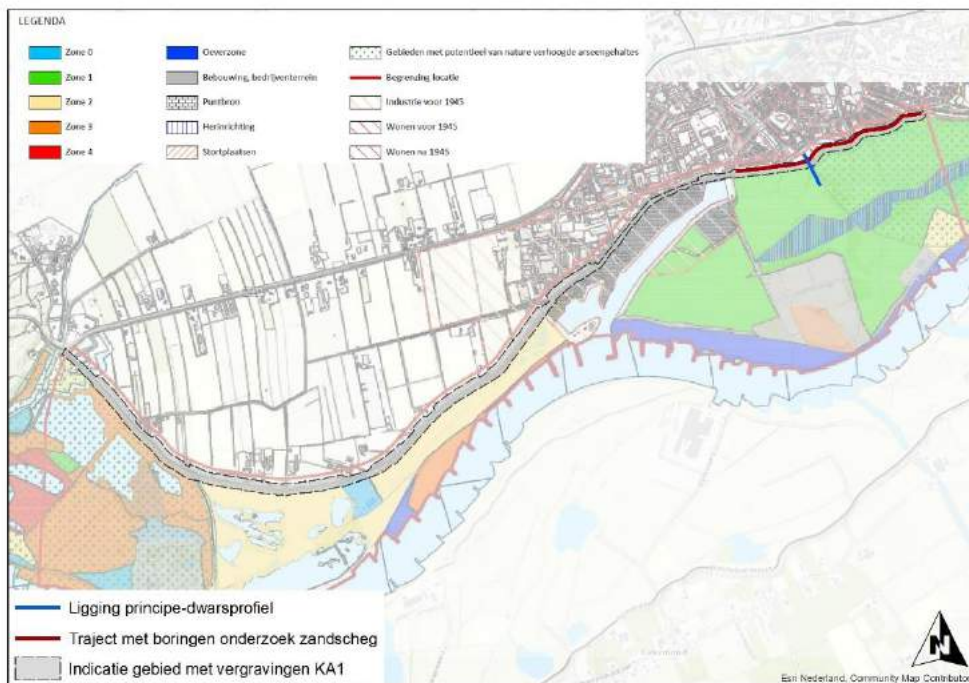
## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In de kansrijke alternatieven vinden ook vergravingen plaats buiten het dijkvak. In figuur 4-12 tot en met figuur 4-17 zijn de ontgravingen binnen de drie varianten geprojecteerd op tekeningen met verwachte waterbodemkwaliteit, bekende verontreinigingen (puntbronnen) en verdachte deellooties uit het vooronderzoek. Op basis van de bodemverwachtingwaardenkaart is een inschatting gemaakt van de kwaliteit van de vrijkomende grond. De verwachting is dat vrijwel alle grond uit het gebied toepasbaar zal zijn. In de driehoek is de toplaag licht verontreinigd (zone 1). In de Plasserwaard is de toplaag ook licht verontreinigd (zone 2 en 3), maar zal wel iets hogere gehalten kunnen bevatten dan de Driehoek. Naar verwachting geeft dit geen belemmeringen voor hergebruik. De ondergrond is naar verwachting schoon. Om deze reden scoren de gebiedsambities ook neutraal (0).

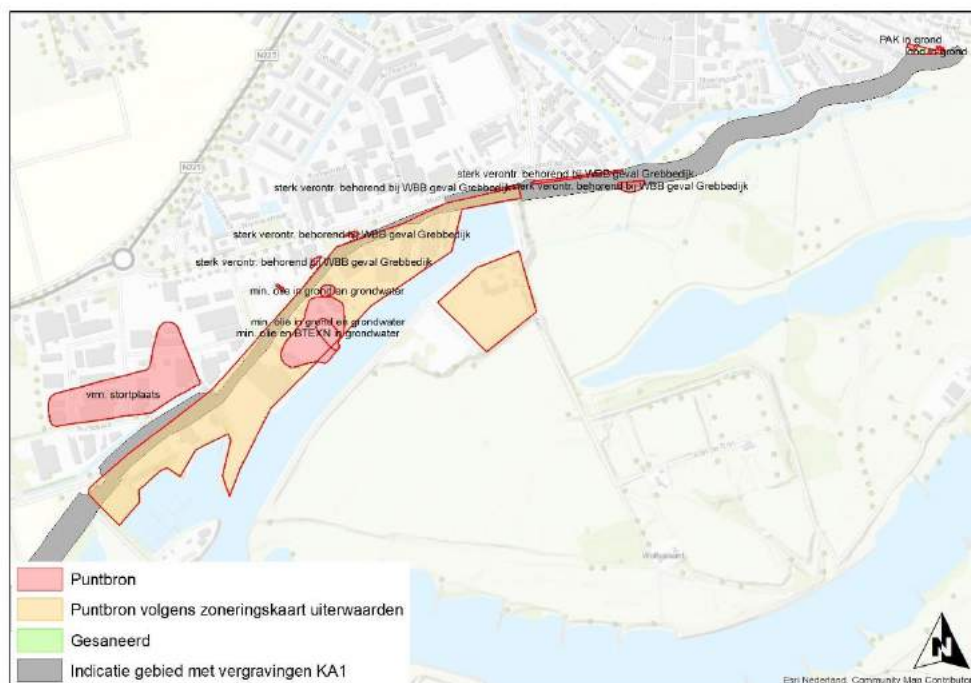
De op de kaart weergegeven “zones” (kleuren blauw-rood) geven de verwachtingswaarde aan voor de kwaliteit van de bodem. Zone 0 is over het algemeen schone grond en zone 4 is over het algemeen sterk verontreinigd, deze zone komt niet voor in het plangebied. De zones 1-3 zijn verschillende gradaties van licht tot matig verontreinigde grond, deze is in het algemeen wel toepasbaar. In alle zones bestaat een risico op het aantreffen van een sterke verontreiniging. Dit risico is het grootst in zone 3 en 4 en in de oeverzone van de rivier.

In KA1 vinden buiten het dijkvak geen vergravingen plaats op terreindelen waarvan bekend is dat de bodem ter plaatse sterk verontreinigd is (niet toepasbare grond), zoals bijvoorbeeld de bekende verontreiniging ter plaatse van Bruil, bekende stortplaatsen en bekende puntbronnen in de landbodem.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

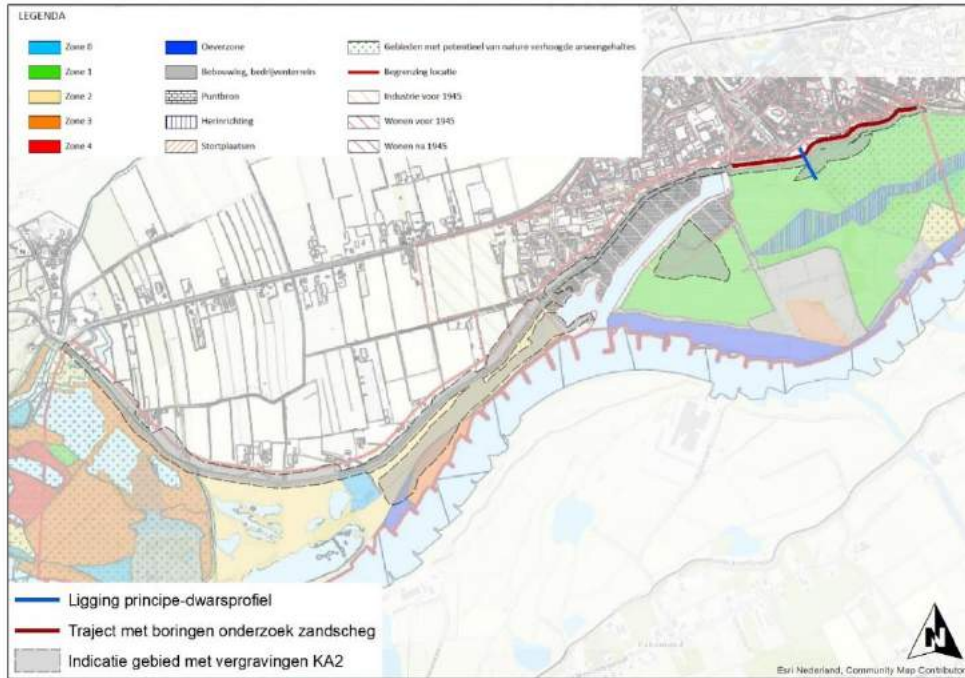


Figuur 4-12 Vergravingen binnen KA1 en verwachte waterbodempkwaliteit

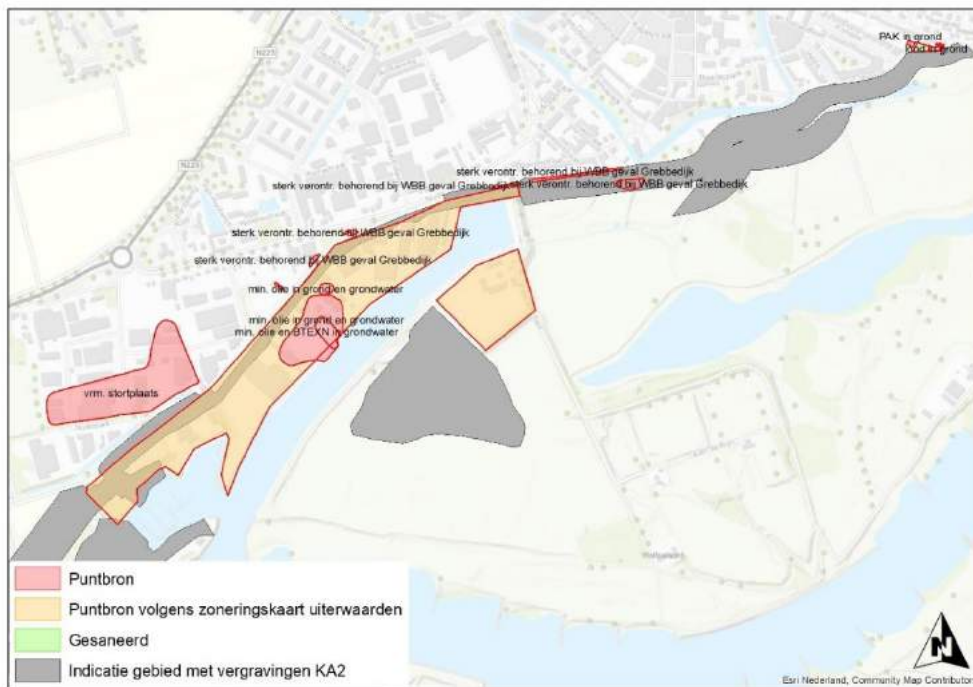


Figuur 4-13 Vergravingen binnen KA1 en bekende puntbronnen /verdachte deellocaties uit vooronderzoek

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 4-14 Vergravingen binnen KA2 en verwachte waterbodemkwaliteit



Figuur 4-15 Vergravingen binnen KA2 en bekende puntbronnen /verdachte deelloctaties uit vooronderzoek



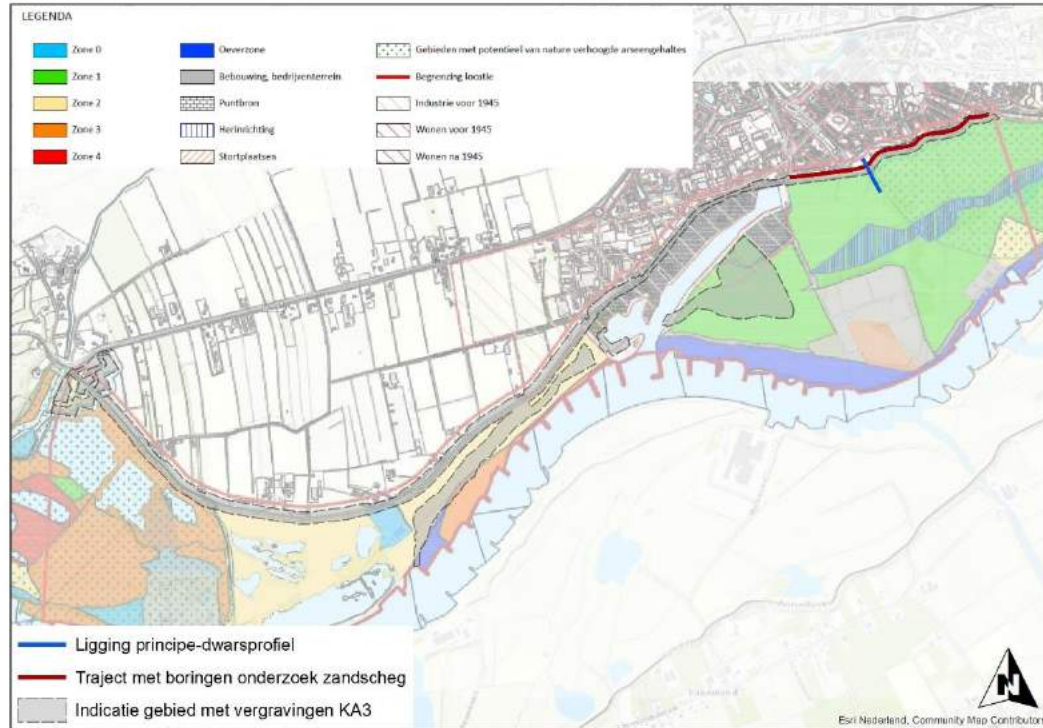
## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In KA2 vinden buiten het dijkvak vooral vergravingen plaats in de uiterwaarden. De vergravingen vinden plaats op terreindelen die vallen binnen zone 1, zone 2 en zone 3 van de bodemverwachtingswaardekaart. De verwachte kwaliteit van de waterbodem binnen deze zones is respectievelijk klasse A, klasse A en klasse B. In alle gevallen betreft het toepasbare baggerspecie.

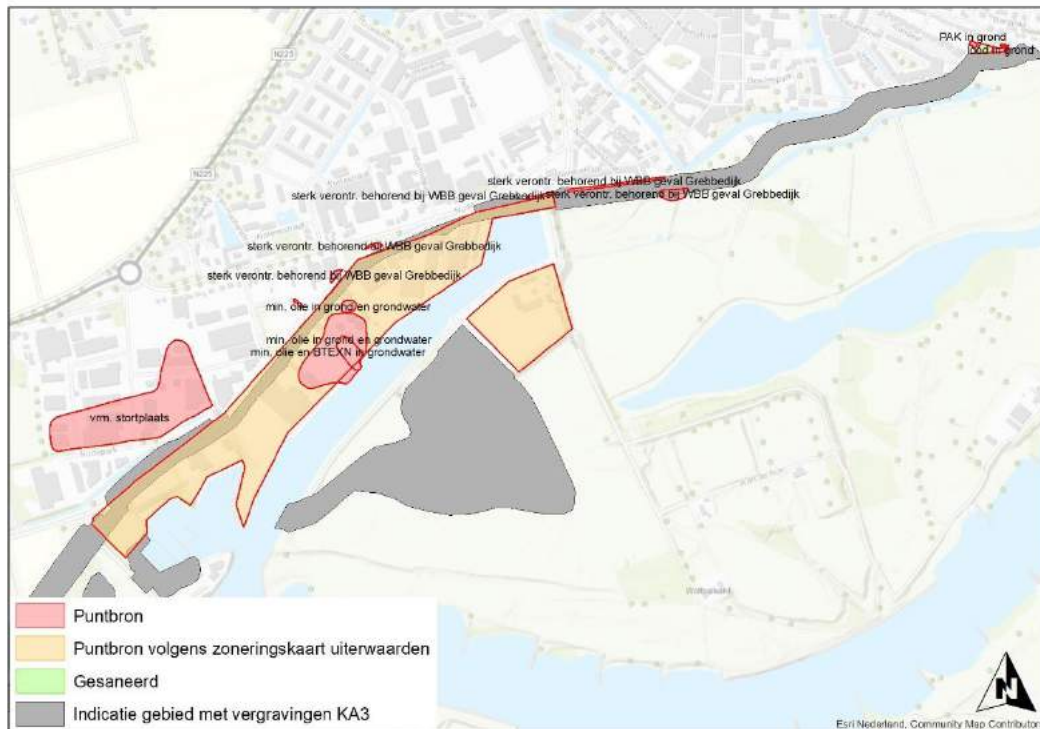
Binnen en in de nabijheid van de geplande vergravingen zijn wel een aantal voor bodemverontreiniging verdachte deellocaties aanwezig (figuur 5). Dit betreft onder andere een industrieterrein en de locatie van Bruil (betoncentrale; Pabstsendam 14 Wageningen). Het is niet uitgesloten dat ter plaatse van deze deellocaties sterk verontreinigde (niet-toepasbare) grond vrijkomt. Aandachtspunt is de kwaliteit van de waterbodem aan de oostzijde, waar natuurlijk verhoogde gehalten aan arseen kunnen voorkomen. Verhoogde gehalten aan arseen kunnen consequenties hebben voor toepassings- en/of verwerkingsmogelijkheden van vrijkomende baggerspecie. Voor het overige vinden in KA2 buiten het dijkvak geen vergravingen plaats op terreindelen waarvan bekend is dat de bodem ter plaatse (sterk) verontreinigd is en waar niet-toepasbare grond vrijkomt.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 4-17 Vergravingen binnen KA3 en verwachte waterbodempkwaliteit



Figuur 4-16 Vergravingen binnen KA3 en bekende puntbronnen /verdachte deellocaties uit vooronderzoek



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In KA3 (figuur 6 en 7) vinden buiten het dijkvak vooral vergravingen plaats in de uiterwaarden. De vergravingen vinden plaats op terreindelen die vallen binnen zone 1, zone 2 en zone 3. De verwachte kwaliteit van de waterbodembodem in deze zones is respectievelijk klasse A, klasse A en klasse B. In alle gevallen betreft het toepasbare baggerspecie. In de nabijheid van de geplande vergravingen zijn wel een aantal voor bodemverontreiniging verdachte deelloccaties aanwezig. Dit betreft onder andere een industrieterrein en de locatie van Bruil (betoncentrale; Pabstsendam 14 Wageningen). Het is niet uitgesloten dat ter plaatse van deze deelloccaties sterk verontreinigde (niet-toepasbare) grond vrijkomt. Voor het overige vinden in KA3 buiten het dijkvak geen vergravingen plaats op terreindelen waarvan bekend is dat de bodem ter plaatse (sterk) verontreinigd is en waar niet-toepasbare grond vrijkomt.

### *Grondwater*

In KA1 worden geen maatregelen uitgevoerd met een grondwatereffect. In KA2 en KA3 worden de aanleg van een geul in de Plasserwaard en een waterplas in de Driehoek voorzien. Afhankelijk van de bodemdikte van deze waterlichamen en de eventuele weerstand van de bodem van het waterlichaam is invloed op het grondwater (en dus kwel/infiltratie) te verwachten. Ook voor piping speelt dit een rol vanwege het verplaatsen van de intredelijn. Dit wordt uiteengezet in de memo: Impact nevengeul op dijkontwerp KA2. Echter is hierin de eventuele rol van de regionale grondwaterstroming aangedreven vanuit de stuwwal niet meegenomen. De aanleg van een geul en waterplas in KA2 en KA3 in de uiterwaard hebben effect op de grondwaterstroming. In de eerste analyses is de conservatieve aanname gedaan dat er geen regionale kwelstroom is. In deze conservatieve situatie heeft de geul voor zowel KA2 als KA3 een negatief effect (-), dat het grootste is bij KA2. Bij hoge waterstanden kan de Geul in de Plasserwaard een vergroting van de kwelstroom geven.

Aangezien dit een gebied betreft waar kwelfluxen aangedreven vanaf de stuwwal interacteren met die vanuit de rivier, is niet op voorhand aan te geven of, en zo ja, hoe groot het effect van de werken in de uiterwaard op de grondwaterstroming is. Dit is nog niet meegenomen in de eerste analyses (memo: Impact nevengeul op dijkontwerp KA2)

### *Hydraulica*

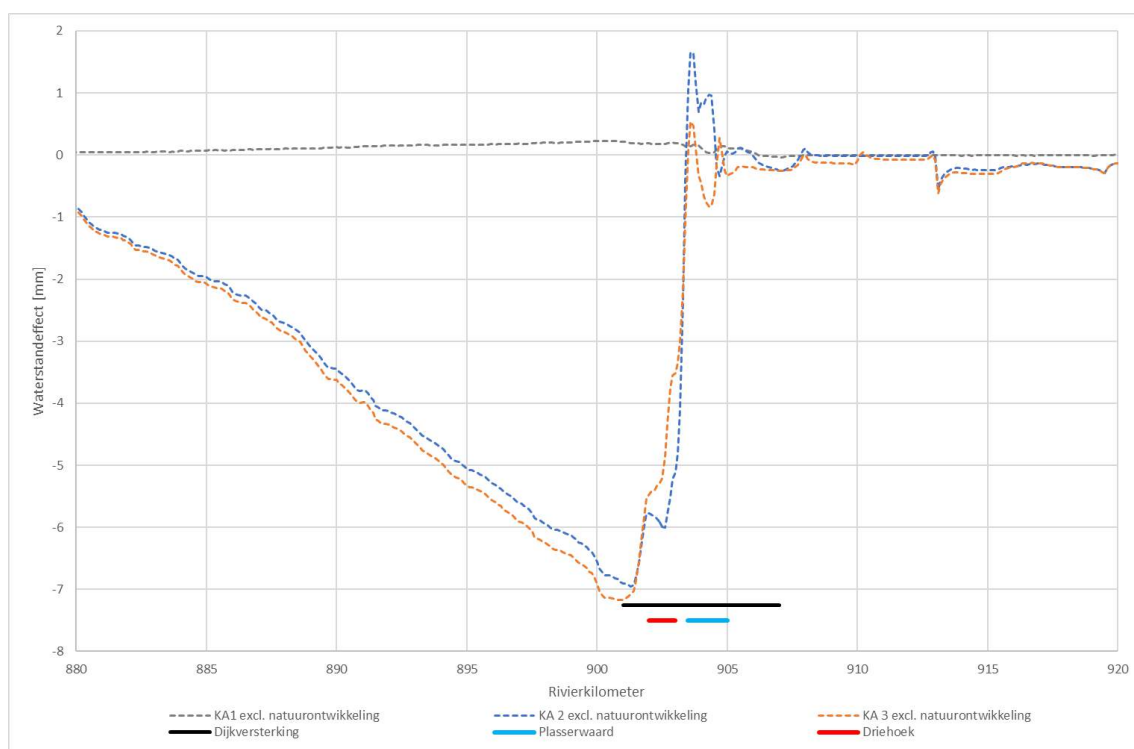
Het effect op rivierwaterstanden is integraal doorgerekend voor de uiterwaarden van Bovenste Polder tot Blauwe Kamer. Over het algemeen geldt dat door de vergravingen in de uiterwaard er extra ruimte in de uiterwaarden voor water ontstaat. In de Kansrijke alternatieven 2 en 3 geldt dat door de aanpassingen in de zomerkade van de Plasserwaard er meer water door de uiterwaard stroomt dan in de referentiesituatie. Dit heeft een waterstand verlagend effect in de rivier (gemeten op de as van de rivier). Echter het water stroomt op enig punt (het einde van de geul in de uiterwaard) weer de rivier in. Op dit punt ontstaat een opstuwingspiekje. Daarnaast zorgt de ontwikkeling van 7,2 ha ooibos in de Blauwe Kamer in alle alternatieven voor een grotere ruwheid in de uiterwaard. Dit zorgt voor opstuwning. In Figuur 4-19 is de aangehouden



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

begrenzing van het ooibos weergegeven. Zichtbaar is dat het bos met name wordt toegevoegd in de luwte van de oude steenfabriek tussen de plassen en de dijk.

De waterstandseffecten van de 3 kansrijke alternatieven zonder ooibosontwikkeling zijn opgenomen in Figuur 4-18.



*Figuur 4-18 Waterstandeffect bij MHW op de as van de rivier. De verticale as loopt van -8 mm tot 2 mm. Positief is opstuwing, negatief daling.*

Zonder ontwikkeling van bos resulteert KA1 in een opstuwing van 0,5 millimeter. Dit houdt in dat voor het criterium MHW-effect op de as van de rivier het alternatief exclusief ooibos vergunbaar is.

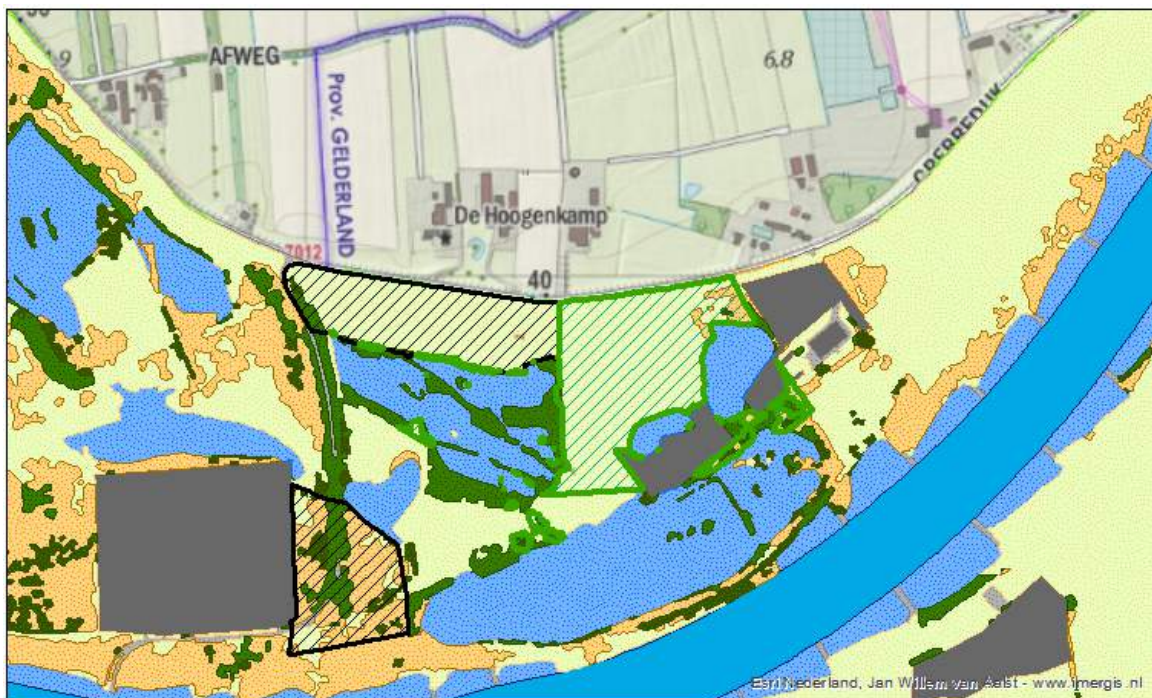
KA2 geeft exclusief ooibos een opstuwing van 1,7 mm. Dit is meer dan de toegestane 1 mm. Wel is zichtbaar dat in dat geval de waterstanddaling veel groter is dan de waterstandstijging. Hiermee wordt bedoeld dat de oppervlakte tussen de waterstandseffectlijn tot de nullijn van de verlaging veel groter is dan het oppervlak onder de opstuwing (daar waar de lijn boven de nullijn ligt). Daarom kan er beroep worden gedaan op de zogenoemde zaagtandmethode. Deze methode stelt dat wanneer de daling significant groter is dan de stijging (als de oppervlakte tussen de waterstandseffectlijn tot de nullijn van de verlaging veel groter is dan het oppervlak onder de opstuwing) er afgeweken mag worden van de grens van 1 millimeter. Hiervoor is overleg met bevoegd gezag nodig. Een eerste stap in dit proces is het optimaliseren van het ontwerp zodat deze opstuwingspiek verminderd kan worden.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Een variant van dit kansrijk alternatief (KA2b) houdt rekening met een binnendijkse dijkverlegging van circa 160 meter om extra waterstandsdingaling te realiseren. Gebleken is in zeef 1 dat dit slechts 2 millimeter waterstandsdingaling realiseert.

KA3 geeft exclusief oobos een opstuwing op de as van de rivier van slechts 0,5 millimeter en voldoet hiermee aan het criterium van het Rivierkundig Beoordelingskader.

In alle drie de alternatieven is 7,2 ha oobos toegevoegd (Figuur 4-19) en is de vergunning van een hoogwaterdrij terrein verwijderd. Het betreft het meest westelijke blauwe vlak in met nummer 1 in Figuur 4-20.



### Legend

Oobos_toevoeging	Optimalistiegebieden	<b>Vegetatie referentie</b>	Productiegrasland	Natuurlijk grasland/hooiland	Struweel/griend	Ruigte	Vegetatielegger, water	Vegetatielegger, verhard	Vegetatielegger, gras en akker	Vegetatielegger, riet en ruigte	Vegetatielegger, bos	Vegetatielegger, struweel
		Bebouwing/hoogwaterdrij terrein	Bebouwd/verhard terrein	Zomerbed								

*Figuur 4-19: Toegevoegd oobos (Groen gearceerde vlakken), in het zwart gearceerde vlak is gepresenteerd daar waar geen extra oobos kan worden ontwikkeld.*

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

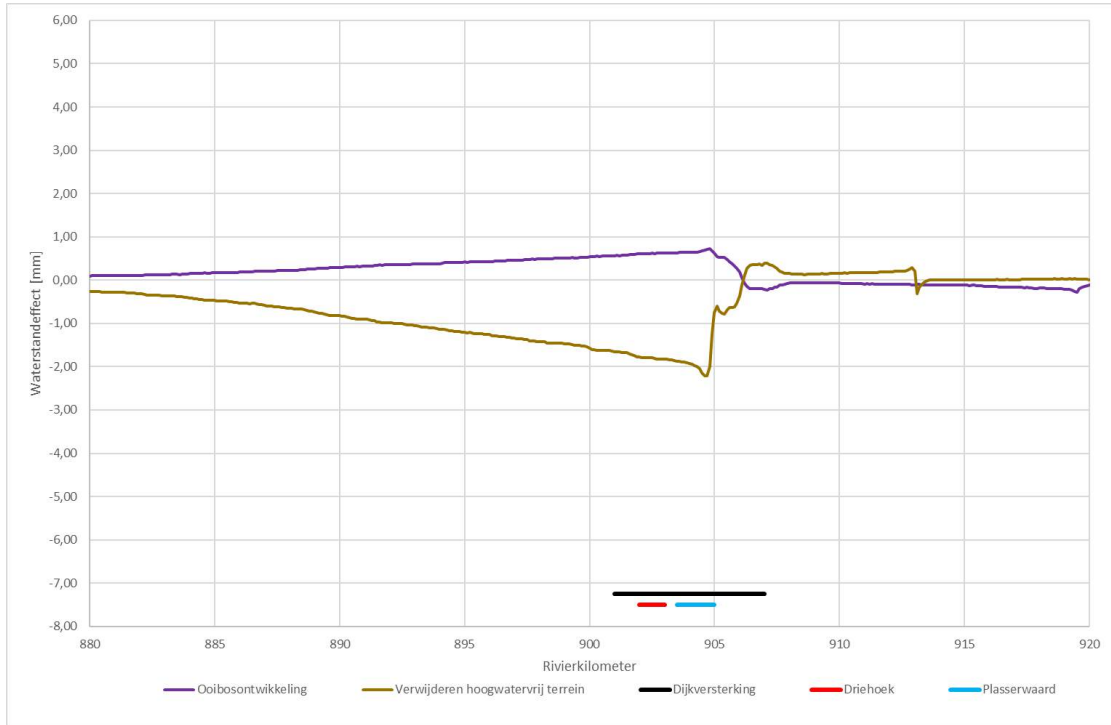


Figuur 4-20: Hoogwatervrije vlakken referentieschematisatie

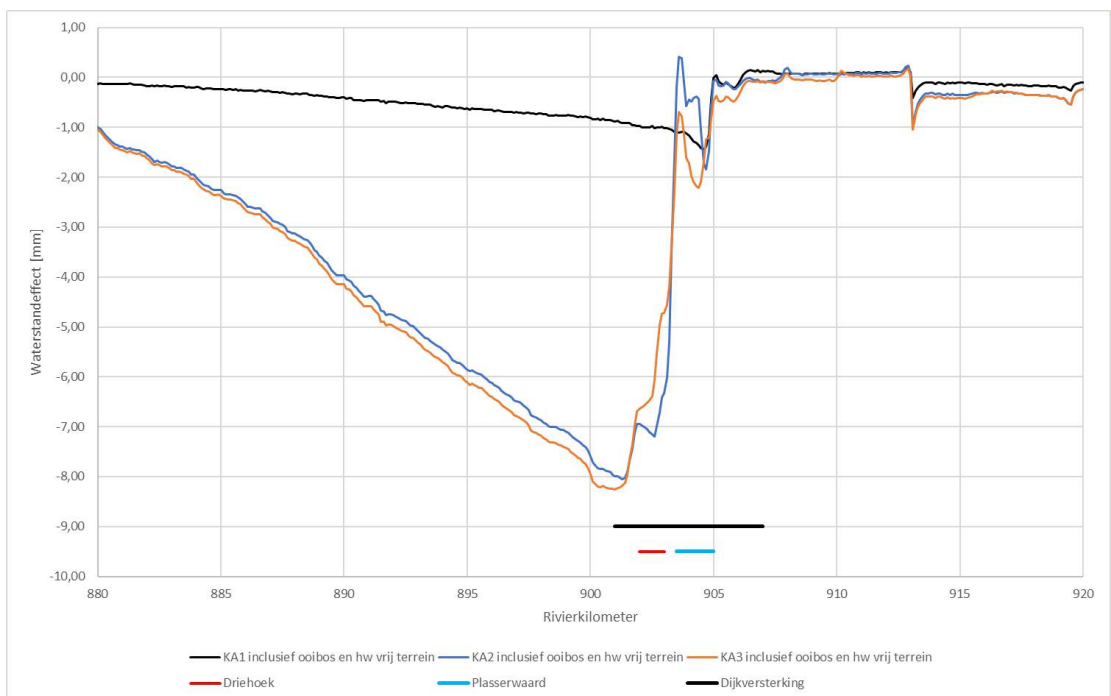
De effecten van de oobosontwikkeling en het verwijderen van het hoogwatervrije terrein zijn weergegeven in Figuur 4-21. Zichtbaar is dat het toevoegen van 7,2 hectare bos in de Plasserwaard een opstuwing van 0,7 millimeter veroorzaakt. Het verwijderen van het hoogwatervrije terrein zorgt er voor dat op die locatie voornamelijk bos (en een klein beetje struweel en gras en akker) wordt toegepast. Dit geeft een waterstanddaling van maximaal 2 millimeter tegenover een zeer kleine opstuwing van 0,4 millimeter.

De effecten van de alternatieven inclusief oobos en verwijderen van het hoogwatervrije terrein zijn weergegeven in Figuur 4-22. Alle alternatieven hebben als geheel een ongeveer neutraal effect (0) op de waterstand op de as van de rivier. Wel is een verdere detaillering nodig in de planuitwerking, om meer zekerheid te krijgen omtrent de effecten. De oobosontwikkeling leidt in alle alternatieven tot een lokaal effect op de waterstand in de uiterwaard van maximaal 5 mm. Elders in de uiterwaarden zijn de effecten kleiner, ordegrutte enkele millimeters. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 4-21: Waterstandseffect ooibos en verwijderen hoogwaterrijvrij terrein



Figuur 4-22 Waterstandseffect alternatieven inclusief ooibos en verwijderen hoogwaterrijvrij terrein



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Voor dwarsstroming en morfologie zijn geen berekeningen uitgevoerd. Bij het aanleggen van een geul in de Plasserwaard en het verlagen van de zomerkade zullen de stroomsnelheden in de rivier af nemen. De geul in KA2 en KA3 is niet tweezijdig aangetakt en zal pas bij hoge afvoeren gaan meestromen. Hierdoor kunnen er alleen beperkte morfologische effecten ontstaan in het zomerbed (0). Ook als de morfologische effecten licht negatief zouden zijn hoeft dit nog niet direct een hindernis te zijn. Verwacht wordt dat de meeste morfologische effecten halverwege de ingreep bij de Plasserwaard plaatsvinden. Hier voldoet de minimale diepte van de vaargeul tot zeer ruim, en ontstaat geen probleem bij een beperkte aanzanding.

Verdere aandachtspunten voor KA2 en KA3 zijn de morfologische effecten in de geul. Bij onvoldoende doorstroming kan deze dichtslibben. Dit maakt geen onderdeel uit van het beoordelingskader, maar hiermee moet bij de beheerkosten van de geul wel rekening worden gehouden.

### *Zwemwaterkwaliteit*

In Bijlage 9 is een beschrijving van het ontwerp van de waterplas in KA2 en KA3 opgenomen. Vervolgens zijn de centrale vragen uit het 'protocol aanwijzen en afvoeren zwemlocaties' beschreven en als stappen doorlopen. In de conclusie wordt de beoordeling en de aanbevelingen voor de detaillering en vervolgonderzoek voor de kansrijke alternatieven samengevat.

Het zwemwaterkwaliteitsonderzoek betreft stap 2 (vooronderzoek) en 3 (kwaliteitsonderzoek) uit het protocol aanwijzen en afvoeren van zwemlocaties door NWO-werkgroep zwemwater<sup>20</sup>. In KA1 wordt geen zwemwater aangelegd en is de beoordeling neutraal (0). In KA2 wordt in de Driehoek een waterplas met een zwemstrand aangelegd. De waterplas staat in verbinding met het Havenkanaal door middel van een duiker. In KA3 wordt ook een waterplas aangelegd met een zwemstrand en een jachthaven. Deze staat in open verbinding met het Havenkanaal. In beide alternatieven kan naar verwachting een groot deel van de tijd een goede zwemkwaliteit worden gerealiseerd (+), hoewel in het zomerseizoen problemen met blauwalg niet worden uitgesloten en voor een deel van de tijd tot beperkingen voor de zwemfunctie kunnen leiden. Uit de effectbeoordeling voor het criterium bodemkwaliteit is gebleken dat de ondergrond in de Driehoek naar verwachting schoon is. De bodemkwaliteit vormt daarom geen risico voor de waterkwaliteit en het recreatieve gebruik van de waterplas.

De inrichting van de waterplas in kansrijke alternatief 2 en 3 voldoet aan bijna alle eisen uit het protocol<sup>21</sup> aanwijzen en afvoeren van zwemwaterlocaties. Er is echter nog onduidelijkheid over wie het beheer en onderhoud van de waterplas op zich zal nemen. Juist dit beheer en onderhoud is erg belangrijk om nutriëntenbelasting te beheersen: er moet worden toegezien op het hondenverbod en het verjagen van ganzen, alsook het schoonmaken van het zwemstrand. Er

---

<sup>20</sup> NWO-werkgroep zwemwater. (2009). *Protocol aanwijzen en afvoeren van zwemlocaties*.

<sup>21</sup> NWO-werkgroep zwemwater. (2009). *Protocol aanwijzen en afvoeren van zwemlocaties*.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

wordt daarom aanbevolen om in de volgende fase in overleg te gaan met de gemeente om een beheervisie op te stellen.

### 4.3 Leemten in kennis

#### *Bodemkwaliteit*

De beoordeling voor bodemkwaliteit heeft plaatsgevonden op basis van een indicatief bodemonderzoek voor de dijk, en de bodemverwachtingwaardenkaart voor de uiterwaarden. Voorafgaand aan de uitvoering van het project zal nog een verkennend bodemonderzoek en partijkeuringen moeten plaatsvinden. Het uitgevoerde onderzoek is nog onvoldoende gedetailleerd om als wettelijk bewijsmiddel voor grondverzet te dienen.

In de beoordeling van het criterium bodemkwaliteit is niet gekeken naar de aanwezigheid van PFAS (poly- en perfluoralkylstoffen) in de bodem. Dit zijn door de mens gemaakte stoffen die van nature niet in het milieu voorkomen. Doordat PFAS in veel producten zit verwerkt, en door emissies en incidenten, zijn deze stoffen in het milieu terechtgekomen en zitten nu onder andere in de bodem, in bagger en in het oppervlaktewater. Op 8 juli 2019 heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een tijdelijk handelingskader vastgesteld voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie. Sindsdien is het verplicht om onderzoek naar PFAS uit te voeren bij partijkeuringen en verkennend (water)bodemonderzoek. In het verkennend bodemonderzoek en partijkeuringen, die worden gebruikt als wettelijk bewijsmiddel voor het grondverzet, dient PFAS daarom mee te worden genomen in het onderzoek.

#### *Grondwaterhuishouding*

Uit de kwalitatieve analyse komt naar voren dat het plangebied zich in een complexe hydrogeologische locatie bevindt. Vanwege het voorkomen van regionale stroming vanaf de stuwwal richting de rivier én lokale stroming rond de rivier en de interactie hiertussen is in het gebied niet één duidelijk stromingsregime aan te geven. Dit betekent dat niet altijd eenvoudig conclusies te trekken zijn over de invloed van werkzaamheden in het gebied op de regionale (en lokale) grondwaterstroming.

Om in een later stadium duidelijkheid te kunnen verschaffen worden de volgende zaken aanbevolen:

1. Breng (de grenzen van) het gestuwde pakket goed in kaart. Dit heeft invloed op de hydrogeologische basis en op het effect op de grondwaterstroming dat te verwachten valt wanneer damwanden worden aangebracht.
2. Breng peilbuizen aan in zowel het westelijk als oostelijk plangebied. Dit is belangrijk om tot een gekalibreerd grondwatermodel te kunnen komen en om een nulmeting te hebben. Zo kan het effect van maatregelen ook na aanleg worden geëvalueerd. Er zijn





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

al een aantal raaien beschikbaar, zie de memo Karakterisering Grebbedijk<sup>22</sup>. Dit dient nader op elkaar afgestemd te worden.

3. Om begrip te krijgen over de gevoeligheden van het grondwatersysteem in deze regio, bijvoorbeeld wanneer kwel rivier gedomineerd is en wanneer het systeem gedomineerd wordt door de regionale grondwaterstroming wordt een modelstudie aangeraden. Ook kan hiermee het effect van maatregelen worden ingeschat of verklaard. Als basis kan hiervoor het regionaal model AZURE worden gebruikt of wellicht de modellen uit het onderzoek POV Piping regionale kwelstroom<sup>23,24</sup>.

Bij de waterveiligheidsbeoordeling is geconstateerd dat de grindkoffer extra water aantrekt en dat de duikers onder de provinciale weg mogelijk niet voldoende capaciteit hebben om dit extra water af te voeren. Dit dient in de volgende fase nader te worden onderzocht.

### *Hydraulica*

De beoordeling voor hydraulica is gebaseerd op een simulatie voor MHW. Hierdoor is dwarsstroming en morfologie op basis van beschrijvingen en expert judgement behandeld in deze effectbeoordeling. In een latere fase van dit project dienen deze onderdelen volledig conform het Rivierkundig Beoordelingskader beschouwd te worden en zal hier nog verder aan gerekend dienen te worden.

In de alternatieven is een hoogwatervrij terrein verwijderd. Het is nu nog onbekend wat voor claim exact op dit terrein rust. Het is daarmee onbekend of dit daadwerkelijk mogelijk is om deze hoogwatervrije terreinen te verwijderen. Dit zal nog verder uitgezocht moeten worden.

### *Zwemwaterkwaliteit*

De inrichting van de waterplas in kansrijke alternatief 2 en 3 voldoet aan bijna alle eisen uit het protocol<sup>25</sup> aanwijzen en afvoeren van zwemwaterlocaties. Er is echter nog onduidelijkheid over wie het beheer en onderhoud van de waterplas op zich zal nemen. Juist dit beheer en onderhoud is erg belangrijk om nutriëntenbelasting te beheersen: er moet worden toegezien op het hondenverbod en het verjagen van ganzen alsook het schoonmaken van het zwemstrand. Er wordt daarom aanbevolen om in de volgende fase in overleg te gaan met de gemeente om een beheervisie op te stellen.

---

<sup>22</sup> 17M3041-R-006-V03\_Karakterisering (Fugro, 2018).

<sup>23</sup> Witteveen+Bos, Waterschap Vallei en Veluwe, POV Piping regionale kwelstroom: eindrapport, 2016.

<sup>24</sup> Witteveen+Bos, Waterschap Vallei en Veluwe, POV Piping regionale kwelstroom: Theoretische onderbouwing zandmeevoerende wellen, 4 december 2015.

<sup>25</sup> NWO-werkgroep zwemwater. (2009). *Protocol aanwijzen en afvoeren van zwemlocaties*.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 4.4 Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief

#### *Hydraulica*

Uit de analyse blijkt dat alle alternatieven een ongeveer neutraal effect hebben. Om hierover meer zekerheid te krijgen zal een verdere detaillering moet plaatsvinden, met name ten aanzien van het oobos in de Blauwe Kamer en de uitstroompiek bij de geul in de Plasserwaard. Met aanvullende berekeningen kan met meer zekerheid worden gesteld wat de resulterende effecten zijn van de kansrijke alternatieven inclusief geoptimaliseerde oobosontwikkeling.

#### *Zwemwaterkwaliteit*

Om in warme droge periodes knelpunten met blauwalg te voorkomen is het nodig om een actieve watercirculatie aan te brengen in de waterplas.

Optimalisatiemogelijkheden voor KA2 en KA3 zijn:

- Een pomp toevoegen om stilstaand water tegen te gaan en voldoende te verversen;
- Water uit de TEO in de waterplas terug te laten stromen. Zo krijg je doorstroming en verversing van het oppervlaktewater. Dit kan zuurstofrijker worden gedaan.
- Toezien op handhaving honden en beheer (schoonmaak strand, verjagen ganzen).

Misschien is er een koppeling mogelijk aan bestaande programma's zoals de verbetering van de waterkwaliteit in de stadsgracht.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5 Natuur

De effectbeoordeling van het thema natuur kent een andere opzet dan de overige thema's. De effectbeoordeling omvat een alternatievenafweging van de verwachte ecologische effecten voor de kansrijke alternatieven in het kader van de Wet natuurbescherming en de uitgangspunten van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Onderdeel van de alternatievenafweging is een analyse van de (natuur-) ontwikkelkansen binnen het plangebied, welke als dusdanig meegenomen is in de beoordeling van de ter verwachten ecologische effecten. Dit hoofdstuk heeft als doel om kansrijke alternatieven per dijkvak onderling te kunnen vergelijken, en niet om een vergunning mee aan te vragen. Bij het onderdeel 'soorten' is getoetst aan effecten op het leefgebied van de betreffende soort, en dus niet aan het overtreden van verbodsbepalingen.<sup>26</sup>

#### 5.1 Onderzoeksopzet

##### 5.1.1 Beschikbare gegevens

Voor het bureauonderzoek ten behoeve van de effectbeoordeling voor natuur is gebruik gemaakt van beschikbare verspreidingsgegevens uit boeken (soortverspreidingsatlassen), rapportages het NDFP (2019<sup>27</sup>) en via internet (zie literatuurlijst bijlage B5.1). In 2017 is door Ecogroen reeds een bureaustudie ecologie gedaan (Alberts en Salomons, 2017). Hierin zijn de (potentiële) natuurwaarden (beschermde soorten en gebieden) binnen de invloedssfeer van het plangebied onderzocht. In deze bureaustudie heeft geen toetsing aan de kansrijke alternatieven plaatsgevonden. Naast de beschikbare gegevens zijn de uitkomsten van de habitatanalyse voor kwartelkoning en porseleinhoen<sup>28</sup> en de Landschap Ecologische Systeemanalyse<sup>29</sup> (LESA; Lievense 2019d) meegenomen in de alternatieven afweging.

##### 5.1.2 Effectbeoordeling

Per alternatief vormen de omvang van de planontwikkeling, de gewenste ontwikkeling en de veranderingen die worden aangebracht in het plangebied de basis voor de effectenbeoordeling. Op basis van de effecten-beoordeling wordt (per deelgebied) een afweging gemaakt voor het

---

<sup>26</sup> Lievense Milieu B.V. is door Normec Certification gecertificeerd voor de ISO 9001- en de 14001-normen en heeft een eigen kwaliteitssysteem. De medewerkers van Lievense Milieu B.V. voor de uitvoer van flora- en faunaonderzoeken zijn allen VCA gecertificeerd. Daarnaast is Lievense lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB). Lievense Milieu B.V. is niet aansprakelijk voor (vervolg)schade welke kan voorkomen op basis van de inhoud en resultaten van deze effectbeoordeling.

<sup>27</sup> Opgevraagd op 4 juni 2019. Bij het raadplegen van de NDFP zijn gegevens over een periode van de afgelopen 10 jaar gebruikt, binnen een zone van 500 meter rond het plangebied.

<sup>28</sup> Opgesteld voor de Plasserwaard en de Driehoek in het plangebied (Lievense, 2019b) en voor de Wolfswaard (Lievense, 2019c)

<sup>29</sup> Landschapsecologische Systeemanalyse opgesteld (LESA; Lievense 2019d) ten behoeve van de ontwikkelingsmogelijkheden voor beschermde natuurtypen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

MER en wordt beoordeeld of en welke vervolgstappen noodzakelijk zijn. De effectenbeoordeling is omschreven voor het onderdeel soortenbescherming en gebiedenbescherming.

De effecten zijn beoordeeld in drie klasse: geen (0), negatief (-) en zeer negatief (--). Bij soortenbescherming zijn negatieve effecten gedurende de uitvoeringsfase in alle drie de alternatieven van toepassing, effecten zijn als zeer negatief beoordeeld wanneer deze een grotere omvang hadden of wanneer essentieel leefgebied naar verwachting wordt aangetast. Voor de effectbeoordeling in het kader van gebiedenbescherming is gebruikgemaakt van de leidraad van de commissie MER<sup>30</sup>, De commissie MER hanteert het volgende: *“Er is sprake van significante gevolgen als het plan of project het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen bemoeilijkt.”* Omdat het hier om een alternatievenafweging gaat is enkel een inschatting van effecten te geven, wanneer significantie wordt verwacht zijn effecten als zeer negatief beoordeeld. Wanneer het effect opgevangen kan worden in de natuurlijke fluctuaties, door de veerkracht van het gebied/populatie of wanneer oppervlakte verlies zeer beperkt is zijn effecten beoordeeld als negatief (Steunpunt Natura 2000, 2010).

De effectenbeoordeling houdt rekening met tijdelijke effecten (tijdens de uitvoering van de werkzaamheden; aanlegfase) en permanente effecten (na de uitvoering; gebruiksfase). In hoeverre het mogelijk is om een complete effectanalyse te maken, is afhankelijk van de volledigheid en bruikbaarheid van de beschikbare verspreidingsgegevens en volledigheid van de uit te voeren werkzaamheden en planning daarvan. Wanneer aanvullend onderzoek, in het kader van de Wet natuurbescherming, noodzakelijk blijkt is dat beschreven.

Als onderdeel van deze effectbeoordeling is er een ecotopen vergelijking gemaakt. De ecotopentypologie is gebaseerd op het Rivier-Ecotopen-Stelsel (Rademakers & Wolfert, 1994). Dit Rivier-Ecotopen-Stelsel is een indeling van ecologisch relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied. De indeling gaat uit van een standplaatskartering op basis van bodemsamenstelling, de mate van rivierdynamiek, de ligging ten opzichte van de rivier en de vegetatiestructuur als resultaat van de rivierdynamiek. Voor deze kartering is deze basis zodanig aangepast dat deze op basis van luchtfoto's te bepalen zijn en voldoende informatie bieden voor de beoordeling van de geschiktheid van het habitat.

Om te bepalen op welke afstanden de soorten en habitats met een instandhoudingsdoelen verstoord worden door eventuele werkzaamheden en recreatief gebruikt is een analyse gemaakt van de beschikbare literatuur met betrekking tot dit onderwerp (Ministerie van LNV 2008a, 2008b; Krijgsveld et al. 2008, 2012 en Livezey et al. 2016).

---

<sup>30</sup> Thema Natuur- wat is significantie, geraadpleegd op 30 juli 2019 via [www.commissiemer.nl](http://www.commissiemer.nl)



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De resultaten van deze analyse zijn samengevat in tabellen (bijlage B5.11) voor respectievelijk broedvogels en niet broedvogelsoorten. Voor habitatrichtlijnsoorten en habitattypen zijn geen getallen beschikbaar, maar worden de gevoeligheden uit bijlage B5.9 aangehouden. Voor gevoelige soorten (zie ook bijlage B5.9) wordt een verstoringsafstand van 300 meter van werkzaamheden (rand deelgebied) aangehouden. Voor zeer gevoelige soorten een afstand van 100 meter vanaf de werkzaamheden.

### 5.1.3 Ontwikkelkansen

In de toetsing zijn effecten los beoordeeld van ontwikkelingskansen. Voor elk alternatief is gekeken wat de bijdrage, na realisatie, is voor de in het plangebied aanwezige of gewenste soorten. De bijdrage wordt uitgedrukt in goed (+ score) en grote bijdrage (++) score). Waar geen bijdrage wordt geleverd aan natuurwaarden is een 0 score ingevuld, dit betreffen in ieder geval de deelgebieden Hoornwerk, Dijk landelijk en Bovenste Polder in alle drie de kansrijke alternatieven. De beoordeling per kansrijk alternatief is omschreven in hoofdstuk 7 en is samengevat in Tabel 5-24. Een positieve bijdrage aan het NNN is meegenomen in hoofdstuk 8.

## 5.2 Huidige natuurwaarden en ecotopen vergelijking

### 5.2.1 Aanwezigheid van beschermde natuurwaarden

Op basis van de Bureaustudie Ecologie (Alberts en Salomons, 2017) is vastgesteld dat het plangebied mogelijk een functie kan hebben voor diverse natuurwaarden, waarbij beschermde soorten (zie Tabel 5-1 en volledige versie in bijlage B5.5) en beschermde Natura 2000-habitattypen (zie Tabel 5-2) in het plangebied aanwezig kunnen zijn. Voor meer informatie wordt verwezen naar de Bureaustudie Ecologie van Alberts en Salomons (2017).

Tabel 5-1 Samenvatting van (in potentie) aanwezige beschermde soorten (soorten van Beschermingsregime Habitatrichtlijn, Beschermingsregime Andere soorten zonder provinciale vrijstelling en vogels met een jaarrond beschermde nestplaats<sup>31</sup>)

Deelgebieden	Soorten	Beschermingsstatus*
Hoornwerk	Alg. Broedvogels	Zp
	Alg. grondgebonden zoogdieren en amfibieën	Zp
	Grote leeuwenklauw	Zp
	Damhert	Zp
	Ringslang	Zp
	Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats	VR
	Natura 2000-broedvogels	N2000
Dijk landelijk	Alg. Broedvogels	Zp
	Alg. grondgebonden zoogdieren en amfibieën	Zp
	Bever	HR/N2000
	Boommarter	Zp

<sup>31</sup> Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats zijn: huismus, gierwaluw, boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer, ooievaar, grote gele kwikstaart, kerkuil, steenuil, slechtvalk en roek.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

	Das Eekhoorn Vleermuizen Ringslang Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats Natura 2000-broedvogels	Zp Zp HR Zp VR N2000
Dijk Stedelijk	Alg. Broedvogels Alg. grondgebonden zoogdieren en amfibieën Wilde ridderspoor Bever Eekhoorn Vleermuizen Rugstreepad Poelkikker Kamsalamander Ringslang Grote modderkruiper Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats Natura 2000-broedvogels	Zp Zp Zp HR/N2000 Zp HR HR HR HR/N2000 Zp HR/N2000 VR N2000
Blauwe kamer	Alg. Broedvogels Alg. grondgebonden zoogdieren en amfibieën Bever Eekhoorn Damhert Wild zwijn Wezel** Vleermuizen Rugstreepad Poelkikker Kamsalamander Ringslang Rivierrombout Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats Natura 2000-broedvogels	Zp Zp HR/N2000 Zp Zp Zp Zp HR HR HR HR/N2000 Zp HR VR N2000
Plasserwaard	Alg. Broedvogels Alg. grondgebonden zoogdieren en amfibieën Muurbloem Stijve wolfsmelk Bever Ringslang Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats Natura 2000-broedvogels	Zp Zp Zp Zp HR/N2000 Zp VR N2000
Driehoek	Alg. Broedvogels Alg. grondgebonden zoogdieren en amfibieën Brede wolfsmelk Bever Bunzing** Vleermuizen Rugstreepad	Zp Zp Zp HR/N2000 Zp HR HR





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

	Ringslang Rivierrombout Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats Natura 2000-broedvogels	Zp HR VR N2000
Bovenste polder	Alg. Broedvogels Alg. grondgebonden zoogdieren en amfibieën Bever Steenmarter Hermelijn** Wezel** Vleermuizen Rugstreepad Poelkikker Ringslang Grote modderkruiper Rivierrombout Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats Natura 2000-broedvogels	Zp Zp HR/N2000 Zp Zp Zp HR HR HR Zp HR/N2000 HR VR N2000
Rijnhave	Dreps Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats	Zp VR
Dijk teruglegging	Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats	VR
<p>* HR: Beschermingsregime Habitatrichtlijn; ZP: Beschermingsregime Andere soorten; VR: Vogels met jaarrond beschermd nest; VR: Vogelrichtlijn; N2000: Soort met instandhoudingsdoelstelling N2000</p> <p>** Kleine marterachtigen zijn niet vrijgesteld in de provincie Gelderland (nog wel in de Provincie Utrecht), en om die reden ook meegenomen in de effectenbeoordeling.</p>		



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-2 Samenvatting van aanwezige Natura 2000-habitattypen

Habitattypen	Deelgebieden**						
	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp
H3150 - Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	-	-	Ja	-	-	-
H3260B - Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	-	-	-	-	-	-	-
H3270 - Slikkige rivieroeveren	-	-	-	Ja	-	-	-
H6120 - *Stroomdalgraslanden	-	-	-	Ja	-	-	-
H6430A - Ruigten en zomen (moerasspirea)	-	-	-	Ja	-	-	-
H6430B - Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	-	-	-	-	-	-
H6430C - Ruigten en zomen (droge bosranden)	-	-	-	-	-	-	-
H6510A - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	Ja	-	-	Ja	-	-	-
H6510B - Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	-	-	-	-	-	-	-
H9120 - Beuken-eikenbossen met hulst	-	-	-	-	-	-	-
H91E0A - *Vochtige alluviale bossen (zachtouthooibossen)	-	Ja	-	Ja	-	-	-
H91E0B - *Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	-	-	-	Ja	-	-	-
H91E0C - *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	-	-	-	-	-	-	-

\* voor een naam betekent het prioritaire habitatype  
\*\* Hw: Hoornwerk; DI: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk; Bk: Blauwe Kamer; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek; Bp: Bovenste Polder

### 5.2.2 Ecotopenkartering

#### Huidige situatie

Door middel van een ecotopenkartering (zie bijlage B5.6 en Tabel 5-3) is de verspreiding van natuurwaarden in en rondom het plangebied bepaald. De kartering is per deelgebied uitgevoerd (zie bijlage B5.7 en B5.8). In de onderstaande tabel zijn de totalen voor het gehele onderzoeksgebied weergegeven.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-3 Ecotooptypen in de huidige situatie, "natuurlijk ecotopen in ruime zin" zijn groen gemarkeerd

Ecotooptype	Oppervlakte (hectare)	Oppervlakte (%)
Bebouwd/verhard terrein	14,63	3%
Diepe bedding	29,03	7%
Geul	0	0%
Plas (met slikkige oever)	55,49	13%
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,59	0%
Steenbekleding	1,71	0%
Akker	2,22	1%
Productiegrasland	81,01	19%
Natuurlijk grasland/hooiland	90,52	21%
Natte vegetatie met 25% water	6,97	2%
Ruigte	91,49	22%
Struweel/griend	19,53	5%
Productiebos	0,27	0%
Ooibos	24,86	6%
Boomgaard	0,47	0%
Pioniersvegetatie	3,23	1%
<b>Totaal</b>	<b>422</b>	<b>100%</b>

Het areaal "natuurlijk ecotopen in ruime zin" (groen gemarkeerd in de tabel) bedraagt met 69% een groot deel van het onderzoeksgebied. Het grootste deel daarvan bestaat uit enigszins structuurrijke, extensief beheerde natuurlijke graslanden (90,5 hectare) en ruigtes (91,5 hectare); samen 43% hooiland en begrazingsbeheer. De overige natuurlijke ecotopen zijn beperkte tot 56,08 hectare open water (plas en kribvakstrand, 13%), 44,39 hectare natuurlijk bos en struweel (11%) en 10,20 hectare Moeras- en pioniersvegetaties (2%). Diepe bedding bestaat enkel uit het zomerbed ten behoeve van waterveiligheid en scheepvaart wordt de vaargeul periodiek gebaggerd, het is daarom niet meegenomen als natuurlijk ecotoop.

De ecologische kwaliteit van de ecotopen is als zodanig niet gekarteerd. Voor het landschapsbeeld zijn de natuurlijke ecotopen (ruigten, bossen en struwelen) sterk beeldbepalend.

### Ecotopenontwikkeling

Het ruimtebeslag van de drie kansrijke alternatieven is uitgedrukt in nieuwe ecotopenverdelingen zoals deze zich, als gevolg van de alternatieven kan ontwikkelen in een tijdsbestek van circa 10 jaar (zie Tabel 5-4 en bijlage B5.7 en bijlage B5.8). De kartering is per deelgebied uitgevoerd (zie bijlage B5.7 en B5.8) en is in Tabel 5-5 en Tabel 5-6 opgesplitst in de onderdelen



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

dijktracé (Dijk Landelijk, Dijk Stedelijk, Hoornwerk) en gebiedsambities (Driehoek, Plasserwaard, Blauwe Kamer, Bovenste Polder). In Tabel 5-4 zijn de totalen voor het gehele onderzoeksgebied weergegeven. Omdat het om schetsontwerpen gaat van de drie alternatieven zijn deze oppervlaktes slechts een indicatie van de verschuiving van ecotooptypen. Omdat onder andere de ontwikkelruimte voor kamsalamander (in deelgebied dijk stedelijk) en porseleinhoen (in de Bovenste polder; KA2) nog niet concreet in het ontwerp zijn ingetekend ontbreken deze oppervlaktes in onderstaande tabellen.

Tabel 5-4 Ecotopen vergelijking huidige situatie en de kansrijke alternatieven (in hectares). In de 2<sup>de</sup> kolom van de alternatieven wordt de toe- of afname weergegeven.

Ecotooptype	Huidige situatie	KA1	Vershil KA1 tov huidig	KA2	Vershil KA2 tov huidig	KA3	Vershil KA3 tov huidig
Bebouwd/verhard terrein	14,63	14,63	0,00	13,80	-0,83	14,12	-0,51
Diepe bedding	29,03	29,03	0,00	28,98	-0,05	29,02	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	9,45	9,45	4,86	4,86
Plas (met slikkige oever)	55,49	55,46	-0,03	59,39	3,90	62,79	7,30
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,59	0,59	0,00	0,76	0,18	1,02	0,43
Steenbekleding	1,71	1,71	0,00	1,63	-0,07	1,63	-0,07
Akker	2,22	1,37	-0,85	0,53	-1,69	1,43	-0,79
Productiegrasland	81,01	32,08	-48,93	37,43	-43,58	32,06	-48,94
Natuurlijk grasland/hooiland	90,52	135,63	45,11	107,86	17,34	114,64	24,12
Natte vegetatie met 25% water	6,97	6,97	0,00	20,30	13,34	18,69	11,72
Ruigte	91,49	90,28	-1,20	87,46	-4,03	88,29	-3,20
Struweel/griend	19,53	19,36	-0,18	18,81	-0,72	18,77	-0,77
Productiebos	0,27	0,09	-0,19	0,03	-0,24	0,11	-0,16
Ooibos	24,86	31,12	6,26	31,94	7,08	30,12	5,26
Boomgaard	0,47	0,47	0,00	0,43	-0,04	0,47	0,00
Pioniersvegetatie	3,23	3,23	0,00	3,20	-0,03	3,97	0,75
<b>Totaal</b>	<b>422,00</b>	<b>422,00</b>		<b>422,00</b>		<b>422,00</b>	

Voor de dijk bestaat het overgrote deel uit productiegrasland en verharding (KA1 en 3: 70% en KA2 84%, zie hiervoor ook Tabel 5-5), het ruimtebeslag van het dijktracé loopt voorbij de teen van de dijk waardoor andere oppervlaktes (van onder andere natuurlijke ecotopen) slechts een klein aandeel vertegenwoordigen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-5 Ecotopen vergelijking huidige situatie en de kansrijke alternatieven voor het dijktracé (Dijk Landelijk, Dijk Stedelijk, Hoornwerk) (in hectares). In de 2<sup>de</sup> kolom van de alternatieven wordt de toe- of afname weergegeven.

Ecotooptype binnen dijktracé	Huidige situatie	KA1	Vershil KA1 tov huidig	KA2	Vershil KA2 tov huidig	KA3	Vershil KA3 tov huidig
Bebouwd/verhard terrein	4,89	4,89	0,00	4,84	-0,04	4,83	-0,06
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,77	0,74	-0,03	0,76	-0,01	0,77	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	2,05	1,20	-0,85	0,36	-1,69	1,27	-0,79
Productiegrasland	18,93	22,04	3,11	27,42	8,49	22,06	3,13
Natuurlijk grasland/hooiland	7,97	6,84	-1,12	3,29	-4,68	7,52	-0,45
Natte vegetatie met 25% water	0,24	0,24	0,00	0,21	-0,03	0,27	0,02
Ruigte	1,49	1,18	-0,31	0,39	-1,10	0,91	-0,59
Struweel/griend	0,73	0,56	-0,18	0,63	-0,10	0,23	-0,50
Productiebos	0,27	0,09	-0,19	0,03	-0,24	0,11	-0,16
Ooibos	1,12	0,68	-0,44	0,57	-0,55	0,52	-0,60
Boomgaard	0,04	0,04	0,00	0,00	-0,04	0,04	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>38,51</b>	<b>38,51</b>		<b>38,51</b>		<b>38,51</b>	

Bij deze ecotopen-vergelijkingen kunnen de volgende “effecten” worden vastgesteld:

- KA1 heeft op basis van de ecotopenvergelijking het kleinste ruimtelijke effect. Rondom de dijk worden op circa 3,1 hectare met een natuurlijk ecotoop ingrepen uitgevoerd (zie Tabel 5-5). In de uiterwaarden (gebiedsambities) worden circa 52,9 hectare natuurlijke ecotopen (grasland en ooibos) gerealiseerd op het huidige agrarisch productie grasland (Tabel 5-6).
- KA2 heeft door de bredere dijk een grotere impact op de omliggende natuurlijke ecotopen (afname is in rood zichtbaar in Tabel 5-4; totaal circa 4,75 hectare). In de uiterwaarden worden op circa 52,98 hectare de deels agrarisch gebruikte percelen omgezet in natuurlijke ecotopen. Hiervan is circa 13,5 hectare open water (geul, plas en kribvakstrand) wat vrijwel geheel (seizoensgebonden) gebruikt wordt door recreatie (Tabel 5-6).
- In KA3 hebben de ingrepen rondom de dijk een klein effect op de het areaal natuurlijke ecotopen (6,5 hectare), dit effect ligt tussen dat van KA1 en KA2. Door de gebiedsambities (Tabel 5-6) worden in de uiterwaarden circa 52,6 hectare natuurlijke ecotopen gerealiseerd op voornamelijk agrarisch gebruikte percelen. Net als in KA2 is een deel (circa 12,6 hectare) hiervan open water (geul, plas en kribvakstrand) wat voor een deel recreatief (jaarrond) wordt gebruikt.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-6 Ecotopen vergelijking huidige situatie en de kansrijke alternatieven voor de gebiedsambities (Driehoek, Plasserwaard, Blauwe Kamer, Bovenste Polder) (in hectares). In de 2<sup>de</sup> kolom van de alternatieven wordt de toe- of afname weergegeven.

Ecotootype gebiedsambities	binnen	Huidige situatie	KA1	Vershil KA1 tov huidig	KA2	Vershil KA2 tov huidig	KA3	Vershil KA3 tov huidig
Bebouwd/verhard terrein		9,74	9,74	0,00	8,95	-0,79	9,29	-0,45
Diepe bedding		29,03	29,03	0,00	28,98	-0,05	29,02	0,00
Geul		0,00	0,00	0,00	9,45	9,45	4,86	4,86
Plas (met slikkige oever)		54,72	54,72	0,00	58,62	3,91	62,02	7,30
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat		0,59	0,59	0,00	0,76	0,18	1,02	0,43
Steenbekleding		1,71	1,71	0,00	1,63	-0,07	1,63	-0,07
Akker		0,17	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00
Productiegrasland		62,08	10,03	-52,04	10,00	-52,07	10,01	-52,07
Natuurlijk grasland/hooiland		82,55	128,79	46,24	104,57	22,02	107,12	24,57
Natte vegetatie met 25% water		6,73	6,73	0,00	20,10	13,37	18,42	11,69
Ruigte		90,00	89,10	-0,89	87,07	-2,92	87,39	-2,61
Struweel/griend		18,80	18,80	0,00	18,18	-0,62	18,53	-0,27
Productiebos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos		23,74	30,44	6,70	31,37	7,63	29,61	5,86
Boomgaard		0,43	0,43	0,00	0,43	0,00	0,43	0,00
Pioniersvegetatie		3,23	3,23	0,00	3,20	-0,03	3,97	0,75
<b>Totaal</b>		<b>383,49</b>	<b>383,49</b>		<b>383,49</b>		<b>383,49</b>	

### 5.2.3 KRW Nederrijn: huidige ecologische toestand<sup>32</sup>

Binnen de Europese Kaderrichtlijn water (KRW) wordt ernaar gestreefd dat de Europese wateren zich in 2015 (uiterlijk in 2027) in een goede ecologische toestand bevinden. Voor kunstmatige of sterk veranderde wateren wordt ernaar gestreefd de waterkwaliteit te verbeteren waarbij rekening wordt gehouden met de functies en beperktheid van middelen. De Nederrijn en de Lek zijn de enige gestuwde Rijntrajecten. Voor de KRW zijn ze samengevoegd tot één waterlichaam (NL93\_7) met watertype R7: langzaam stromende rivieren/nevengeulen op zand of klei. De KRW-maatlatten vormen ecologische indicatoren die o.a. bestaan uit een lijst van doelsoorten gebaseerd op de soortgemeenschap van een natuurlijk referentiegebied.

De huidige ecologische waarden hangen sterk samen met het gestuwde karakter, de KRW-doelen zijn hier vervolgens op afgestemd. De natuurlijke maatlatten voor R7 gaan namelijk uit van een vrij afstromende situatie. Daarom zijn de doelen (GEP's: Goed Ecologisch Potentieel)

<sup>32</sup> Lievense en Bureau Waardenburg (2019). Stuwbeheer Nederrijn-Lek: optimalisatiestudie voor de KRW.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

voor dit waterlichaam voor alle kwaliteitselementen lager dan voor de andere rijntakken, met uitzondering van het GEP voor waterplanten.

De ecologische toestand van de grote rivieren wordt gemonitord middels het MWTL-meetnet van Rijkswaterstaat (RWS). De meetpunten liggen grotendeels vast, maar per kwaliteitselement wisselt de meetfrequentie. Op basis van deze metingen worden de Ecologische Kwaliteits Ratio (EKR) - scores bepaald die aan Brussel worden gerapporteerd. De EKR is een getal tussen de 0 en 1, waarbij 1 erg goed is. De doelen voor de Nederrijn-Lek worden momenteel nog niet gehaald (Tabel 5-7). Doel is om in 2021 de 'goede toestand' te hebben bereikt (met uitstelbaarheid tot 2027).

*Tabel 5-7: KRW-beoordeling waterlichaam Nederrijn-Lek. De beoordeling is gebaseerd op de gemiddelde score van de drie meest recente meetjaren, zoals gerapporteerd aan Brussel. De score 2018 is berekend op de drie meest recente meetjaren, maar niet gerapporteerd aan Brussel.*

	2009	2015	2018
<b>Overige waterflora</b>	matig	matig	matig
<b>Macrofauna</b>	matig	ontoereikend	ontoereikend
<b>Vis</b>	matig	matig	matig

De KRW maatlatten voor de biologische toestand van rivieren zijn vooral gebaseerd op de ecologische kwaliteitselementen (ook wel maatlatten) vis, macrofauna en waterplanten ('overige waterflora'). Welke soorten precies voor R7 relevant zijn voor de EKR-score ligt vast in de maatlatten, die weer zijn opgesplitst in deelmaatlatten. Voor R7-watertypen zijn vooral kenmerkende riviersoorten relevant.

In het brondocument Nederrijn-Lek<sup>33</sup> is aangegeven welke maatregelen kansrijk worden geacht om de KRW doelen voor de Nederrijn-Lek te behalen. Zo is aangegeven dat het tweezijdig aantakken van de Plasserwaard-Blauwe Kamer (NURG) het knelpunt leefgebied oplost, en daarnaast positief bijdraagt aan kwaliteitselementen hydromorfologie, macrofyten, macrofauna en vis. Deze maatregel is daarom opgenomen in het basispakket (=GEP) met een omvang van 1,5km.

In de volgende paragraaf wordt in meer detail beschreven wat de waarde van een dergelijke nevengeul in de Plasserwaard kan zijn voor de KRW.

### 5.3 Beoordeling soortenbescherming

De Wet natuurbescherming (Wnb) voorziet in de bescherming van planten- en diersoorten (zie bijlage B5.2). De basis wordt gevormd door de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale

<sup>33</sup>Rijkswaterstaat (2009). Brondocument waterlichaam Nederrijn Lek: Doelen en maatregelen rijkswateren. Herziene versie 2012



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

natuurgebieden en voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. In de Wnb zijn hiernaast, op basis van internationale afspraken, drie beschermingsregimes opgesteld voor strikt beschermde soorten:

- artikel 3.1: Vogelrichtlijnsoorten
- artikel 3.5: Habitatrichtlijnsoorten en soorten van de Conventie van Bern Appendix II en de Conventie van Bonn Appendix I.
- artikel 3.10: Andere (nationale) soorten

Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffingsverlening. Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor de andere soorten geldt een minder strikt regime. In Tabel 5-8 zijn de verboden per beschermingsregime opgenomen (zie bijlage B5.2 voor een nadere toelichting).

Tabel 5-8 Verboden per beschermingsregime

Soorten	Artikel	Verboden
VRL-soorten	3.1	Lid 1. Opzettelijk doden/vangen Lid 2. Opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten/eieren Lid 3. Wegnemen van nesten Lid 4. Eieren rapen/onder zich hebben Lid 5. Opzettelijk verstoren (indien van wezenlijke invloed op de SVI)
HRL-soorten, soorten uit bijlage I en II van de Bern conventie en bijlage I van de Bonn conventie	3.5	Lid 1. Opzettelijk doden/vangen Lid 2. Opzettelijk verstoren Lid 3. Eieren te rapen of vernielen Lid 4. Beschadigen of vernielen van rust- en voortplantingsplaatsen Lid 5. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten
Andere beschermde soorten	3.10	Lid 1 a. Opzettelijk doden/vangen van zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelden (vernoemd in onderdeel a) Lid 1 b. Beschadigen of vernielen van rust- en voortplantingsplaatsen van soorten (als bedoeld in onderdeel a) Lid 1 c. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten (als bedoeld in onderdeel b)

### 5.3.1 Toetsing beschermde soorten

Op basis van de beschikbare gegevens wordt geconcludeerd dat er mogelijk beschermde planten, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, amfibieën, reptielen, vissen, ongewervelden, vogels met een jaarrond beschermde nestplaats en algemeen beschermde broedvogels in het plangebied voorkomen. Bovendien kunnen nationaal beschermde (vrijgestelde) grondgebonden zoogdiersoorten en amfibieën aanwezig zijn in het plangebied. De effecten van de voorliggende alternatieven, zowel op korte (tijdens de uitvoering) als op lange termijn (na de uitvoering) worden hieronder nader toegelicht.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### **Algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren en amfibieën**

In het plangebied komen algemene soorten, grondgebonden zoogdieren en amfibieën voor van het Beschermingsregime Andere soorten, met een provinciale vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling. Deze soorten kunnen in alle deelgebieden voorkomen en ondervinden tijdens de aanlegfase dezelfde effecten bij elk alternatief, namelijk aantasting leefgebied (-). Omdat het ruimtebeslag van alternatief 2 en 3 groter is dan alternatief 1 scoren deze negatiever (- -). In de gebruiksfase zijn de effecten van de gebiedsambities in de uiterwaarden positief (alternatief 2 en 3), en neutraal voor alternatief 1 (0). In geen van de alternatieven zijn ingrepen in deelgebied Bovenste Polder (De kamsalamander poelen worden in de teen van de dijk (Ds) gerealiseerd en zijn daarom niet onder Bovenste polder beoordeeld). De beoordeling voor dit deelgebied is in alle alternatieven neutraal (0).

### **Planten**

Uit bureaustudie blijkt dat er verspreid in het plangebied acht beschermde plantensoorten zijn waargenomen: brede wolfsmelk, kleine wolfsmelk, stijve wolfsmelk, muurbloem, dregs, grote leeuwenklauw, pijlscheefkelk en wilde ridderspoor. Effecten op planten zijn op voorhand permanent. In onderstaande effectenbeoordeling is dus geen onderscheid gemaakt tussen tijdelijk en permanent.

#### *Brede wolfsmelk*

Van brede wolfsmelk is op een standplaats bekend aan de oostkade van het Havenkanaal in Wageningen (deelgebied Driehoek). Deze soort heeft een voorkeur voor vochtige, kalkhoudende, omgewerkte akkergrond. De bekende groeiplaats wordt in alternatief 3 aangetast. In de andere alternatieven is er geen effect op de bekende groeiplaatsen van deze soort.

#### *Stijve wolfsmelk*

Stijve wolfsmelk is een soort van zonnige tot licht beschaduwde, open plaatsen op vochtige, matig voedselrijke, weinig of niet bemeste, kalkrijke grond op o.a. klei en stenige plaatsen, bijvoorbeeld langs bermen en dijken. Van deze soort zijn een aantal groeiplaatsen bekend langs de oprit van dezelfde voormalige steenfabriek bij Oude Nude. Deze soort is in 2014 nog aangetroffen. De bekende groeiplaats ligt aan de rand van het werkgebied van de stedelijke dijk, negatieve gevolgen voor de bekende standplaats van deze soort worden niet zonder meer uitgesloten.

#### *Kleine wolfsmelk*

Er zijn verschillende (recente) groeiplaatsen bekend van de kleine wolfsmelk, binnendijks op akkers en in wegbermen (deelgebied Dijk Landelijk). Deze soort heeft een voorkeur voor zonnige, open plaatsen op vochtige, matig voedselrijke, kalkrijke en vaak kleiachtige grond. Kleine wolfsmelk komt onder andere voor op akkers, stoppelvelden, bermen en op dijken. De



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

bekende groeiplaats wordt in geen van de alternatieven aangetast. Negatieve gevolgen voor bekende standplaats van deze soort worden uitgesloten.

### *Dreps*

Van dreps is een standplaats bekend op de Rijnkade (Rijnhaven, aan de westzijde van het Havenkanaal in Wageningen. Deze voor leken niet opvallende soort staat hier gewoon tussen de bestrating in de omgeving van de Welkoop. In alle drie de kansrijke alternatieven worden bekende groeiplaatsen niet aangetast, waardoor negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.

### *Muurbloem*

Muurbloem is een soort van rotsachtige plaatsen, afgravingen (oude steengroeven), kade-, kerkhoven oude stadsmuren en ruïnes. Van deze soort is een groeiplaats uit 2009 bekend op het adres Aan de Rijn (Oude Nude) 15 in Wageningen, de locatie van de voormalige steenfabriek. Deze locatie is inmiddels omgevormd tot luxe woonomgeving, waardoor onduidelijk is of de soort hier nog voorkomt. De bekende groeiplaats wordt in geen van de alternatieven aangetast. Negatieve gevolgen voor bekende standplaats van deze soort worden uitgesloten.

### *Grote leeuwenklauw*

Grote leeuwenklauw is direct tegen de Grebbedijk aan waargenomen, bij de afslag van de N225 naar de Grebbedijk (deelgebied Blauwe Kamer). De soort is in 2019 (buitendijks) waargenomen. Grote leeuwenklauw heeft een voorkeur voor zonnige, open plaatsen op vochtige tot vrij droge, matig voedselrijk tot voedselrijke, kalkhoudende grond. Groeiplaatsen zijn onder andere wegbermen, akkers en waterkanten. De bekende groeiplaats wordt in alternatief 1, 2 en 3 aangetast (-).

### *Pijlscheefkelk*

Er zijn twee nabij elkaar gelegen groeiplaatsen van de pijlscheefkelk bekend, in het stedelijk gebied van Wageningen (ten noorden van het deelgebied Dijk Stedelijk). Deze soort heeft een voorkeur voor zonnige tot licht beschaduwde plekken op droge voedselarme, kalkrijke grond (voornamelijk op zand en stenige plaatsen). De bekende groeiplaats wordt in geen van de alternatieven aangetast. Negatieve gevolgen voor bekende standplaats van deze soort worden uitgesloten.

### *Wilde ridderspoor*

Er is een standplaats bekend (uit 2011) van de wilde ridderspoor in het stedelijk gebied van Wageningen (deelgebied Dijk Stedelijk). Deze soort is voornamelijk te vinden op akkers met matig voedselrijke en kalkhoudende zandige kleigrond. De bekende groeiplaats wordt in alle drie de alternatieven mogelijk aangetast.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Samengevat*

Werkzaamheden aan het dijklichaam kunnen negatieve effecten (aantasting groeiplaats) op beschermde planten in deelgebied Rijnhaven en Dijk Landelijk niet worden uitgesloten. Op basis van groeiplaatskenmerken is het aannemelijk deze soorten ook in andere deelgebieden voorkomen. Dat betekent dat alle alternatieven in de aanlegfase negatief (-) scoren ten aanzien van beschermde planten (

Tabel 5-9).

### **Grondgebonden zoogdieren**

Het plangebied vormt (in potentie) leefgebied voor bever, boommarter, das, eekhoorn, otter, steenmarter, waterspitsmuis, wild zwijn en damhert.

#### *Bever*

Bevers zijn oevergebonden en komen voor in moerassen, langs beken, rivieren en meren. Binnen het onderzoeksgebied zijn vaste verblijfplaatsen van bever aanwezig in de Blauwe kamer en de Bovenste Polder. In totaal gaat het om minimaal 4 territoria. Deelgebieden Plasserwaard, Driehoek en Dijk Stedelijk vormen geschikt leefgebied voor de bever, onder meer door de aanwezigheid van wilgen en kruidige vegetaties (voedselbron). De herinrichting van de uiterwaarden leidt tot verstoring en mogelijk een (tijdelijke) afname van geschikt leefgebied. Hoewel bever weinig verstoring gevoelig is zoals gebleken bij vergelijkbare projecten, dient dit effect als negatief te worden beoordeeld.

In alle drie de ontwerpen is oobosontwikkeling opgenomen, en daarmee een kwalitatieve en kwantitatieve toename van beverleefgebied. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat het leefgebied voor de bever bij alle drie de kansrijke alternatieven toeneemt, en dus leidt tot een positieve score (+) in de gebruiksfase.

#### *Boommarter*

Boommarter leeft bij voorkeur in bossen en heeft een groot territorium. Het zwaartepunt van het verspreidingsgebied van boommarter ligt rond de Utrechtse Heuvelrug, de Veluwe en bosrijke gebieden in Overijssel en Drenthe. De randen van het plangebied, de Grebbeberg en Wageningse Berg, zijn onderdeel van het leefgebied van boommarter. Ook langs de N225 en op de dijk nabij de jachthaven zelf zijn waarnemingen van deze soort gedaan. Aangrenzende uiterwaarden kunnen onderdeel zijn van het leefgebied van de boommarter, ondanks dat waarnemingen hier ontbreken. Verblijfplaatsen bevinden zich hoofdzakelijk in de oude bosgebieden van de Grebbeberg en Wageningse Berg.

Het rooien van bomen binnen de werkzone heeft naar verwachting een verwaarloosbaar effect op het leefgebied van de boommarter (0); nestbomen worden hier niet verwacht. De



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

werkzaamheden in de uiterwaarden scores tevens neutraal. Een toename van bosareaal en het natuurlijke biotoop scoort voor de gebruiksfase positief (alternatief 2 en 3).

### *Das*

Das heeft een voorkeur voor kleinschalig akker- en weidelandschap met verspreide bosjes, heggen en houtwallen. Uit het plangebied is een eenmalige waarneming bekend uit 2013. Gelet op het ontbreken van meer en recentere waarnemingen mag aangenomen worden dat het hier om een zwervend dier ging. Waarnemingen van burchten ontbreken binnen het plangebied. Effecten in zowel de aanleg- als de gebruiksfase scores daarmee neutraal (0) voor alle alternatieven. Het plangebied is in potentie wel geschikt als onderdeel van het foerageergebied van das.

### *Otter*

Otter leeft in oeverzones meren, plassen, rivieren, kanalen, beken en moerassen. Schoon en zoet water is daarbij van belang, net als voldoende voedsel, dekking en rust. Binnen het onderzoeksgebied zijn geen waarnemingen van otter bekend. Aanwezigheid van zwervende dieren in of nabij het plangebied, zoals een otterspraint (uitwerpsel) langs De Grift (uit 2014; NDFP 2019), kan niet worden uitgesloten maar territoria zijn (nog) niet bekend. Effecten in de aanlegfase zijn uitgesloten (0). In de gebruiksfase is extra foerageergebied ontwikkeld waardoor alle drie de kansrijke alternatieven positief scores op leefgebied otter (+).

### *Steenmarter*

De steenmarter is een cultuurvolger die in Nederland vooral voorkomt in kleinschalige cultuurlandschappen en parken maar ook in open terrein en in het stedelijk gebied. Uit het plangebied zijn waarnemingen bekend uit de deelgebieden Dijk Stedelijk, Driehoek en in het uiterste westen (Dijk Landelijk). Verblijfplaatsen bevinden zich in gebouwen en opstallen (houtopslag, schuurtje, enzovoort.) maar ook takkenrillen, omliggend gebied vormt het leefgebied. Gebouwen en opstallen blijven onaangetast maar landschapselementen als takkenrillen verdwijnen mogelijk tijdens de aanlegfase. De kans hierop is het grootst in kansrijke alternatieven 2 en 3 (score -). Omdat steenmarters goed zijn aangepast aan leven in stedelijk gebied zijn effecten als gevolg van verstoring tijdens de aanlegfase uitgesloten. Tijdens de gebruiksfase zijn nieuwe landschapselementen aanwezig en het werkgebied weer geschikt als onderdeel van het leefgebied (score 0).

### *Bunzing*

Van de bunzing zijn vier waarnemingen bekend in de directe omgeving (tot 500 meter) van het plangebied. Het betreft buitendijkse waarnemingen verspreid langs de dijk. Gelet op de spreiding van de waarnemingen en biotoopvoorkeur mag aangenomen worden dat de bunzing binnen alle deelgebieden (incidenteel) aanwezig is. Het verwijderen van opgaande groenstructuren (bosschage, struweel) leidt tot een aantasting van het leefgebied in de aanlegfase voor alle drie de kansrijke alternatieven (-). In de gebruiksfase zijn geen effecten.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Hermelijn*

Van de hermelijn zijn twee waarnemingen bekend in de NDFF (2009 en 2012); beide op agrarische percelen. De soort komt naar verwachting hoogstens in lage dichtheden voor. Het verwijderen van opgaande groenstructuren (bosschage, struweel) leidt tot een aantasting van het leefgebied in de aanlegfase voor alle drie de kansrijke alternatieven (-). In de gebruiksfase zijn positieve effecten te verwachten door de ontwikkelingen in de Plasserwaard, Driehoek en Bovenste Polder (alleen alternatief 2).

### *Wezel*

Het aantal wezelwaarnemingen binnen het onderzoeksgebied is aanzienlijk hoger dan die van bunzing en hermelijn: 26 waarnemingen over de periode 2009 – 2019. Bijna alle waarnemingen zijn buitendijks. Een groot deel van de waarnemingen zijn aan de bosrand in het westen van het gebied waargenomen (Blauwe Kamer), een ander groot deel is waargenomen in het oosten van het gebied (bovenste Polder). Het verwijderen van opgaande groenstructuren (bosschage, struweel) leidt tot een aantasting van het leefgebied in de aanlegfase voor alle drie de kansrijke alternatieven (-). In de gebruiksfase zijn licht negatieve effecten te verwachten door vernatting (-).

### *Eekhoorn*

Binnen het onderzoeksgebied is eekhoorn veelvuldig aangetroffen op de Grebbeberg en de Wageningse Berg, maar ook in de Blauwe Kamer en binnendijks langs de Grebbedijk. Naar verwachting maken enkele eekhoorns gebruik van het onderzoeksgebied als (onderdeel van het) leefgebied. Met het rooien van bomen en struweel vindt aantasting (- score) van leefgebied plaats in de aanlegfase voor kansrijke alternatieven 2 en 3 (deelgebied Dijk Stedelijk en Landelijk). In de gebruiksfase is weer nieuw leefgebied aanwezig in de vorm van (opnieuw aangeplante) bomen en struiken (conclusie, effect is neutraal 0).

### *Waterspitsmuis*

Habitat van de waterspitsmuis bestaat uit schoon, niet te voedselrijk, stilstaand tot vrij snelstromend water met een goed ontwikkelde watervegetatie en ruig begroeide oevers. Binnen het onderzoeksgebied zijn in de afgelopen tien jaar geen waarnemingen vermeld (NDFF, 2019). Omdat in het plangebied wel potentieel geschikt leefgebied aanwezig is (deelgebieden Blauwe Kamer en Bovenste Polder) wordt het voorkomen van deze soort niet uitgesloten. Werkzaamheden in de oeverzones van waterlichamen kunnen leiden tot aantasting van leefgebieden van de waterspitsmuis. Hierdoor scores alternatieven 2 en 3 in de aanlegfase negatief (-). In de gebruiksfase zijn nieuwe watergangen gerealiseerd of bestaande weer ontwikkeld en dus potentieel leefgebied voor de waterspitsmuis (conclusie is een score van 0).

### *Wild zwijn*



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Van wild zwijn zijn enkele waarnemingen bekend uit de omgeving van het plangebied uit 2010 en 2015. Het betreft naar verwachting zwerfende exemplaren van de nabijgelegen leefgebieden ten noorden van de A12. Het plangebied zelf vormt geen permanent leefgebied van deze soort. Bovendien is vanuit het provinciaal beleid een nulstandbeheer voor wild zwijn binnen het plangebied en het omliggende gebied (Provincie Utrecht, 2016a; Spek, 2014). Voor alle drie de kansrijke alternatieven geldt daarom een 0 score.

### *Damhert*

Damhert is bekend uit de Blauwe Kamer, met tot wel 15 exemplaren in 2019 (NDFF). De herkomst is onbekend maar de soort lijkt zich hier definitief te hebben gevestigd. Damherten komen in een breed scala aan habitats voor. Enkele gebiedsambities uitgezonderd blijft de Blauwe Kamer onaangetast en geschikt leefgebied. De werkzaamheden aan de dijk hebben geen effect op de dieren in de Blauwe Kamer. Effecten in de aanleg- en gebruiksfase zijn uitgesloten.

### *Samengevat*

Samengevat kan geconcludeerd worden dat tijdens de aanlegfase alle drie de alternatieven negatief scoren doordat bomen en struweel worden verwijderd en watergangen worden vergraven (

Tabel 5-9). Aangezien het ruimtebeslag van alternatief 2 en 3 groter is, is hier ook sprake van een negatiever effect (- -) dan bij alternatief 1 (-). In de gebruiksfase (

Tabel 5-10) zijn de effecten neutraal voor alternatief 1 en in de uiterwaarden voor een aantal soorten positief bij alternatief 2 en 3 (+).

### **Vleermuizen**

Uit het onderzoek van Ecogroen (Alberts & Salomons, 2017) blijkt dat potentiële verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn in of binnen de invloedssfeer van het plangebied. Er zijn diverse kraamkolonies en verblijfplaatsen bekend van gewone dwergvleermuis en laatvlieger in Wageningen (deelgebied Dijk Stedelijk). Van ruige dwergvleermuis zijn een aantal paarverblijfplaatsen bekend op de Grebbeberg, waarschijnlijk in bomen of kasten. Van baardvleermuis, franjestaart, watervleermuis en gewone grootoorvleermuis zijn winterverblijven bekend in gebouwen (o.a. oude ringoven en het tunneltje in de Blauwe Kamer). Opgaande bosschages, en dan met name in combinatie met open water, vormen (in potentie) belangrijk foerageergebied. Opgaande lijnvormige structuren tussen verblijfplaats en foerageergebied worden mogelijk gebruikt als vliegroute. In het onderzoek van Ecogroen, gebaseerd op literatuuronderzoek, zijn geen vliegroutes en belangrijke foerageergebieden gedefinieerd. Op basis van terreinkenmerken kunnen deze niet worden uitgesloten.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In geen van de alternatieven worden gebouwen gesloopt; verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuizen worden dus niet aangetast. Wel worden damwanden aangebracht op locaties waar een beperkt ruimtebeslag gewenst is (nabij gebouwen). Dit leidt naar verwachting tot verstoring door trillingen tijdens de aanlegfase voor alle drie de alternatieven (score -). Het is daarnaast niet uit te sluiten dat voor de inrichting bomen worden gekapt waarin verblijfplaatsen aanwezig zijn, of onderdeel zijn van een essentiële vliegroute waardoor aangrenzende verblijfplaatsen indirect worden beïnvloed. Op basis van de huidige ontwerpen worden negatieve effecten verwacht op het leefgebied van boombewonende vleermuissoorten bij de alternatieven 2 en 3 (-). In de gebruiksfase is voor alle alternatieven sprake van een toename van ooibos en natuurlijke biotopen in de vorm van natuurlijk grasland/hooiland. Omdat het plangebied naar verwachting al onderdeel uitmaakt van het leefgebied wordt dit beoordeeld als een kwalitatieve verbetering van het leefgebied (+).

### *Samengevat*

Tijdens de aanlegfase (

Tabel 5-9) kan sprake zijn van verstoring en aantasting leefgebieden bij alle drie de kansrijke alternatieven (-). Dit effect is negatiever bij alternatief 2 en 3 omdat deze een groter ruimtebeslag hebben (- -). In de gebruiksfase scoren deze alternatieven juist weer positief (+) door verbetering van leefgebied in de uiterwaarden. Alternatief 1 heeft in de gebruiksfase alleen een positief effect in de Blauwe Kamer (+) door de aanleg van ooibos (

Tabel 5-10).

### **Amfibieën**

Op basis van het bureauonderzoek is vastgesteld dat binnen de invloedssfeer van het plangebied de strikt beschermde alpenwatersalamander, heikikker, kamsalamander, poelkikker, rugstreeppad en vroedmeesterpad, voorkomen. Leefgebied van amfibieën bestaat uit voortplantingswateren, land- en overwinteringsbiotoop.

#### *Alpenwatersalamander*

De alpenwatersalamander is weinig kritisch in zijn biotoopkeuze. Binnen het onderzoeksgebied is slechts één waarneming bekend, uit Arboretum De Dreijen. Of het hier om een natuurlijke populatie gaat is onbekend, maar van een binding met de alternatieven is geen sprake. Effecten in de aanleg- en gebruiksfase zijn uitgesloten.

#### *Heikikker*

Van de heikikker zijn twee waarnemingen bekend uit 2017 op Landgoed Heimerstein, langs de oostkant van de Grebbeberg. Dit is ten noorden van deelgebied Hoornwerk. De herkomst van



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

deze waarnemingen is onbekend maar van een relatie met de alternatieven en gebiedsambities is geen sprake. Effecten in de aanleg- en gebruiksfase zijn uitgesloten.

### *Kamsalamander*

De kamsalamander is een soort van het laag-dynamische delen van het rivierengebied. Dit kan zowel binnen- als buitendijks zijn, waarbij tevens een connectie kan zijn tussen beiden gebieden (bv van overwintering- naar voortplantingsbiotoop). Geschikt voortplantingswater is bij voorkeur visvrij met een goed ontwikkelde onderwatervegetatie. De overwintering vindt plaats op vochtige, vorstvrije locaties buiten de invloed van het grondwater, zoals holletjes, onder stammen maar ook kelders van huizen. De bekende verspreidingslocaties binnen het onderzoeksgebied bevinden zich in de Blauwe kamer, binnendijks van het deelgebied Dijk Landelijk en in de Bovenste Polder. Mogelijk komt de soort ook in andere deelgebieden voor.

In de aanlegfase kan sprake zijn van aantasting leefgebied door het vergraven van voortplantingswateren binnen de werkzones. Het rooien van bosschages en gepaard gaande graafwerkzaamheden leiden tot aantasting van overwinteringbiotoop binnen dezelfde zone. Dit is voor alle drie de alternatieven aan de orde, waardoor de score in de aanlegfase gelijk is (-). In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten op het leefgebied van de kamsalamander (0). De gebiedsambities in de Blauwe Kamer zijn niet van invloed op de aanwezige populatie kamsalamanders. De ontwikkeling in de Bovenste Polder is gunstig voor de kamsalamander in de gebruiksfase (zie H.7).

### *Poelkikker*

De poelkikker heeft een sterke voorkeur voor heide en hoogveenlandschap, maar komt ook voor in de laag dynamische delen van het rivierengebied en agrarisch gebied. Het voortplantingswater bestaat uit kleine, vaak geïsoleerde wateren met een rijke watervegetatie. Overwintering vindt plaats in bosjes, ruigte en soms onder water. De bekende verspreidingslocaties binnen het onderzoeksgebied bevinden zich in de Blauwe kamer, binnendijks van het deelgebied Dijk Landschappelijk en in de Bovenste Polder onder Wageningen. Op basis van deze verspreidingsgegevens kan de poelkikker in elk deelgebied worden verwacht.

In de aanlegfase kan sprake zijn van aantasting leefgebied voor het vergaven van voortplantingswateren binnen de werkzones. Het rooien van bosschages en gepaard gaande graafwerkzaamheden leiden tot aantasting van overwinteringbiotoop binnen dezelfde zone. Dit is voor alle drie de alternatieven aan de orde, waardoor de score in de aanlegfase gelijk is (-). In de gebruiksfase zijn in de Bovenste Polder positieve effecten te verwachten op het leefgebied van de poelkikker (+); de soort profiteert hier naar verwachting van de maatregelen ten gunste van de kamsalamander.

### *Rugstreeppad*



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Rugstreeppad is een pioniersoort van (dynamische) systemen zoals de grote rivieren. Het voortplantingswater bestaat uit (tijdelijke) ondiepe watertjes die snel opwarmen. Rugstreeppad overwintert over het algemeen onder de grond, hiervoor is zij afhankelijk van goed graafbare bodem maar ook oude muizenholen in een dijk kunnen worden gebruikt. Bekende waarnemingen komen uit de Blauwe kamer en de Bovenste Polder onder Wageningen. Maar ook in het binnendijkse deel van Wageningen komt de soort voor. De populatie rugstreeppad in de Blauwe Kamer behoort tot de grootste van Utrecht. Gelet op het verspreidingsvermogen van deze soort kan de soort overal opduiken waar geschikte voortplantingswateren ontstaan.

Net zoals bij kamsalamander en poelkikker kan sprake zijn van aantasting leefgebied in de aanlegfase indien voortplantingswateren worden vergraven en graafwerkzaamheden leiden tot aantasting van overwinteringbiotoop. Dit is voor alle drie de alternatieven aan de orde, waardoor de score in de aanlegfase gelijk is (-). In de gebruiksfase zijn geen effecten te verwachten op het leefgebied (0).

### *Vroedmeesterpad*

De verspreiding van de vroedmeesterpad in Nederland beperkt zich tot Zuid-Limburg. Op andere plaatsen in Nederland is hij uitgezet, zo ook in het arboretum van Wageningen. Dit valt weliswaar binnen het zoekgebied van het deelgebied Dijk Stedelijk, maar heeft hier verder geen binding mee. Effecten in de aanleg- en gebruiksfase zijn uitgesloten.

### *Samengevat*

Ten aanzien van de kamsalamander, poelkikker en rugstreeppad scoren alle kansrijke alternatieven negatief tijdens de aanlegfase (-). In de gebruiksfase zijn de effecten neutraal (0). Effecten op alpenwatersalamander, heikikker en vroedmeesterpad zijn uitgesloten in zowel de aanleg- als gebruiksfase van alle kansrijke alternatieven (

Tabel 5-9 en

Tabel 5-10).

### **Reptielen**

Op basis van het bureauonderzoek is vastgesteld dat binnen de invloedssfeer van het plangebied waarnemingen bekend zijn van hazelworm, levendbarende hagedis, ringslang en zandhagedis.

### *Hazelworm*

Hazelworm komt in een breed scala aan habitats voor maar heeft de voorkeur voor structuurrijke (enigszins vochtige) vegetatie met een afwisseling van schuil- en zonplaatsen. Binnen het invloedsgebied is hazelworm waargenomen langs de zuidrand van de Grebbeberg en de Veerweg langs de Wageningse Berg. De soort lijkt hier in hoge dichtheden voor te komen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Incidenteel worden hazelwormen ook in de uiterwaarden waargenomen, maar dit heeft waarschijnlijk alleen betrekking op zwervende dieren.

Leefgebied langs de Grebbeberg blijft onaangetast. Dat geldt ook voor de Veerweg langs Wageningen waar deze grenst aan de Wageningse Berg, incidenteel zwervende exemplaren uitgezonderd. Effecten in de aanleg- en gebruiksfase zijn uitgesloten (0).

### *Levendbarende hagedis*

De levendbarende hagedis is een soort van de zandgronden en heeft een voorkeur voor heideterreinen en open bossen. Uit het onderzoeksgebied is één waarneming bekend uit 2009 van Landgoed Heimerstein, ten noorden van het deelgebied Hoornwerk. Of de soort hier – en meer binnen de periferie van de alternatieven – voorkomt is onbekend. De zuidrand van de Grebbeberg vormt potentieel leefgebied voor deze soort, mits hier voldoende open plekken aanwezig zijn. In geen van de alternatieven zijn hier ingrepen gepland. Effecten in de aanleg- en gebruiksfase zijn uitgesloten (0).

### *Ringslang*

Ringslang is gebonden aan waterrijke habitats met een voorkeur voor zandgronden en op de overgangen van zandgrond naar veen- en kleigronden. Op basis van het aantal waarnemingen in de NDFF kan geconcludeerd worden dat de ringslang een ‘algemene’ soort is binnen het onderzoeksgebied. De soort wordt langs het hele buitendijkse gebied waargenomen, met verhoogde concentraties in de Blauwe Kamer en Bovenste Polder. Ook op de overgang van bos (Wageningse Berg en Grebbeberg) naar eerdergenoemde uiterwaarden wordt de soort vaak waargenomen op resp. De Veerweg en langs de Cuneralaan. Hierbij worden de hogere delen, waaronder ook de dijk, mogelijk gebruikt als overwinteringsbiotoop.

Door de werkzaamheden wordt mogelijk leefgebied van ringslang aangetast. Bij graafwerkzaamheden aan het dijklichaam zelf gaat het om potentieel overwinteringsbiotoop en bij werkzaamheden aan watergangen verdwijnt mogelijk voortplantingsbiotoop (broeihopen). Dit negatieve effect geldt voor alle kansrijke alternatieven in de aanlegfase (-). Bij kansrijke alternatieven 2 en 3 wordt ook in de uiterwaarden gewerkt, waardoor deze negatiever scoren (- -). In de gebruiksfase zijn positieve effecten te verwachten van deze gebiedsambities (+).

### *Zandhagedis*

In het binnenland wordt de zandhagedis vooral aangetroffen in droge struikheideterreinen. Daarnaast komt de soort voor langs infrastructuur (weg- en spoorbermen) en op ruderaal terrein. Sporadisch wordt de soort gezien in bosranden en struweel. Bekende waarnemingen komen van de Wageningse Berg. Langs de Veerweg is één waarneming bekend, op de overgang van de Wageningse Berg naar de uiterwaarden. Mogelijk betreft het hier een incidentele waarneming aangezien geschikt biotoop lijkt te ontbreken. Mogelijk zijn delen van de





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Grebbedijk geschikt als leefgebied (o.a. overwintering), hoewel waarnemingen in de NDFF ontbreken. In geen van de kansrijke alternatieven worden werkzaamheden uitgevoerd binnen geschikt leefgebied. Effecten in de aanleg- en gebruiksfase zijn uitgesloten (0).

### *Samengevat*

In de aanlegfase zijn negatieve effecten te verwachten op het leefgebied van de ringslang voor alle kansrijke alternatieven in de aanlegfase (-). Bij kansrijke alternatief 2 en 3 wordt ook in de uiterwaarden gewerkt, waardoor deze negatiever scores (- -). In de gebruiksfase levert de ontwikkeling in de plas in de Dijk Stedelijk (poelen) een positief effect bij alternatief 2 en 3. Van de gebiedsambities in de Plasserwaard (geul), Driehoek (plas-dras oever) en Bovenste Polder (kwaliteitsverbetering natuurwaarden) zijn positieve effecten te verwachten bij kansrijks alternatief 2 (+). Bij kansrijk alternatief 3 zijn deze positieve effecten te verwachten in de Plasserwaard (geul) en Dijk Stedelijk (poelen) (+).

Effecten op hazelworm, zandhagedis en levendbarende hagedis zijn uitgesloten in zowel de aanleg- als gebruiksfase (

Tabel 5-9 en

Tabel 5-10).

### **Vissen**

Op basis van het bureauonderzoek is vastgesteld dat binnen de invloedssfeer het plangebied de strikt beschermde grote modderkruiper, houting en kwabaal voorkomen. Waarnemingen van bittervoorn en kleine modderkruiper (Habitatrichtlijnsoorten van het Natura 2000-gebied Rijntakken) ontbreken op basis van geraadpleegde verspreidingsgegevens.

### *Grote modderkruiper*

Grote modderkruiper leeft in ondiep, stilstaand of zeer langzaam stromend water waarin veel planten aanwezig zijn en waar op de bodem een dikke modderlaag aanwezig is. De soort wordt het meest aangetroffen in kleine wateren, vooral in poldersloten met een goede waterkwaliteit. Van grote modderkruiper zijn diverse waarnemingen bekend uit het onderzoeksgebied.

Waarnemingen zijn afkomstig uit de Bovenste Polder en de binnendijkse agrarische slootjes tussen Wageningen en Rhenen (deelgebied Dijk landelijk). De dijksloten maken onderdeel uit van deze watersystemen en daarmee het leefgebied van de grote modderkruiper. Bij het vergraven van watergangen vindt mogelijk aantasting van leefgebied plaats. In kansrijk alternatief 2 is hier het meeste sprake van (-). Het vergraven van de buitendijkse watergang bij deelgebied Dijk stedelijk (gebiedsambitie) kan bij zowel kansrijke alternatieven 2 en 3 een negatief effect hebben in de aanlegfase (-). Afhankelijk van het definitieve ontwerp kan de toename van wateroppervlakte een uitbreiding van het leefgebied van grote modderkruiper



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

betekenen in de gebruiksfase (+). Dit geldt voor de Plasserwaard (geul), Driehoek (plas met plas-dras oever) bij alternatieven 2 en 3.

### *Houting*

Houting heeft een anadrome leefwijze. De soort leeft in estuaria en kustgebieden en paait in zoet water. Onderzoek laat echter zien dat er dieren zijn die alleen in zoet waterleven. Er zijn waarnemingen bekend van houting in de Nederrijn, bij Arnhem. De soort zou ook in de omgeving van het plangebied kunnen voorkomen. Grotere plassen en wateren langs de rivieren, zoals aanwezig in de Blauwe Kamer en Bovenste Polder kunnen fungeren als opgroeiplaats en refugium voor juveniele exemplaren. In geen van de alternatieven wordt dit potentiële leefgebied aangetast. Effecten tijdens de aanlegfase zijn daarmee uitgesloten. In de gebruiksfase profiteert de houting mogelijk van de gebiedsambities in de Plasserwaard (geul) en Driehoek (plas met plas-dras oever) bij alternatieven 2 en 3 (+).

### *Kwabaal*

De kwabaal komt voornamelijk voor in schone, diepe meren en in helder stromend water zoals de rivier. Van kwabaal zijn waarnemingen bekend ten westen van de Bovenste Polder, het is niet uit te sluiten dat kwabaal in het plangebied aanwezig is. In de kansrijke alternatieven 2 en 3 wordt gewerkt in de oever van de rivier, het is niet uit te sluiten dat deze werkzaamheden in de Driehoek een negatief effect hebben op het leefgebied van de kwabaal in de aanlegfase (-). In de gebruiksfase profiteert de soort hier mogelijk van de gebiedsambities in de Plasserwaard en Driehoek, net als de grote modderkruiper en houting.

### *Samengevat*

In de aanlegfase (

Tabel 5-9) scoren alle drie de kansrijke alternatieven negatief, maar de gebiedsambities van kansrijke alternatieven 2 en 3 wat negatiever omdat hier grootschaliger grondverzet plaatsvindt in bestaande wateren (- -). In de gebruiksfase scoort kansrijk alternatief 1 neutraal (0) en 2 en 3 positief door uitbreiding leefgebied bij de gebiedsambities in de Plasserwaard en Driehoek (+). De positieve effecten gelden voor alle drie de te verwachten soorten (

Tabel 5-10).

### **Ongewervelden**

Op basis van het bureauonderzoek is vastgesteld dat binnen de invloedssfeer het plangebied de strikt beschermde rivierrombout en sleedoornpage kunnen voorkomen.

### *Rivierrombout*

Rivierrombouts geven de voorkeur aan grote riviersystemen met een natuurlijke dynamiek, veel variatie in substraateigenschappen, mee stromende geulen, enz. Voor de larven zijn



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

langzaam stromende, ondiepe delen in de rivier van belang. Verder worden de ondiepe, zandige delen tussen kribben als foerageergebied door larven gebruikt. Ruige terreindelen in het onderzoeksgebied vormen beperkt, niet onmisbaar foerageergebied voor volwassen libellen. Waarnemingen van de rivierrombout zijn min of meer gelijkmatig verdeeld langs het stroomgebied van de rivier.

De werkzaamheden aan de dijk op zichzelf hebben geen effect op het leefgebied van de rivierrombout (0). De gebiedsambities kunnen wel een effect hebben. In kansrijk alternatief 3 wordt een aangetakte geul gerealiseerd waarvoor een kribvak vergraven dient te worden. Daarnaast wordt iets verder stroomopwaarts natuurvriendelijke oevers aangelegd, waarvoor mogelijk ook kribvakken worden vergraven. In beide gevallen is sprake van een tijdelijk negatief effect in de aanlegfase (-). De beperkte afname van ruigte bij de kansrijke alternatieven is verwaarloosbaar ten opzichte van de toename van kruidenrijke vegetaties. Ontwikkeling van kruidenrijke vegetaties (kansrijke alternatieven 2 en 3) heeft een positief effect op het leefgebied van de rivierrombout (+).

### *Sleedoornpage*

De sleedoornpage leeft in sleedoornstruwelen, houtwallen en bosranden, vaak op de overgang van zand naar voedselrijke gronden zoals rivierklei. Als waardplant gaat de voorkeur uit naar sleedoornstruiken die vrij oud zijn, beschut liggen maar niet beschaduwd worden. Naast sleedoorn gebruikt de soort ook regelmatig andere soorten van het geslacht Prunus als waardplant. Waarnemingen zijn bekend uit de bebouwde kom van Wageningen en langs de Grebbeberg. In de uiterwaarden ontbreken waarnemingen (NDFP).

Met het uitvoeren van de dijkversterking wordt de aanwezige opgaande vegetatie gerooid. Of dit ook sleedoorn of andere prunus-achtige betreft is niet bekend; waarnemingen van sleedoornpages op korte afstand van de dijk ontbreken namelijk, maar dit kan te maken hebben met een waarnemingseffect, en heeft hier geen onderzoek naar plaatsgevonden. In de worst-case-scenario zijn deze waardplanten wel aanwezig en wordt het leefgebied van de sleedoornpage in de aanlegfase aangetast (-). Dit geldt voor alle drie de kansrijke alternatieven. De aanleg van oobos heeft in de gebruiksfase in alle alternatieven een positief effect op het potentiële leefgebied (+).

### *Samengevat*

Samengevat kan worden geconcludeerd dat kansrijk alternatief 1 neutraal scoort voor de rivierrombout in zowel de aanleg- als gebruiksfase (

Tabel 5-9 en

Tabel 5-10). De gebiedsambities bij kansrijk alternatief 2 scoren positief (+) in de gebruiksfase, in de aanlegfase zijn er geen effecten (0). Bij kansrijk alternatief 3 scoort de ontwikkeling in de



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Plasserwaard negatief (-) in de aanlegfase, maar positief in de gebruiksfase voor dit deelgebied en de Driehoek (+)

Op sleedoornpage worden in de aanlegfase negatieve effecten verwacht voor alle drie de kansrijke alternatieven. Kansrijke alternatieven 2 en 3 hebben een groter ruimtebeslag, waardoor het negatieve effect in de aanlegfase in potentie ook groter is (- -). In de gebruiksfase is het effect van het oobos positief (+).

### **Vogels**

In voorliggend onderzoek is geen systematische broedvogelinventarisatie uitgevoerd. Op basis van terreinkenmerken, expert judgement en bekende verspreidingsgegevens (o.a. Alberts & Salomons, 2017 en NDFF, 2019) is beoordeeld welke soorten aanwezig kunnen zijn in het onderzoeksgebied. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen algemeen voorkomende broedvogels en soorten met jaarrond beschermde nesten.

#### *Algemeen beschermde broedvogels*

Het plangebied heeft een variëteit aan habitats die geschikt zijn als broedlocatie voor soorten van open grasland (zoals Kievit, graspieper en scholekster), moeras en ruigte (zoals blauwborst, kleine karekiet en rietgors) bosranden en struweel (zoals boompieper, geelgors en zanglijster). Door de werkzaamheden kan verstoring optreden tijdens het broedseizoen. Dit negatieve effect geldt voor alle alternatieven in de aanlegfase. Kansrijke alternatieven met een groter ruimtebeslag hebben effect op meerdere soorten/broedterritoria, maar nog steeds tijdelijk en alleen tijdens het broedseizoen.

#### *Broedvogels met jaarrond beschermde nestplaatsen*

Uit het onderzoek zijn waarnemingen van boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, ooievaar, ransuil, wespandief, roek, slechtvalk, sperwer en steenuil. Uit de verspreidingsgegevens zijn van buizerd, kerkuil, ooievaar, roek, slechtvalk en steenuil ook daadwerkelijk nesten binnen het onderzoeksgebied bekend. Waarnemingen van overige soorten kunnen betrekking hebben op foeragerende of overvliegende dieren. Nestplaatsen van deze soorten zijn jaarrond beschermd. Dit geldt ook voor het omliggende territorium.

Boomvalk, buizerd, havik, wespandief, ransuil en sperwer zijn soorten die hun nestplaats hebben in bomen. Van deze soorten zijn nestwaarnemingen in het plangebied vermeld van buizerd. Op basis van terreinkenmerken kunnen ook nesten van de overige boombewonende soorten verwacht worden. In hoeverre deze aanwezig zijn en zich binnen de periferie van de werkzones bevinden is niet bekend. Aantasting van nestbomen is niet uitgesloten. Het territorium van deze soorten is relatief groot, waardoor het rooien van een zone met bomen niet direct van invloed is op de kwaliteit van het leefgebied. Het is niet uit te sluiten dat bij het rooien van bomen jaarrond beschermde nesten worden aangetast. Voor soorten die dicht langs



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

de dijk hun nestplaats hebben kan wel sprake zijn van verstoring tijdens de aanlegfase, mits dit in het broedseizoen is. In beide gevallen scoren kansrijke alternatieven 2 en 3 slechter dan kansrijk alternatief 1. In de gebruiksfase is de uitbreiding van oppervlakte ooibos in alle alternatieven positief; binnen enkele jaren leidt dit al tot een toename van prooidieren.

De gierzwaluw en huismus hebben hun verblijfplaats in gebouwen onder makkelijk toegankelijke dakbedekking (zoals dakpannen) en nestkasten. De woningen aan de dijk en de bebouwing binnen het plangebied bieden in potentie geschikte nestlocaties voor deze soorten. Omdat de bebouwing in alle drie de kansrijke alternatieven blijft behouden blijven potentiële nestlocaties onaangetast. De werkzaamheden kunnen wel leiden tot aantasting van het territorium waarbinnen gezocht wordt naar voedsel. Dit geldt alleen voor de huismus, die zijn voedsel vindt op en rond erven; gierzwaluwen foerageren in de lucht op insecten en ondervinden geen hinder. Van aantasting van een huismusterritorium is in principe jaarrond sprake, maar dit effect is het grootst tijdens het broedseizoen.

De grote gele kwikstaart nestelt langs snelstromende beken in natuurlijke oevers of onder bruggen en aan gebouwen. Er zijn geen bekende nestlocaties binnen het invloedsgebied bekend. Binnen de bebouwde kom van Wageningen zijn wel waarnemingen van baltsende exemplaren bekend (deelgebied Dijk Stedelijk). Deze bevinden zich op ruime afstand van de werkzones waardoor bij geen van de alternatieven aantasting van leefgebied aan de orde is.

Van kerkuil en steenuil zijn nestlocaties bekend in en binnen de invloedsfeer van het plangebied (Alberts & Salomons, 2017). Het betreffen zowel waarnemingen in de directe omgeving van de Grebbedijk als verspreid door de Blauwe Kamer en Bovenste Polder. Als gevolg van alle drie de kansrijke alternatieven gaan nestlocaties van deze soorten waarschijnlijk niet verloren, maar is wel sprake van (tijdelijk) verlies van belangrijk foerageergebied in de aanlegfase.

Binnen het plangebied zijn nesten van ooievaar aanwezig in de directe omgeving van de Grebbedijk en verspreid door de Blauwe kamer en Bovenste Polder. In de kansrijke alternatieven 2 en 3 worden werkzaamheden in de uiterwaarden uitgevoerd waardoor tijdelijk minder foerageergebied beschikbaar is. Omdat het plangebied onderdeel uit maakt van een groter aaneengesloten foerageergebied zal dit geen effect hebben op de functionaliteit van het leefgebied van deze soort.

Vanuit de beschikbare gegevens is een roekenkolonie bekend uit de bebouwde kom van Wageningen. Deze bevindt zich op geruime afstand van de werkzones en ondervindt hier geen effect van. Daarnaast zou een roekenkolonie aanwezig zijn in het bosje tegenover de Rijnschans. Uit de beschikbare gegevens is deze kolonie niet bekend en detailgegevens ontbreken om dit nader te kunnen beoordelen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Van slechtvalk is bekend dat deze de nestkast in de Rijnhaven gebruikt als nestlocatie. Het deelgebied Rijnhaven blijft onaangetast in alle drie de kansrijke alternatieven. Ook voor deze soort geldt dat binnen een groot territorium wordt gefoerageerd en effecten door ruimtebeslag van de alternatieven verwaarloosbaar zijn.

### *Samengevat*

Voor alle hierboven beschreven soorten geldt dat effecten op hun leefgebied of territorium (voor zover aan de orde) groter zijn naarmate het ruimtebeslag van een kansrijk alternatief toeneemt. Kansrijke alternatieven 2 en 3 omvatten een ruimere werkzone en scoren slechter dan kansrijke alternatief 1 (smallere werkzone, maar ook negatief). In de gebruiksfase zijn er geen effecten (0). Effecten op broedvogels van het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn beoordeeld in paragraaf 5.4 en niet meegenomen in

Tabel 5-9 en

Tabel 5-10.

### **5.3.2 Conclusie**

Het plangebied heeft mogelijk een functie voor beschermde planten, algemeen en strikt beschermde grondgebonden zoogdieren (bever, boommarter, damhert, das, eekhoorn, otter, steenmarter, waterspitsmuis, wild zwijn, hermelijn, wezel en bunzing), vleermuizen, algemeen en strikt beschermde amfibieën (kamsalamander, poelkikker en rugstreeppad), reptielen (hazelworm en ringslang), vissen (grote modderkruiper, houting en kwabaal), ongewervelden (rivierrombout en sleedoorpage), algemeen beschermde broedvogelsoorten en broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats (boomvalk, buizerd, havik, kerkuil, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil en wespendif). Hieronder worden de verwachte negatieve effecten per soortgroep besproken voor de aanlegfase en de gebruiksfase.

#### **Aanlegfase**

In

Tabel 5-9 is de score voor de aanlegfase per alternatief weergegeven, en opgesplitst per deelgebied. Met betrekking tot soortenbescherming wordt voor kansrijk alternatief 1 een eindconclusie ‘-’ gegeven, omdat verstoring van soorten in de aanlegfase niet kan worden uitgesloten. Dit geldt zowel voor de dijk als voor de gebiedsambities. Voor de alternatieven 2 en 3 wordt de eindconclusie ‘--’ gegeven, omdat verstoring van soorten in de aanlegfase niet kan worden uitgesloten en de negatieve effecten groter van omvang zijn dan in alternatief 1.

#### **Gebruiksfase**

In





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-10 (volgende pagina) is de score voor de gebruiksfase per alternatief weergegeven, en opgesplitst per deelgebied. Met betrekking tot soortenbescherming wordt voor alle alternatieven voor de dijk een eindconclusie '0' gegeven, omdat de eindsituatie weinig veranderd ten opzichte van de huidige situatie. De gebiedsambities scoren in alternatief 1 positief (+), vanwege de ooibosontwikkeling in de Blauwe Kamer. In alternatief 2 en 3 scoren de gebiedsambities zeer positief (++), vanwege de ooibosontwikkeling, de aanleg van de geul in de Plasserwaard en de aanleg van de waterplas in De Driehoek. De alternatieven 2 en 3 hebben daarmee in een groter gebied positieve effecten dan alternatief 1. In de Bovenste Polder is in alle alternatieven geen effect.

### 5.3.3 Vervolgstappen

Op basis van de kansrijke alternatieven wordt uiteindelijk een voorkeursalternatief gekozen (VKA). De uitwerking van het VKA levert ook meer locatie specifieke informatie op over de daadwerkelijke ingreep. Een vervolgstap is om de verspreidingsgegevens te actualiseren en daarmee specifiek te kunnen toetsen aan de bepalingen uit de Wnb en daaruit voortvloeiende vergunningsaanvraag. Het actualiseren van verspreidingsgegevens vindt plaats door middel van gericht veldonderzoek naar de relevante soortgroepen. Het aantal bezoeken en de periode waarin dit moet worden uitgevoerd varieert per soort(groep). Houd hierbij rekening met een doorlooptijd van minimaal een jaar. Verspreidingsgegevens tot drie jaar oud zijn geschikt om een vergunning mee aan te kunnen vragen<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> Het bevoegd gezag hanteert over het algemeen de volgende definitie voor de geldigheid van onderzoeken naar strikt beschermde soorten: "Onderzoeksgegevens mogen maximaal 3 jaar oud zijn in gebieden waar weinig of geen ruimtelijke of kwalitatieve veranderingen zijn opgetreden in de afgelopen drie jaar. In gebieden waar dit niet voor geldt, moeten de gegevens recenter zijn." Gelet op het bovenstaande zijn de gegevens van dit onderzoek maximaal 3 jaar geldig. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de veranderingen binnen het plangebied binnen die periode van 3 jaar. Het habitat mag (bijna) niet kwalitatief veranderen of ruimtelijk aangepast worden.



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-9 Verwachte negatieve effecten (-) en zeer negatieve effecten (--) per kansrijk alternatief en per deelgebied voor de aanlegfase

Beschermde soorten	Kansrijk Alternatief 1							Kansrijk Alternatief 2							Kansrijk Alternatief 3						
	Dijk			Gebiedsambities				Dijk			Gebiedsambities				Dijk			Gebiedsambities			
	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp
Algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren en amfibieën	-	-	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Planten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grondgebonden zoogdieren	-	-	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Vleermuizen	0	-	-	-	0	-	-	0	--	--	--	0	--	--	0	--	--	--	0	--	--
Amfibieën	0	0	-	-	0	-	-	0	0	-	-	0	-	-	0	0	-	-	0	-	-
Reptielen	-	-	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Vissen	0	0	-	0	0	0	-	0	0	--	0	0	0	--	0	0	--	0	0	0	--
Ongewervelden	-	-	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Algemeen beschermde broedvogels	-	-	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Broedvogels met een jaarrond beschermde nestplaats	-	-	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Conclusie</b>	-	-	-	-	-	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Eindconclusie beschermde soorten (behoud)</b>	-							--							--						

\* Hw: Hoornwerk; DI: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk; Bk: Blauwe Kamer; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek; Bp: Bovenste Polder



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-10 Verwachte positieve effecten (+) per kansrijk alternatief en per deelgebied in de gebruiksfase

Beschermden soorten	Kansrijk Alternatief 1							Kansrijk Alternatief 2							Kansrijk Alternatief 3						
	Dijk			Gebiedsambities				Dijk			Gebiedsambities				Dijk			Gebiedsambities			
	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp
Algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren en amfibieën	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	+	0
Planten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grondgebonden zoogdieren	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	+	0
Vleermuizen	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	+	0
Amfibieën	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+
Reptielen	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	+	+	+	0	0	+	0	+	+	+
Vissen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	+	0
Ongewervelden	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	+	0
Algemeen beschermde broedvogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Broedvogels met een jaarrond beschermde nestplaats	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0
<b>Conclusie</b>	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	+	0
<b>Eindconclusie beschermde soorten (behoud)</b>	0			+				0			++				0			++			

\* Hw: Hoornwerk; DI: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk; Bk: Blauwe Kamer; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek; Bp: Bovenste Polder



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5.4 Effecten-inschatting Natura 2000 instandhoudingsdoelen

In onderstaande paragrafen worden de verwachte effecten per alternatief op de instandhoudingsdoelen besproken. Onderstaande beoordeling vormt daarmee een alternatieve afweging, het is niet mogelijk in deze fase de significantie te bepalen, daarom is onderscheid gemaakt in negatieve en zeer negatieve (naar verwachting significant) effecten.

#### 5.4.1 Wettelijk kader

Het gebiedsbeschermingsdeel van de Wnb voorziet in de bescherming van natuurgebieden van Europees belang welke behoren tot het Natura 2000-netwerk. Deze gebieden worden beschermd om de gunstige staat van instandhouding van vogelsoorten, habitattypen en andere planten- en diersoorten te behouden en waar nodig te herstellen. De basis wordt gevormd door de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.

Bij ontwikkelingen binnen de door de Wnb beschermde gebieden, kunnen negatieve effecten optreden. Ook kunnen effecten optreden wanneer een ontwikkeling in de omgeving van een beschermd gebied plaatsvindt en het gebied daarbij beïnvloedt. Daarnaast is het ook mogelijk dat gebieden, die een belangrijke relatie hebben met een beschermd gebied, beïnvloed worden en zo een indirect effect hebben op het beschermde gebied.

#### 5.4.2 Natura 2000-gebied

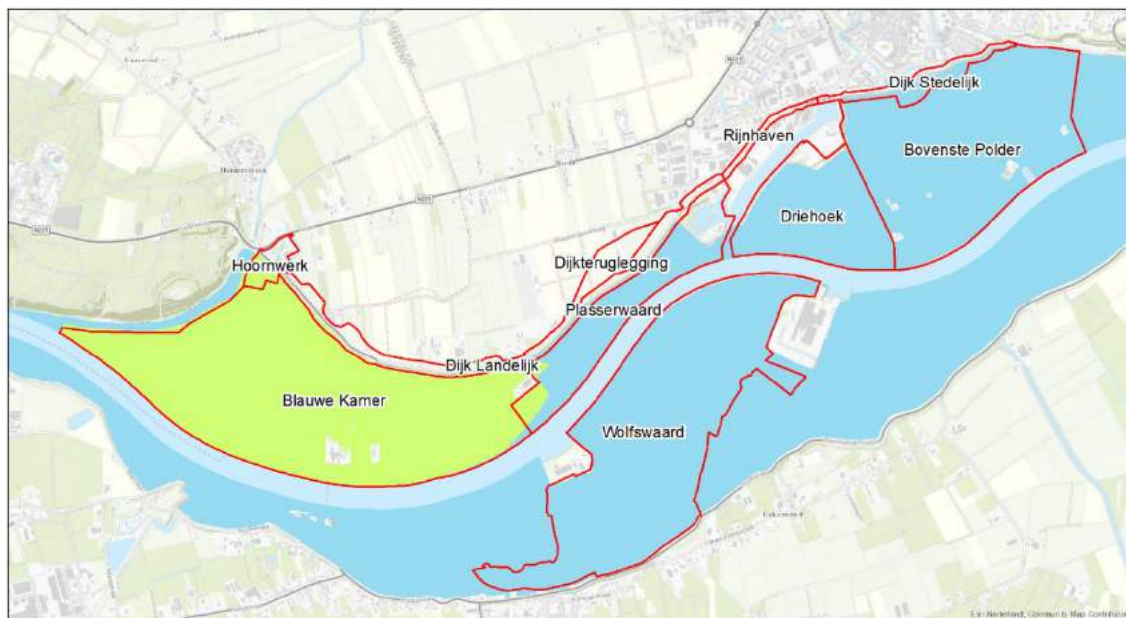
Het plangebied is gesitueerd in het Natura 2000-gebied 'Rijntakken' (Figuur 5-1). De Rijn stroomt Nederland binnen bij Spijk, kort daarna splitst de rivier op in drie takken. De Boven-Rijn die uitloopt richting het westen in de Waal, de Nederrijn die uitloopt richting het westen in de Lek en richting het noorden de IJssel. Het Natura 2000-gebied Rijntakken (Figuur 5-1) beslaat een oppervlakte van ongeveer 23.000 hectare. Vrijwel het gehele Natura 2000-gebied is aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn, een deel (ongeveer 8.350 hectare) is ook aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn. Binnen het plangebied is zowel habitatrichtlijn- als vogelrichtlijngebied aangewezen (Figuur 5-1). De concrete instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied 'Rijntakken' zijn in 2014 vastgelegd in het aanwijzingsbesluit (Ministerie van LNV, 2014) en gewijzigd in 2017 in het wijzigingsbesluit (ministerie van EZ, 2017).

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Algemene doelen

Voor alle Natura 2000-gebieden zijn algemene doelen geformuleerd die betrekking hebben op behoud van de bijdrage aan de biologische diversiteit en de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie (EU). Deze algemene doelen staan voor behoud en, indien van toepassing, herstel van:

- De bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van Natura 2000, zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie;
- De bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de EU, die zijn opgenomen in bijlage I of bijlage II van de Habitatrichtlijn. Dit behelst de benodigde bijdrage van het gebied aan het streven naar een op landelijk niveau gunstige staat van instandhouding voor de habitattypen en de soorten waarvoor het gebied is aanwezen;
- De natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied, inclusief de samenhang van de structuur en functies van de habitattypen en van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen;
- De op het gebied van toepassing zijnde ecologische vereisten van de habitattypen en soorten, waarvoor het gebied is aanwezen.



*Figuur 5-1 Vogelrichtlijn(blauw) en Habitatrichtlijn (groen) gebied binnen het plangebied (rood kader)*

### Instandhoudingsdoelen 'Rijntakken'

De algemene doelen en kernopgaven zijn per Natura 2000-gebied nader uitgewerkt in specifieke instandhoudingsdoelen. Een groot deel van het plangebied is alleen aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Het westelijke deel is daarnaast ook als Habitatrichtlijngebied aangewezen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De instandhoudingsdoelstellingen van de Habitatrichtlijn zijn weergegeven in Tabel 5-11 en Tabel 5-12 en de instandhoudingsdoelstellingen van de Vogelrichtlijn in Tabel 5-13 en Tabel 5-14. In de tabellen worden de landelijke staat van instandhouding (LSVI) aangeduid met gunstig (+), matig gunstig (-) en zeer ongunstig (--), de doelstellingen worden aangeduid met behoud (=) of uitbreiding/verbetering (>). Voor niet broedvogels wordt voor enkele soorten onderscheid gemaakt tussen slaappleats (s) en foerageergebied (f).

Tabel 5-11 Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen

Habitattypen	LSVI	Doelstelling		
		Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
H3150 - Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	>	>	n.v.t.
H3260B - Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	-	>	=	
H3270 - Slikkige rivieroever	-	>	>	
H6120 - *Stroomdalgraslanden	--	>	>	
H6430A - Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=	
H6430B - Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	=	=	
H6430C - Ruigten en zomen (droge bosranden)	-	>	>	
H6510A - Glanshaver- en vossenstaartheilanden (glanshaver)	-	>	>	
H6510B - Glanshaver- en vossenstaartheilanden (grote vossenstaart)	--	>	>	
H9120 - Beuken-eikenbossen met hulst	-	>	>	
H91E0A - *Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)	-	=	>	
H91E0B - *Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	--	>	>	
H91E0C - *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	-	=	=	
H91F0 - Droge hardhoutoibossen	--	>	>	

\* voor een naam betekent het prioritair habitatype.

Tabel 5-12 Instandhoudingsdoelstellingen habitatrichtlijnsoorten

Habitatrichtlijnsoorten	LSVI	Doelstelling		
		Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie
H1095 - Zeeprk	-	>	>	>
H1099 - Rivierprk	-	>	>	>
H1102 - Elft	--	=	=	>
H1106 - Zalm	--	=	=	>
H1134 - Bittervoorn	-	=	=	=
H1145 - Grote modderkruiper	-	>	>	>
H1149 - Kleine modderkruiper	+	=	=	=
H1163 - Rivierdonderpad	-	=	=	=





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

H1166 – Kamsalamander **	-	>	>	>
H1318 - Meervleermuis	-	=	=	=
H1337 - Bever	-	=	>	>

\*\* Voor kamsalamander is in het aanwijzingsbesluit (Ministerie van LNV, 2014) opgenomen dat de delen in de Rijntakken buiten de habitatrictlijngebieden van belang zijn als verbinding voor een de duurzame instandhouding van de populaties. De verbinding langs de Waal, Nederrijn en IJssel zijn belangrijk. Een goede instandhouding van de kamsalamander is alleen mogelijk wanneer naast behoud en uitbreiding van het leefgebied in Habitatrictlijngebied ook het leefgebied in delen van het Vogelrichtlijngebied (en zelfs buiten het Natura 2000 gebied) wordt behouden en versterkt.

Tabel 5-13 Instandhoudingsdoelstellingen broedvogelsoorten

Broedvogels	LSVI	Doelstelling		
		Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie*
A004 - Dodaars	+	=	=	45
A017 - Aalscholver	+	=	=	660
A021 - Roerdomp	--	>	>	20
A022 - Woudaapje	--	>	>	20
A119 - Porseleinhoen	--	>	>	40
A122 - Kwartelkoning	-	>	>	160
A153 - Watersnip	--	=	=	17
A197 - Zwarte Stern	--	=	=	240
A229 - IJsvogel	+	=	=	25
A249 - Oeverwaluw	+	=	=	680
A272 - Blauwborst	+	=	=	95
A298 - Grote karekiet	--	>	>	70

\*Populatie wordt bij broedvogels uitgedrukt in het aantal broedparen

Tabel 5-14: Instandhoudingsdoelstellingen niet-broedvogelsoorten

Niet- broedvogels	LSVI	Doelstelling		
		Oppervlakte	Kwaliteit	Populatie*
A005 - Fuut	-	=	=	570
A017 - Aalscholver	+	=	=	1300
A037 - Kleine Zwaan	-	=	=	100
A038 - Wilde Zwaan	-	=	=	30
A039 – Toendrarietgans (f)	+	=	=	125
A039 – Toendrarietgans (s)	+	=	=	2800
A041 – Kogans (f)	+	=	=	35400
A041 – Kogans (s)	+	=	=	180100
A043 - Grauwe Gans (f)	+	=	=	8300
A043 - Grauwe Gans (s)	+	=	=	21500
A045 – Brandgans (f)	+	=	=	920



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

<i>Niet- broedvogels</i>	<i>LSVI</i>	<i>Doelstelling</i>		
		<i>Oppervlakte</i>	<i>Kwaliteit</i>	<i>Populatie*</i>
A045 – Brandgans (s)	+	=	=	5200
A048 - Bergeend	+	=	=	120
A050 – Smient (f,s)	+	=	=	17900
A051 - Krakeend	+	=	=	340
A052 - Wintertaling	-	=	=	1100
A053 - Wilde eend	+	=	=	6100
A054 - Pijlstaart	-	=	=	130
A056 - Slobeend	+	=	=	400
A059 - Tafeleend	--	=	=	990
A061 - Kuifeend	-	=	=	2300
A068 - Nonnetje	-	=	=	40
A125 - Meerkoet	-	=	=	8100
A130 - Scholekster	--	=	=	340
A140 - Goudplevier	--	=	=	140
A142 - Kievit	-	=	=	8100
A151 - Kemphaan	-	=	=	1000
A156 - Grutto	--	=	=	690
A160 - Wulp	+	=	=	850
A162 - Tureluur	-	=	=	65

*\*Populatie bij niet broedvogels wordt uitgedrukt in het aantal individuen*

Op basis van de instandhoudingsdoelstellingen, de uitkomsten van de LESA en de gewenste ontwikkelingen (paragraaf 2.4) dient voor het plangebied in het bijzonder rekening te worden gehouden met de volgende soorten en habitattypen:

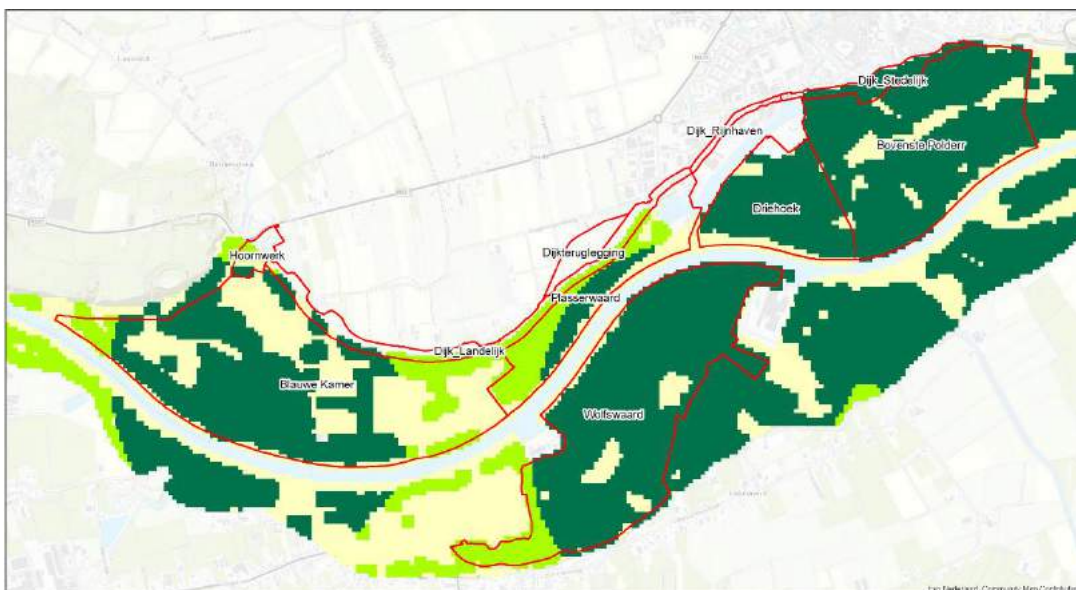
- Glanshaverhooiland; kenmerken zijn aanwezig op het Hoornwerk;
- Ooibossen; gewenste ontwikkeling (zie paragraaf 2.4);
- Grote modderkruiper; aanwezig in Bovenste Polder en polder aan de noordzijde van de dijk (Provincie Gelderland, 2018);
- Bever aanwezigheid bekend in Blauwe Kamer en Bovenste Polder, mogelijk in hele deelgebied (Alberts, A & M. Salomons, 2017; Provincie Gelderland, 2018);
- Kamsalamander; aanwezigheid bekend in Blauwe Kamer, Bovenste Polder en polder ten noorden van de dijk (Alberts, A & M. Salomons, 2017; Provincie Gelderland, 2018);
- Roerdomp: mogelijk aanwezig in de Blauwe Kamer, bezet leefgebied aanwezig in de Bovenste Polder (Provincie Gelderland, 2018);
- Woudaapje: mogelijk aanwezig in de Blauwe Kamer, bezet leefgebied aanwezig in de Bovenste Polder (Provincie Gelderland, 2018);
- Kwartelkoning: het leefgebied van kwartelkoning is weergegeven in Figuur 5-2;



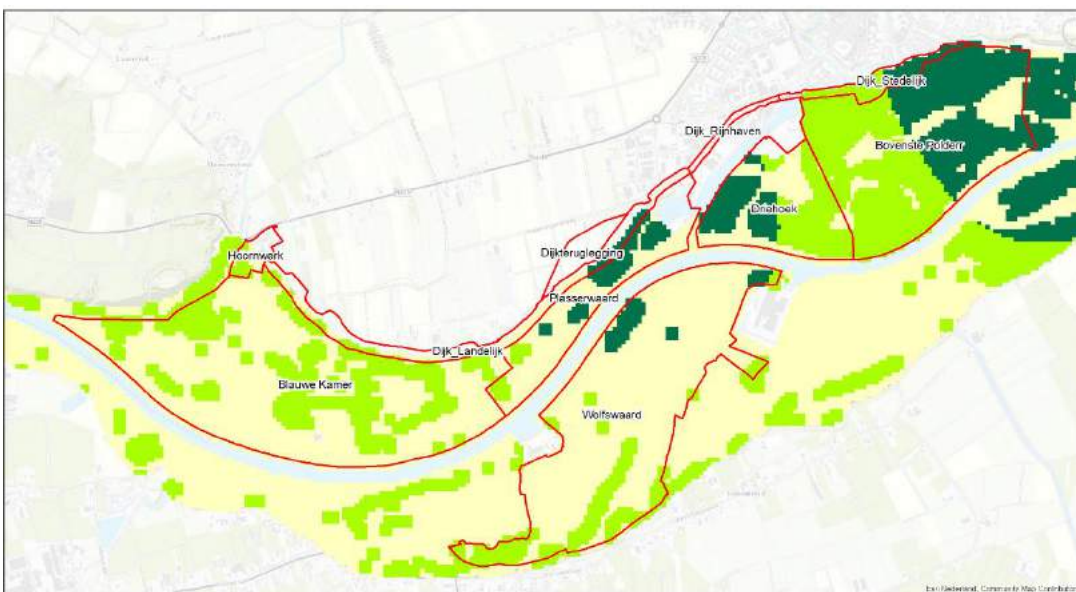
## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

- Porseleinhoen: het leefgebied van porseleinhoen is weergegeven in Figuur 5-3;
- Grote karekiet: mogelijk aanwezig in de Plasserwaard, bezet leefgebied aanwezig in de Bovenste Polder (Provincie Gelderland, 2018).

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



*Figuur 5-2* Leefgebied kwartelkoning conform huidig beheerplan, in beige ongeschikt leefgebied, in licht groen mogelijk bezet leefgebied en in donkergroen bezet geschikt leefgebied (Provincie Gelderland, 2018). Het rode kader vormt de begrenzing van het plangebied.



*Figuur 5-3* Leefgebied porseleinhoen conform huidig beheerplan, in beige ongeschikt leefgebied, in licht groen mogelijk bezet leefgebied en in donkergroen bezet geschikt leefgebied (Provincie Gelderland, 2018). Het rode kader vormt de begrenzing van het plangebied.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5.4.3 Effectenbeoordeling

Verschillende elementen van de alternatieven kunnen leiden tot effecten op de aanwezige en te ontwikkelen (potentiële<sup>35</sup>) natuurwaarden van het Natura 2000-gebied 'Rijntakken' (zie hoofdstuk 2). De overheid heeft in de vorm van de effectenindicator 'Natura 2000 – ecologische randvoorwaarden en storende factoren' een instrument ontwikkeld waarmee mogelijk schadelijke effecten als gevolg van een voornemen kunnen worden verkend.

In de effectenindicator zijn de 19 meest voorkomende storende factoren beschreven. Een soort of habitatype is gevoelig voor een storende factor als 'in zijn algemeenheid' het voorkomen van de storende factor leidt tot negatieve effecten op een soort of habitatype (zie bijlage B5.9). Negatieve effecten kunnen de gunstige staat van instandhouding beïnvloeden. De mogelijke effecten van de geselecteerde storingsfactoren, op de door de Wet natuurbescherming beschermde soorten en habitatypes, worden hieronder besproken.

#### Selectie van relevante storingsfactoren

Uit een analyse van de storingsfactoren volgt dat mogelijke effecten beperkt zijn tot effecten als gevolg van oppervlakteverlies (storingsfactornummer 1), versnippering (2), chemische effecten in de vorm van verzuring (3) of vermessing (4), vernatting (9) veranderingen in stroomsnelheid (10), veranderingen in overstromingsfrequentie (11), veranderingen in dynamiek substraat (12), verstoring door geluid (13), licht (14) en trillingen (15), optische verstoring (16) en verstoring door mechanische effecten (17).

Door de aard van de ingrepen (zie paragraaf 2.5) zijn effecten als gevolg van verzoeting (5), verzilting (6), verontreiniging (7), verdroging (8), en, veranderingen in populatie dynamiek (18) en bewust veranderingen in soortensamenstelling (19) uit te sluiten. Er zijn geen soorten of habitatypes aanwezig welke gevoelig zijn voor verzoeting. Verzilting en verdroging zijn niet aan de orde omdat de grondwaterstanden in het Natura 2000-gebied gestuurd worden door het stuwpeil van de Nederrijn. Een daling daarvan is niet aan de orde. Ook verontreiniging is niet aan de orde omdat er geen ecosysteem/gebiedsvreemde stoffen in het systeem worden gebracht door het voornemen. In de verschillende alternatieven wordt in meer of mindere mate grond van externe bron aangevoerd, deze grond zal worden gecontroleerd op chemische verontreiniging. Tevens zijn er geen directe ingrepen in de aanwezige populaties waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn voorzien. Hierdoor worden effecten als gevolg van veranderingen in de populatiedynamiek of bewuste verandering van de soortensamenstelling uitgesloten.

---

<sup>35</sup> Voor de potentiële natuurwaarden wordt alleen rekening gehouden met de ontwikkeldoelen zoals die in het Beheerplan Natura 2000 voor de Rijntakken zijn opgesteld. Maatregelen die het realiseren van deze doelen in de toekomst belemmeren beschouwen we als een zeer negatief effect. Deze waarden zijn samengevat in de gewenste ontwikkelingen vanuit bestaand beleid in paragraaf 2.4.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5.4.4 Oppervlakteverlies en versnippering

De storingsfactoren oppervlakte verlies en versnippering kunnen, door afname, verslechtering of het uiteenvallen (versnippering) van leefgebied een permanent effect hebben op de instandhoudingsdoelstellingen. Om de effecten van als gevolg van oppervlakte verlies en versnippering te bepalen wordt gebruik gemaakt van de ecotopen kartering (zie paragraaf 5.2.2) in combinatie met de verspreidingsgegevens van de aanwezige natuurwaarden (zie paragraaf 5.2.1).

#### Dijk

De dijk heeft als geheel een beperkte invloed op de aanwezige natuurwaarden binnen de deelgebieden van de dijk (Hoorwerk, Dijk Landelijk, Dijk Stedelijk).

#### *Dijk Hoornwerk*

In KA1 en KA2 is er een zeer beperkte oppervlakte verandering van respectievelijk circa 0,08 hectare en 0,06 hectare waarbij ruigte en natuurlijk grasland wordt aangetast. In KA3 worden het Hoornwerk hersteld, waarbij de bestaande grondwallen verhoogd worden. Hierdoor wordt circa 0,72 hectare ruigte, oobos en struweel aangetast ten gunste van natuurlijk grasland/hooiland.

Verspreid over het buitendijkse deel van het Hoornwerk komen soorten voor die kenmerkend zijn voor glanshaverhooiland, met het juiste beheer kan dit gebied worden geclassificeerd als het habitatype glanshaverhooiland. Dit habitatype is gevoelig voor oppervlakteverlies en versnippering. Hiernaast maakt dit deelgebied onderdeel uit van het leefgebied van de broedvogels met een instandhoudingsdoelstelling dodaars, ijsvogel, oeverzwaluw en blauwborst en de niet-broedvogels zijn aalscholver, wintertaling grutto, kemphaan, tureluur, en wulp. De uitvoeringsfase leidt mogelijk tot het verlies van leefgebied, dit leefgebied komt in de gebruiksfase weer terug in ontwikkeling. Omdat het leefgebied niet permanent verdwijnt wordt de aanpassing bij het Hoornwerk als negatief beoordeeld. Alle drie de kansrijke alternatieven krijgen hierdoor een negatieve (-) beoordeling. Andere (gevoelige) soorten en habitatypes zijn in dit deelgebied niet aanwezig (zie Tabel 5-1 en Tabel 5-2).

#### *Dijk Landelijk*

In alle drie de kansrijke alternatieven is een klein effect aanwezig; een deel van de natuurlijke ecotopen (ruigte, struweel/griend en oobos) wordt aangetast door de dijkversterking. In KA1 gaat het om 0,44 hectare, in KA2 om 1,46 hectare en in KA3 om 0,52 hectare. In alle alternatieven wordt een deel van maximaal 0,48 hectare wat als zachthoutoobos is geclassificeerd aangetast. Zachthoutoobossen zijn gevoelig voor oppervlakteverlies en versnippering, waardoor dit in beginsel als zeer negatief beoordeeld moet worden. Door optimalisatie kan echter worden voorkomen dat dit zachthoutoobos wordt aangetast, waardoor alle alternatieven hierdoor, op basis van het huidige ontwerp, negatief scoren.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Hiernaast zijn in dit deelgebied de randen van de leefgebieden van bever en de broedvogelsoorten aalscholver, porseleinhoen, ijsvogel en blauwborst aanwezig. Deze worden beperkt aangetast door de versterking van de dijk, waardoor deze negatief beoordeeld moeten worden. Er zullen naar verwachting geen zeer negatieve effecten optreden.

Van de aanwezige niet-broedvogels zijn aalscholver, grutto, kemphaan, tureluur, wintertaling en wulp gevoelig voor oppervlakteverlies (en versnippering). De om te vormen percelen zijn geen leefgebied van aalscholver of wintertaling, waardoor negatieve gevolgen uit te sluiten zijn. Grutto, kemphaan, tureluur en wulp maken mogelijk gebruik van het huidige productie grasland aan de rand van dit deelgebied als onderdeel van het foerageergebied in de uiterwaarden. Negatieve gevolgen zijn uit te sluiten doordat het functionele leefgebied zich bevindt in de uiterwaarden en de randen van dijk opnieuw toegankelijk zijn. Andere (gevoelige) soorten en habitattypen zijn in dit deelgebied niet aanwezig (zie Tabel 5-1 en Tabel 5-2).

Op basis van het bovenstaande worden alle kansrijke alternatieven als (zeer) negatief beoordeeld.

### *Dijk Stedelijk*

In het deelgebied Dijk Stedelijk is weinig potentie voor beschermde soorten aanwezig, uitzondering hierop is het gedeelte waar voor kamsalamander leefgebied wordt gerealiseerd. Dit deel is momenteel opgenomen in het beheerplan als bezet leefgebied van kwartelkoning en porseleinhoen. Ook de broedvogels grote karekiet, roerdomp en woudaapje met een uitbreiding/verbetering komen mogelijk in dit stuk voor. Deze soorten zijn gevoelig tot zeer gevoelig voor oppervlakte verlies.

De kamsalamander komt voor in de wateren (circa 0,07 hectare) aan de zuidzijde van de dijk welke alleen in KA2 worden aangetast door de realisatie van een klei-inkassing. Hiernaast verdwijnt een deel van het (potentiele) leefgebied van kwartelkoning (KA1: 1,56 hectare (0,2 territoria); KA2: 4,95 hectare (0,6 territoria); KA3: -1,60 hectare (0,2 territoria); Lievense Milieu B.V., 2019b), (potentieel) leefgebied van porseleinhoen en het leefgebied van roerdomp, woudaapje en grote karekiet (circa 0,11 hectare). Het leefgebied voor bovengenoemde soorten kan na de uitvoering weer (voor een deel) tot ontwikkeling komen. Omdat eerst het aanwezige leefgebied wordt verwijderd, worden deze effecten als permanent beoordeeld.

Van de aanwezige niet-broedvogels zijn aalscholver, grutto, kemphaan, tureluur, wintertaling en wulp gevoelig voor oppervlakteverlies (en versnippering). De om te vormen percelen zijn geen leefgebied van aalscholver of wintertaling, waardoor negatieve gevolgen uit te sluiten zijn. Grutto, kemphaan, tureluur en wulp maken mogelijk gebruik van het huidige productie grasland aan de rand dit deelgebied als onderdeel van het foerageergebied in de uiterwaarden. Negatieve gevolgen zijn uit te sluiten doordat het functionele leefgebied zich bevindt in de uiterwaarden



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

en de randen van dijk opnieuw toegankelijk zijn. Andere (gevoelige) soorten en habitattypen zijn in dit deelgebied niet aanwezig (zie Tabel 5-1 en Tabel 5-2).

Op basis van het bovenstaande worden de kansrijke alternatieven 1 en 3 als negatief beoordeeld en kansrijk alternatief 2 als zeer negatief.

### **Gebiedsambities**

De gebiedsambities omvatten het grootste areaal van de ingrepen. Het grootste deel hiervan is gericht op de ontwikkeling van natuur, waarop een deel recreatief medegebruik (al dan niet seizoensgebonden) mogelijk is.

#### *Blauwe Kamer*

In het westelijke deel van het plangebied (Blauwe Kamer) is, in alle alternatieven, de realisatie van een nieuw oobos van 6,61-6,76 hectare voorzien. Deze uitbreiding van het bos gaat ten koste van 5,53 hectare productie grasland, 0,27 hectare natuurlijk grasland, 0,81-0,83 hectare ruigte en 0,00-0,13 hectare struweel. Dit heeft geen negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen. Er zijn geen beschermde habitattypen of leefgebied van habitatrictlijnsoorten of ter plaatse van de oobosontwikkeling aanwezig. Van de aanwezige broedvogelsoorten (aalscholver, dodaars, roerdomp, ijsvogel, blauwborst en grote karekiet) wordt door de uitbreiding geen leefgebied aangetast.

Van de aanwezige niet-broedvogels zijn aalscholver, grutto, kemphaan, tureluur, wintertaling en wulp gevoelig voor oppervlakteverlies (en versnippering). De om te vormen percelen zijn geen leefgebied van aalscholver of wintertaling, waardoor negatieve gevolgen uit te sluiten zijn. Grutto, kemphaan, tureluur en wulp maken mogelijk gebruik van het deelgebied als onderdeel van het foerageergebied. In de Blauwe Kamer zijn geen ingrepen gepland maar de werkzaamheden aan de dijk of het Hoornwerk kunnen wel een verstorend effect en daarmee tijdelijke afname betekenen van leefgebied. Omdat dit effect tijdelijk van aard is en ook onder verstoring valt is het in de tabel beoordeeld als neutraal. Andere (gevoelige) soorten en habitattypen zijn in dit deelgebied niet aanwezig (zie Tabel 5-1 en Tabel 5-2).

#### *Plasserwaard*

In de Plasserwaard zijn in KA1 geen ingrepen voorzien waardoor dit alternatief neutraal scoort. In de Plasserwaard is in de alternatieven 2 en 3 een geul met moerassige oevers voorzien. De realisatie van deze geul (in het huidige ontwerp) tast het aanwezige leefgebied van porseleinhoen aan. In KA2 gaat het om 0,89 hectare (0,20 territoria; Lievens Milieu B.V., 2019b) en in KA3 om 0,64 hectare. (0,14 territoria; Lievens Milieu B.V., 2019b). Omdat het seizoen gemiddelde van de soort onder de instandhoudingsdoelstelling zit, dient iedere afname als zeer negatief beoordeeld te worden.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Van de niet-broedvogels zijn grutto, kemphaan, tureluur en wulp gevoelig voor oppervlakteverlies (en versnippering). Grutto, kemphaan, tureluur en wulp maken mogelijk gebruik van het huidige productie grasland als onderdeel van het foerageergebied. Negatieve gevolgen zijn niet uit te sluiten, maar deze zullen naar verwachting niet zeer negatief zijn door de beperkte geschiktheid van het deelgebied<sup>36</sup>. Andere (gevoelige) soorten en habitattypen zijn in dit deelgebied niet aanwezig (zie Tabel 5-1 en Tabel 5-2).

Op basis van de ingrepen scores KA2 en KA3 zeer negatief.

### *Driehoek*

In de Driehoek zijn in KA1 geen ingrepen voorzien waardoor dit alternatief neutraal scoort. In KA2 en KA3 wordt respectievelijk over een oppervlakte van circa 26,07 en 25,53 hectare huidig ecotopen veranderd. In beide gevallen gaat de ontwikkeling van een waterplas en natuurlijk grasland ten koste van voornamelijk productiegrasland.

Van de niet-broedvogels zijn grutto, kemphaan, tureluur en wulp gevoelig voor oppervlakteverlies (en versnippering). Grutto, kemphaan, tureluur en wulp maken mogelijk gebruik van het huidige productie grasland als onderdeel van het foerageergebied. Negatieve gevolgen zijn niet uit te sluiten, maar deze zullen naar verwachting niet zeer negatief zijn door de beperkte geschiktheid van het deelgebied<sup>14</sup>. Andere (gevoelige) soorten en habitattypen zijn in dit deelgebied niet aanwezig (zie Tabel 5-1 en Tabel 5-2).

Hiernaast is dit productiegrasland onderdeel van het leefgebied voor kwartelkoning en porseleinhoen. Door de ontwikkeling van water (plas en geul) neemt leefgebied van beide soorten af. De ontwikkeling van deze waterelementen hebben daarmee een zeer negatief effect op deze soorten.

Op basis van deze beoordeling scores alternatieven 2 en 3 zeer negatief.

### *Bovenste Polder*

In het deelgebied Bovenste Polder zijn geen fysieke ingrepen voorzien. Hierdoor staat het voornemen de eventuele ontwikkeling van de natuurdoelen uit het Beheerplan voor de Rijntakken niet in de weg. Negatieve gevolgen zijn niet aan de orde.

---

<sup>36</sup> Productiegrasland bestaat uit snel groeiende grassoorten (veredelde raaigrassoorten en timothee) die soortenarm zijn, een hoge maaifrequentie en hoge bemesting kennen. Deze soortenarmen graslanden hebben een zeer beperkte functie, dit is terug te zien in het aantal waarnemingen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5.4.5 Verzuring en vermessing door stikstof in de lucht

Tijdens de aanlegfase kan (tijdelijk) een verhoogde waarde van stikstof in de lucht aanwezig zijn. Extra uitstoot als gevolg van het voornemen en het in te zetten materieel kan een negatief effect hebben op het omliggende Natura 2000-gebied(en).

Om de effecten als gevolg van de kansrijke alternatieven op de omliggende Natura 2000-gebieden te bepalen is een effectbeoordeling uitgevoerd (zie bijlage B5.10). De effectbeoordeling richt zich met name op de realisatiefase. Aangezien de voorkeursalternatieven geen ontwikkelingen met een hoge emissie mogelijk maken is de realisatiefase maatgevend voor de stikstofdepositie.

Voor de realisatiefase zijn voor de verschillende alternatieven berekeningen gemaakt met behulp van Aerius Calculator. Voor elk alternatief is het effect bepaald van de variant met de meeste inzet van machines (totaalaantal dagen). De effecten als gevolg van stikstofdepositie kunnen niet afzonderlijk voor de dijk en gebiedsambities of de deelgebieden berekend worden. De kansrijke alternatieven worden als geheel beoordeeld.

#### **Effectbeschrijving**

De effecten van de verschillende varianten zijn beoordeeld op basis van de hoeveelheid stikstofdepositie op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. In onderstaande tabel worden de berekeningsresultaten weergegeven.

Alle kansrijke alternatieven leiden tot een relevante stikstofdepositie op met name Natura 2000-gebied Rijntakken. Voor een deel worden werkzaamheden uitgevoerd op locaties waar momenteel stikstofgevoelige habitattypen aanwezig zijn. Als gevolg van de werkzaamheden zullen deze habitattypen verdwijnen en, afhankelijk van de doelstellingen in het aanwijzingsbesluit, elders gecompenseerd moeten worden. De AERIUS-Calculator houdt echter geen rekening met dergelijke ingrepen. De hoge depositie op bijvoorbeeld Kamgrasweide wordt hierdoor verklaard.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-15 Berekeningsresultaten stikstofdepositie

Natura gebied	2000- Habitatype	Stikstofdepositie [mol/ha/jaar]		
		KA 1	KA 2	KA 3
Rijntakken	Lg11 Kamgrasweide	2,72	5,58	7,27
	ZGLg11 Kamgrasweide	2,54	6,86	3,51
	ZGLg08 Nat grasland	2,16	5,86	2,99
	Lg08 Nat grasland	2,25	4,79	2,55
	Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	1,47	3,11	1,80
	H3150baz Meren met krabbenscheer	1,11	2,49	1,32
	Lg07 Dotterbloemgrasland	0,11	0,38	0,34
	H91E0B Vochtige alluviale bossen	0,20	0,47	0,26
	H6120 Stroomdalgraslanden	0,12	0,28	0,16
	Aantal hexagonen met gebrek aan ontwikkelingsruimte	4	8	5
Veluwe	H9120 Beuken- en eikenbossen	0,08	0,20	0,14
	Lg14 eiken en beukenbossen	0,07	0,19	0,13
	L4030 Droge heiden	-	0,09	0,06
	Lg13 Bos van arme zandgronden	-	0,09	0,06
	H4030 Droge heiden	-	0,08	-
	ZGL4030 Droge heiden	-	0,07	-
	Aantal hexagonen met gebrek aan ontwikkelingsruimte	0	0	0

### Conclusie

Alle alternatieven veroorzaken een stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. Met name tijdens de bouwfase is de stikstofdepositie op nabijgelegen Natura 2000-gebieden hoog. De kansrijke alternatieven 2 en 3 leiden tot een hogere depositie dan kansrijk alternatief 1. KA1 scoort daardoor negatief (-). In KA2 en KA3 is de depositie hoger van 3 mol/ha/jaar en scoren zeer negatief (--).

De berekende depositie kan niet zonder meer worden vergund. Eventueel is interne en externe compensatie<sup>37</sup> mogelijk wanneer een afname van de stikstofuitstoot kan worden aangetoond, doordat het landbouwkundig gebruik verdwijnt. Als de depositie per saldo alsnog toeneemt dienen de effecten van de depositie in een passende beoordeling te worden uitgewerkt. Als uit de passende beoordeling blijkt dat de stikstofdepositie negatieve effecten heeft dient een ADC-toets te worden uitgewerkt. Hierin zal moeten worden onderzocht of er alternatieven en

<sup>37</sup> Bij externe compensatie wordt een depositiebron buiten het plangebied weggenomen, deze bron mag geen gebruik hebben gemaakt van de PAS-stoppersregeling.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

dwingende redenen van openbaarbelang van toepassing zijn om een vergunning te verkrijgen voor de gewenste ontwikkeling.

### 5.4.6 Veranderingen in stroomsnelheid, overstromingsfrequentie en dynamiek substraat

Binnen de invloedssfeer van de alternatieven zijn (in potentie) diverse soorten en habitats aanwezig welke gevoelig zijn voor veranderingen in stroomsnelheid en overstromingsfrequentie (zie bijlage B5.9). Als gevolg van de ontwerpen kunnen delen van de uiterwaarden vaker overstroomd worden. Daarnaast verandert het stroombeeld en daarmee de morfologische effecten tijdens hoogwater. Deze veranderingen kunnen gevolgen hebben voor de aanwezige habitattypen en soorten met een instandhoudingsdoelstelling. De mogelijke effecten zijn vanaf de aanleg, permanent aanwezig.

#### Dijk

De dijkversterkingsmaatregelen hebben in alle alternatieven geen effect (0). Ook alternatief 2 met buitenwaartse verleggingen heeft een effect van minder dan 1 mm opstuwing op de rivier. Ook zijn geen effecten te verwachten op dwarsstroming en morfologie. Negatieve effecten als gevolg van veranderingen in stroomsnelheid, overstromingsfrequentie en dynamiek substraat worden niet verwacht.

#### Gebiedsambities

De natuurontwikkeling (oobos) in het deelgebied Blauwe Kamer zorgt in alle alternatieven voor een grotere ruwheid in de uiterwaard. In de ontwerpen is een oppervlakte van circa 7 hectare oobos opgenomen. Doordat er daardoor minder dan 1 millimeter opstuwing plaatsvindt worden geen negatieve gevolgen door veranderingen in stroomsnelheid, overstromingsfrequentie of in de dynamiek van het substraat verwacht. Alle alternatieven scoren neutraal.

De geul in de Plasserwaard heeft in de kansrijke alternatieven 2 en 3, in combinatie met een verlaging van de zomerkade, een waterstandsval tot gevolg. Door dat dit deelgebied vrij overstroombaar wordt door een bovenstroomse (KA2) of benedenstroomse (KA3) aantakking van de geul kan er een beperkt negatief effect optreden op de instandhoudingsdoelstellingen voor graslandvogels. Dit als gevolg van een afname in foerageergebied door een hogere overstromingsfrequentie, in combinatie met de veranderingen in ecotopen (zie paragraaf 6.4). Ook de (potentiële) verbindingsfunctie voor kamsalamander kan negatieve gevolgen ondervinden door veranderingen in stroomsnelheid, overstromingsfrequentie en in de dynamiek van substraat. Beide alternatieven scoren negatief voor dit deelgebied.

In KA3 is een vergelijkbaar effect voor het deelgebied Driehoek aanwezig. Door de aanleg van een aangetakte waterplas neemt de overstromingsfrequentie toe. Dat heeft in combinatie met



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

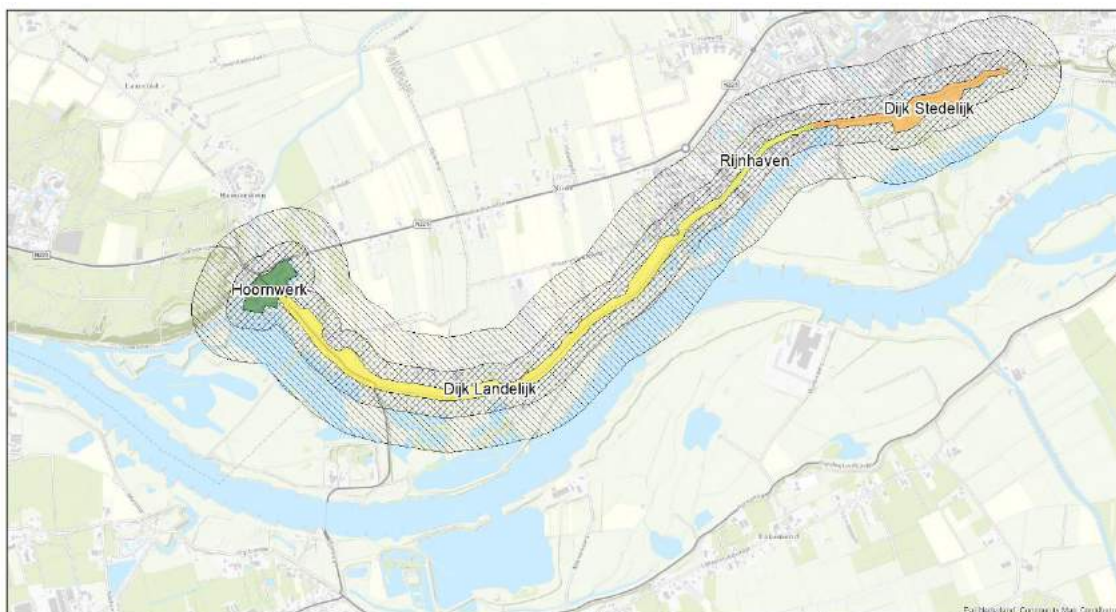
de veranderingen in oppervlakte (zie paragraaf 6.4) een beperkt negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor grasetende watervogels (foerageergebied) en de kamsalamander (verbindingsfunctie). KA3 scoort negatief voor dit deelgebied.

In het deelgebied Bovenste Polder worden geen veranderingen verwacht.

### 5.4.7 Verstoring

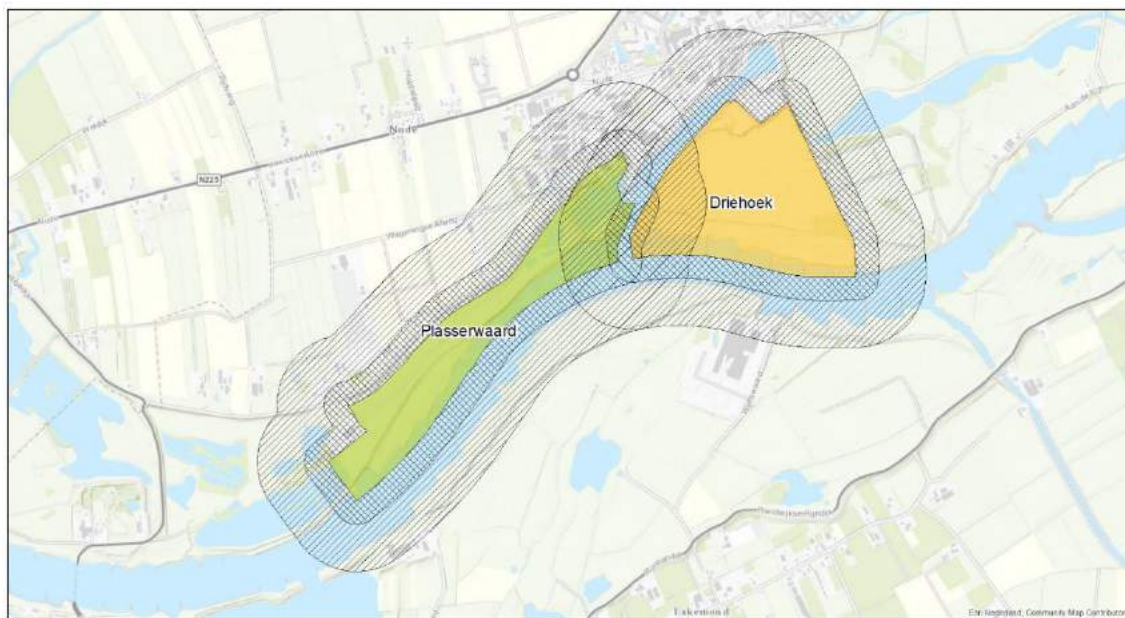
Verstoring als gevolg van geluid, licht, trilling, mechanische effecten en optische verstoring kunnen veelal niet los van elkaar beschouwd worden. Zo kunnen graafwerkzaamheden resulteren in een toename van geluid, trillingen, beweging (optische verstoring) en betreding (mechanische effecten). Recreatie heeft veelal effecten als gevolg van geluid, beweging en betreding. Deze effecten treden op binnen de deelgebieden maar een deel hiervan hebben ook een uitstralend effect op de omgeving.

Op basis van een literatuurstudie is een analyse gemaakt op welke afstanden de soorten met een instandhoudingsdoelstelling gevoelig zijn voor verstoring (zie bijlage B5.11) en welke soorten binnen deze verstoringzones worden verwacht (bijlage B5.14). Op basis van deze analyse zijn verstoringzones vastgesteld van 0-100 meter vanaf het deelgebied en van 100-300 meter vanaf het deelgebied (zie Figuur 5-4, figuur 5.5 en bijlage B5.12 en B5.13). Gevoelige soorten (en habitats voor trillingen) worden als verstoord beschouwd als deze zich binnen het deelgebied én 100 meter vanaf de grens van het deelgebied bevinden. Voor de zeer gevoelige soorten geldt dit tot 300 meter. Deze afstandsgrenzen gelden voor verstoring door geluid, licht en optische verstoring. Mechanische verstoring heeft alleen effecten in het deelgebied zelf. Verstoring door trillingen reikt maximaal tot 100 meter.



Figuur 5-4: Verstoringzones vanaf de deelgebieden van de dijk (zie ook bijlage 11)

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



*Figuur 5-4 Verstoringszones (tot 100 en tot 300 meter) vanaf de deelgebieden Plasserwaard en Driehoek (zie ook bijlage 11)*

### **Verstoring door geluid**

Binnen de invloedssfeer van de alternatieven is (potentieel) leefgebied van diverse geluidsgevoelige soorten aanwezig (zie bijlage B5.9 en B5.11). Habitattypen zijn niet gevoelig voor geluid. Op basis van de invloedssfeer van de deelgebieden (zie paragraaf 5.4.7 en bijlage B5.11, B5.12 en B5.13) zijn de effecten in de aanlegfase en de gebruiksfase bepaald. Aangezien in alle alternatieven aan de dijk en de gebiedsambities wordt gewerkt zijn de alternatieven niet onderscheidend. Er wordt alleen per deelgebied een onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase.

#### *Dijk*

De werkzaamheden aan de dijk tijdens de aanlegfase hebben als geheel een uitstralende werking. In de gebruiksfase wordt geen extra geluidsverstoring verwacht in de dijkzone. De aanwezigheid van verstoring door geluid zal vergelijkbaar zijn met de referentie situatie, waardoor deze voor alle deelgebieden neutraal scoort.

#### *Dijk Hoornwerk*

Binnen de verstoringzones van het Hoornwerk is tot 100 meter de gevoelige blauwborst aanwezig. Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor verstoring door geluid (zie bijlage B5.9 en B5.14). Op basis hiervan scoren alle alternatieven negatief. De werkzaamheden



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar.

### *Dijk Landelijk*

In de verstoringszone vanaf het deelgebied Dijk Landelijk zijn de gevoelige soorten blauwborst, grutto, wulp en bever aanwezig. Ook zijn de zeer gevoelige grote modderkruiper en kamsalamander aanwezig binnen de invloedssfeer van de dijk (Bijlage B5.9). Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor geluid verstoring (zie bijlage B5.9 en B5.13). Op basis de aanwezigheid van deze soorten scoren alle alternatieven negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar.

### *Dijk Stedelijk*

Binnen de invloedssfeer van het deelgebied Dijk Stedelijk zijn de bever, blauwborst, grutto, roerdomp en wulp aanwezig als gevoelige soorten en kamsalamander en grote modderkruiper als zeer gevoelige soorten. Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor verstoring door geluid (zie bijlage B5.9 en B5.13). Op basis de aanwezigheid van deze soorten scoren alle alternatieven negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar.

### *Gebiedsambities*

Naast de ingrepen aan de dijk worden in de uiterwaarden (Blauwe Kamer, Plasserwaard en de Driehoek (in de alternatieven 2 en 3 ook werkzaamheden uitgevoerd. Ook worden in deze alternatieven verschillende vormen van recreatie toegevoegd welke in de gebruiksfase gevolgen kunnen hebben op de aanwezige natuurwaarden. In het deelgebied Bovenste Polder worden geen ingrepen uitgevoerd, dit deelgebied wordt buiten beschouwing gelaten.

### *Blauwe Kamer*

In het westelijke deel van het plangebied (Blauwe Kamer) is, in alle alternatieven, de realisatie van een nieuw oobos van circa 6,76 hectare voorzien. De aanlegwerkzaamheden van dit bos kunnen een tijdelijk negatief effect hebben op de aanwezige habitatrictlijnsoorten en (niet-) broedvogelsoorten (zie bijlage B5.13) binnen de invloedssfeer. Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor verstoring door geluid (zie bijlage B5.9 en B5.13). Op basis de aanwezigheid van deze soorten scoren alle alternatieven negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar. Tijdens de gebruiksfase worden er geen effecten verwacht omdat dit deelgebied niet toegankelijk is voor recreatie.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Plasserwaard*

Binnen de invloedssfeer van het deelgebied Plasserwaard zijn wulp en bever aanwezig als gevoelige soorten. Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor verstoring door geluid (zie bijlage B5.9 en B5.13). Op basis de aanwezigheid van deze soorten scoren alle alternatieven tijdens de aanlegfase negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar. In de gebruiksfase wordt de Plasserwaard alleen in KA2 opengesteld voor wandel- en (seizoensgebonden) waterrecreatie. Deze recreatie kan een verstrend effect hebben op de huidige en de te ontwikkelen natuurwaarden. Hierdoor scoort KA2 voor de gebruiksfase zeer negatief. In de andere alternatieven wordt dit deel niet opengesteld, waardoor deze neutraal scoren.

### *Driehoek*

In de verstoringszone vanaf het deelgebied Driehoek zijn de gevoelige soorten wulp als niet-broedvogels en blauwborst als gevoelige broedvogel aanwezig. Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor verstoring door geluid (zie bijlage B5.9 en B5.13). Op basis de aanwezigheid van deze soorten scoren alle alternatieven tijdens de aanlegfase negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar. In de gebruiksfase wordt de Driehoek in KA2 en KA3 opengesteld voor wandel- en (seizoensgebonden) waterrecreatie. Deze recreatie kan een verstrend effect hebben op de huidige en de te ontwikkelen natuurwaarden. Hierdoor scoren KA2 en KA3 voor de gebruiksfase zeer negatief. KA1 wordt niet opengesteld en scoort neutraal.

### **Verstoring door licht**

Binnen de invloedssfeer van de alternatieven is (potentieel) leefgebied van diverse lichtgevoelige soorten aanwezig (zie bijlage B5.9). Habitattypen zijn niet gevoelig voor licht. Voor de aanlegfase wordt ervan uitgegaan dat de werkzaamheden in de daglicht periode worden uitgevoerd, waardoor er (met uitzondering van de voor veiligheid benodigde verlichting) geen verlichting nodig is. Ook voor de gebruiksfase wordt geen verlichting toegevoegd aan het plangebied. Negatieve effecten als gevolg verstoring door licht worden uitgesloten.

### **Verstoring door trillingen**

Binnen de invloedssfeer van de alternatieven is (potentieel) leefgebied van diverse habitatrictlijnsoorten en oeverwaluw welke gevoelig zijn voor verstoring door trillingen aanwezig (zie bijlage B5.9). Andere (niet-)broedvogelsoorten en habitattypen zijn niet gevoelig voor verstoring door trillingen. Effecten als gevolg van verstoring door trillingen worden alleen verwacht tijdens de aanlegfase. In de gebruiksfase worden op basis van de aard van het gebruik effecten op trillingen uitgesloten.

Dosis-effectrelaties als gevolg van verstoring door trillingen zijn echter niet bekend. Eventuele trillingen worden verwacht als gevolg van graafwerkzaamheden ten behoeve van de dijk en



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

gebiedsambities en het aanleggen van een weg op de dijk leiden (tijdens het aantrillen van de grond) en zijn qua intensiteit zeer gering. Ook ten gevolge van het aanbrengen van damwanden en/of Heaveschermen en schermen in de dijk worden trillingen verwacht. Trillingen van hei- of trilwerkzaamheden zijn waarneembaar tot circa 100 meter van de bron (Bron: funderingsbranche NVAF (Nederlandse Vereniging Aannemers Funderingswerken). De uitvoeringswijze is van invloed op de hoeveelheid trillinghinder.

Indien uit wordt gegaan van een worst-case scenario met effecten tot op 100 meter van de werkzaamheden hebben de drie alternatieven vergelijkbare effecten op de instandhoudingsdoelstellingen als gevolg van de werkzaamheden aan de dijk (zie bijlage B5.12). In alle alternatieven wordt er grondwerk uitgevoerd, een weg aangelegd en worden damwanden en of Heaveschermen toegepast in het dijkprofiel.

Met betrekking tot de gebiedsambities worden alleen in de kansrijke alternatieven 2 en 3 (graaf-) werkzaamheden uitgevoerd in de deelgebieden Blauwe Kamer, Plasserwaard en Driehoek. Als gevolg hiervan scoort KA1 neutraal op dit aspect. De kansrijke alternatieven 2 en 3 hebben een vergelijkbaar oppervlakte effect door de graafwerkzaamheden in het gebied (zie bijlage B5.12). De duur van de ontgravingen is hierbij echter onderscheidend, waarbij in alternatief 2 de werkzaamheden in de Plasserwaard langer duren dan in de Driehoek. In alternatief 3 is dit andersom en duren de werkzaamheden in de Driehoek langer dan in de Plasserwaard.

In alle drie de alternatieven worden door de werkzaamheden aan de dijk negatieve effecten verwacht voor habitatrictlijnsoorten en oeverwal in de deelgebieden Hoornwerk en Dijk Landelijk. Effecten op de habitatrictlijnsoorten kunnen ook optreden tijdens de werkzaamheden in de Plasserwaard. Voor het deelgebied Dijk Stedelijk zijn effecten aan de orde voor de verbindingsfunctie voor kamsalamander. Voor de andere deelgebieden worden in geen van de alternatieven effecten verwacht.

### **Optische verstoring**

Vanuit de literatuur is bekend dat vrijwel alle habitats en habitatrictlijnsoorten en een deel van de (niet-) broedvogels waarvoor in het Natura 2000-gebied Rijntakken instandhoudingsdoelstellingen zijn opgesteld gevoelig zijn voor optische verstoring (zie bijlage B5.9). Op basis van de invloedssfeer van de deelgebieden (zie paragraaf 5.4.7 en bijlage B5.11, B5.12 en B5.13) zijn de effecten in de aanlegfase en de gebruiksfase bepaald. Aangezien in alle alternatieven aan de dijk en de gebiedsambities wordt gewerkt zijn de alternatieven niet onderscheidend. Er wordt alleen per deelgebied een onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Dijk*

De werkzaamheden aan de dijk tijdens de aanlegfase hebben als geheel een uitstralende werking als gevolg van bewegingen op de directe omgeving. In de gebruiksfase wordt geen extra optische verstoring verwacht in de dijkzone. De aanwezigheid van optische verstoring zal vergelijkbaar zijn met de referentie situatie, waardoor deze voor alle deelgebieden neutraal scoort.

### *Hoornwerk*

Binnen de verstoringszones van het Hoornwerk zijn tot 100 meter alleen het gevoelige habitattype glanshaverhooiland, fuut en kuifeend aanwezig. Tot 300 meter is de zeer gevoelige bever aanwezig echter is bij uitvoering van vergelijkbare projecten gebleken dat bever veel minder verstoringsgevoelig is dan vanuit de effectenindicator wordt gehanteerd. Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor optische verstoring (zie bijlage B5.9 en B5.13). Op basis hiervan scoren alle alternatieven negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar.

### *Dijk Landelijk*

In de verstoringszone vanaf het deelgebied Dijk Landelijk zijn de gevoelige soorten fuut, wintertaling, kuifeend en tureluur als niet-broedvogels, aalscholver als broedvogel en niet-broedvogel en de habitattypen meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, ruigten en zomen (moerasspirea) en zachthoutooibossen aanwezig. Ook zijn de zeer gevoelige grote modderkruiper, kamsalamander en bever aanwezig binnen de invloedssfeer van de dijk. Werkzaamheden op het dijklichaam hebben echter geen bijdrage als optische verstoring op (potentieel) leefgebied van grote modderkruiper en kamsalamander. Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor optische verstoring (zie bijlage B5.9 en B5.13).

Op basis de aanwezigheid van deze soorten scoren alle alternatieven negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar.

### *Dijk Stedelijk*

Binnen de invloedssfeer van het deelgebied Dijk Stedelijk is de wintertaling aanwezig als gevoelige niet-broedvogel, de roerdomp als gevoelige broedvogel en de kamsalamander, grote modderkruiper en bever als zeer gevoelige habitatrictlijnsoorten. Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor optische verstoring (zie bijlage B5.9 en B5.13). Op basis de aanwezigheid van deze soorten scoren alle alternatieven negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Gebiedsambities*

Naast de ingrepen aan de dijk worden in de uiterwaarden (Blauwe Kamer, Plasserwaard en de Driehoek) in de alternatieven 2 en 3 ook werkzaamheden uitgevoerd. Ook worden in deze alternatieven verschillende vormen van recreatie toegevoegd welke in de gebruiksfase gevolgen kunnen hebben op de aanwezige natuurwaarden. In het deelgebied Bovenste Polder worden geen ingrepen uitgevoerd, dit deelgebied wordt buiten beschouwing gelaten.

### *Blauwe Kamer*

In het westelijke deel van het plangebied (Blauwe Kamer) is, in alle alternatieven, de realisatie van een nieuw oobos van circa 6,76 hectare voorzien. De aanlegwerkzaamheden van dit bos kunnen een tijdelijk negatief effect hebben op de aanwezige habitattypen, habitatrictlijnsoorten en (niet-) broedvogelsoorten (zie bijlage B5.13) binnen de invloedssfeer. Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor optische verstoring (zie bijlage B5.9 en bijlage B5.13). Op basis de aanwezigheid van deze soorten scoren alle alternatieven negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar. Tijdens de gebruiksfase worden er geen effecten verwacht omdat dit deelgebied niet toegankelijk is voor recreatie.

### *Plasserwaard*

Binnen de invloedssfeer van het deelgebied Plasserwaard zijn scholekster en bever aanwezig als gevoelige soorten. Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor optische verstoring (zie bijlage B5.9 en B5.13). Op basis de aanwezigheid van deze soorten scoren alle alternatieven tijdens de aanlegfase negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar. In de gebruiksfase wordt de Plasserwaard alleen in KA2 opengesteld voor wandel- en (seizoensgebonden) waterrecreatie. Deze recreatie kan een verstoring effect hebben op de huidige en de te ontwikkelen natuurwaarden. Hierdoor scoort KA2 voor de gebruiksfase zeer negatief. In de andere alternatieven wordt dit deel niet opengesteld, waardoor deze neutraal scoren.

### *Driehoek*

In de verstoringzone vanaf het deelgebied Driehoek zijn de gevoelige soorten fuut, kuifeend en scholekster als niet-broedvogels aanwezig.

Andere soorten zijn of niet aanwezig of niet gevoelig voor optische verstoring (zie bijlage B5.9 en B5.13). Op basis de aanwezigheid van deze soorten scoren alle alternatieven tijdens de aanlegfase negatief. De werkzaamheden zijn tijdelijk van aard en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar. In de gebruiksfase wordt de Driehoek in KA2 en KA3 opengesteld voor wandel- en (seizoensgebonden) waterrecreatie. Deze recreatie kan een verstoring effect hebben op de huidige en de te ontwikkelen natuurwaarden. Hierdoor scoren KA2 en KA3 voor de gebruiksfase zeer negatief. KA1 wordt niet opengesteld en scoort neutraal.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Verstoring door mechanische effecten

Verstoring door mechanische effecten omvat onder ander verstoring door betreding, golfslag, luchtwervelingen die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten. Deze effecten hebben nauwelijks uitstraling naar andere deelgebieden en worden alleen binnen het deelgebied beoordeeld en zijn vergelijkbaar met de effecten als gevolg van oppervlakteverlies.

Tijdens de aanlegfase worden er in alle deelgebieden werkzaamheden uitgevoerd. Deze tijdelijke effecten als gevolg van de werkzaamheden is beoordeeld in het onderdeel oppervlakteverlies en versnippering (paragraaf 5.4.4). Deze effecten worden hier niet opnieuw beoordeeld.

Tijdens de gebruiksfase wordt de dijkzone op een vergelijkbare wijze gebruikt als in de referentiesituatie. Hierdoor scoren alle alternatieven neutraal voor dit aspect. In de kansrijke alternatieven 2 en 3 wordt in verschillende mate recreatie toegestaan in de uiterwaarden. In KA2 gaat het om wandel- en (seizoensgebonden) vaarrecreatie in de Plasserwaard en zwem- en wandelrecreatie in de Driehoek. In KA3 wordt geen recreatie toegestaan in de Plasserwaard en worden de recreatiemogelijkheden geconcentreerd in de Driehoek. De te ontwikkelen en de huidig aanwezige natuurwaarden kunnen negatieve gevolgen hiervan ondervinden. Als gevolg hiervan wordt de Plasserwaard in KA2 en de Driehoek in KA3 als zeer negatief beoordeeld. De Driehoek wordt in KA2 als negatief beoordeeld en Plasserwaard in KA2 als neutraal. In alle alternatieven wordt geen extra recreatie toegestaan in de deelgebieden Blauwe Kamer en Bovenste Polder. Deze scores in alle alternatieven neutraal.

### 5.4.8 Conclusie

Als gevolg van het beperkte oppervlakte scoort KA1 licht negatief tijdens de aanlegfase van het dijk tracé. Voor de gebiedsambities scoort KA1 neutraal (zie figuur 5-16). In de gebruiksfase worden geen negatieve effecten verwacht (zie figuur 5-17). Kansrijk alternatief 2 heeft een groter ruimtebeslag en introduceert extra recreatie in de uiterwaarden. Dit alternatief scoort (zeer) negatief door de effecten op het leefgebied van porseleinhoen (in deelgebied Plasserwaard) en de effecten als gevolg van stikstofdepositie tijdens de aanlegfase (in alle deelgebieden). KA3 heeft in de dijkzone een (zeer) negatief effect op het (in ontwikkeling aanwezig) habitatype glanshaverhooiland (ter hoogte van het Hoornwerk). In de uiterwaarden heeft KA3 (zeer) negatieve gevolgen door de effecten op het leefgebied van porseleinhoen (in deelgebied Plasserwaard) en als gevolg van stikstofdepositie tijdens de aanlegfase. In KA2 en KA3 kan de aanwezigheid van recreatie in de gebruiksfase (zeer) negatieve effecten hebben als gevolg van verstoring voor de aanwezige natuurwaarden.



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-16: Effecten op Natura 2000 tijdens de aanlegfase (tijdelijke effecten)

N2000 aanlegfase	Kansrijk Alternatief 1							Kansrijk Alternatief 2							Kansrijk Alternatief 3						
	Dijk			Gebiedsambities				Dijk			Gebiedsambities				Dijk			Gebiedsambities			
	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp
Deelgebieden*																					
Verzuring en vermesting	-							--							--						
Verstoring door geluid	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
Verstoring door licht	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verstoring door trillingen	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	--	-	0	-	-	-	-	-	--	0
Optische verstoring	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
Conclusie	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-	0	-	-	0
Eindconclusie	-			0				-			--				-			--			



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-17 Effecten op Natura 2000 tijdens de gebruiksfase

N2000 gebruiksfase	Kansrijk Alternatief 1							Kansrijk Alternatief 2							Kansrijk Alternatief 3						
	Dijk			Gebiedsambities				Dijk			Gebiedsambities				Dijk			Gebiedsambities			
Deelgebieden*	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp
Oppervlakte verlies en versnippering	-	-	-	0	0	0	0	-	-	--	0	--	--	0	--	-	-	0	--	--	0
Verandering in stroomsnelheid, overstromingsfrequentie en dynamiek substraat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0
Verstoring door geluid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	--	0	0	0	0	0	0	--	0
Verstoring door licht	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verstoring door trillingen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Optische verstoring	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	--	0	0	0	0	0	0	--	0
Mechanische effecten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	-	0	0	0	0	0	-	--	0
<b>Conclusie</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	--	--	0	--	0	0	0	-	--	0
<b>Eindconclusie</b>	0			0				-			--				--			--			

\* Hw: Hoornwerk; DI: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk; Bk: Blauwe Kamer; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek; Bp: Bovenste Polder



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5.5 Ontwikkeling van Natura 2000-doelen

#### 5.5.1 Inleiding

Het plangebied is gesitueerd in het Natura 2000-gebied 'Rijntakken' (zie figuur 6.1). De Plasserwaard, Driehoek, Dijk Stedelijk en Rijnhaven vallen binnen Vogelrichtlijngebied. Een deel van deelgebied Dijk Landelijk valt binnen de begrenzing van Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijngebied. In Tabel 5-5 zijn de doelen beoordeeld per type (habitattypen, habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels). De bijdrage wordt uitgedrukt in goed (+ score) en grote bijdrage (++ score). Waar geen bijdrage wordt geleverd aan natuurwaarden is een 0 score ingevuld, dit betreffen in ieder geval de deelgebieden Hoornwerk, Dijk landelijk en Bovenste Polder in alle drie de kansrijke alternatieven. De beoordeling per kansrijk alternatief volgt hieronder en is samengevat in Tabel 5-24.

#### 5.5.2 Kansrijk Alternatief 1

In kansrijk alternatief 1 wordt door de bosontwikkeling in het deelgebied Blauwe Kamer een zeer positieve impuls gegeven aan de instandhoudingsdoelstellingen voor zachthoutoibossen en essen-iepenbos (circa 6,67 hectare gecombineerd). Dit bos is van belang als leefgebied voor onder andere bever en aalscholver (als broedvogel en niet-broedvogel).

Door de ontwikkeling van extensief hooiland in de Plasserwaard (circa 22,95 hectare) en de driehoek (circa 32,05 hectare) wordt een positieve impuls gegeven aan de natura 2000-doelen voor broedende weidevogels (waaronder ruimte voor maximaal 16 territoria van kwartelkoning; Lievense Milieu B.V. 2019b, door een kwaliteitsverbetering van het leefgebied), waarbij de functie voor de overwinterende grasetende watervogels behouden blijft.

In het deelgebied Dijk stedelijk wordt door de ontwikkelingen van poelen een positieve bijdrage geleverd aan de kamsalamander. De kamsalamanderpoelen liggen weliswaar buiten het HR-gebied maar vormen wel een schakel tussen aangrenzende leefgebieden en kunnen daarom worden gezien als positieve bijdrage.

#### 5.5.3 Kansrijk Alternatief 2

Net als in KA1 wordt in KA2 in het deelgebied Blauwe Kamer een bos ontwikkeld. Dit bos heeft een zeer positieve impuls gegeven aan de instandhoudingsdoelstellingen voor zachthoutoibossen en essen-iepenbos (circa 6,67 hectare gecombineerd). Dit bos is van belang als leefgebied voor onder andere bever en aalscholver (als broedvogel en niet-broedvogel).

Door de ontwikkeling van extensief hooiland in de Plasserwaard (circa 5,66 hectare) wordt een positieve impuls gegeven aan de natura 2000-doelen voor broedende weidevogels (waaronder ruimte voor maximaal 2,8 territoria van kwartelkoning; Lievense Milieu B.V. 2019b, door uitbreiding en een kwaliteitsverbetering van het leefgebied). Hiernaast zorgt de ontwikkeling van een geul (9,45 hectare) met moerassige oevers (12,24 hectare) voor een substantiële uitbreiding van geschikt leefgebied voor diverse broedvogels waaronder porseleinhoen (ruimte



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

voor maximaal 8,16 territoria; Lievense Milieu B.V. 2019b), roerdomp, woudaapje en grote karekiet. Door de het seizoensgebonden recreatief medegebruik van de geul is de positieve impuls voor overwinterende vogels (onder andere weidevogels) beperkt. In de Bovenste polder zal overstromingsmoeras worden gecreëerd dit heeft een bijdrage aan potentieel leefgebied van porseleinhoen.

In de driehoek zorgt de ontwikkeling van extensief hooiland (circa 18,64 hectare) met een waterplas (3,91 hectare) met moerassige oevers (2,01 hectare) voor een positieve impuls op voor onder andere kwartelkoning (ruimte voor maximaal 9,32 territoria; Lievense Milieu B.V. 2019b) en porseleinhoen (ruimte voor maximaal 1,34 territoria; Lievense Milieu B.V. 2019b). Deze impuls is echter door het recreatieve medegebruik beperkt. De ontwikkelingen leiden tot een kwaliteitsverbetering van (potentieel) leefgebied, echter is een deel van het bestaand leefgebied niet langer geschikt door de ontwikkeling van een waterplas.

In het deelgebied Dijk stedelijk wordt door de ontwikkelingen van poelen een positieve bijdrage geleverd aan de kamsalamander. De kamsalamanderpoelen liggen weliswaar buiten het HR-gebied maar vormen wel een schakel tussen aangrenzende leefgebieden en kunnen daarom worden gezien als positieve bijdrage

### 5.5.4 Kansrijk Alternatief 3

Ook in KA3 wordt in het deelgebied Blauwe Kamer een bos ontwikkeld. Dit bos heeft een zeer positieve impuls gegeven aan de instandhoudingsdoelstellingen voor zachthoutoibossen en essen-iepenbos (circa 6,67 hectare gecombineerd). Dit bos is van belang als leefgebied voor onder andere bever en aalscholver (als broedvogel en niet-broedvogel).

Door de ontwikkeling van extensief hooiland in de Plasserwaard (circa 10,53 hectare) wordt een grote positieve impuls (door afwezigheid van recreatie) gegeven aan de natura 2000-doelen voor broedende weidevogels (waaronder ruimte voor maximaal 5,2 territoria van kwartelkoning; Lievense Milieu B.V. 2019b). Hiernaast zorgt de ontwikkeling van een geul (4,86 hectare) met moerassige oevers (10,01 hectare) voor een substantiële uitbreiding van geschikt leefgebied voor diverse broedvogels waaronder porseleinhoen (ruimte voor maximaal 6,67 territoria; Lievense Milieu B.V. 2019b), roerdomp, woudaapje en grote karekiet.

In de driehoek zorgt de ontwikkeling van extensief hooiland (circa 14,98 hectare) met een waterplas (7,30 hectare) met moerassige oevers (2,33 hectare) voor een positieve impuls op voor onder andere kwartelkoning (ruimte voor maximaal 7,49 territoria; Lievense Milieu B.V. 2019b) en porseleinhoen (ruimte voor maximaal 1,55 territoria; Lievense Milieu B.V. 2019b).





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De ontwikkelingen (weliswaar beperkt tot het recreatief medegebruik) leiden tot een kwaliteitsverbetering van (potentieel) leefgebied, echter is een deel van het bestaand leefgebied niet langer geschikt door de ontwikkeling van een waterplas.

In het deelgebied Dijk stedelijk wordt door de ontwikkelingen van poelen een positieve bijdrage geleverd aan de kamsalamander. De kamsalamanderpoelen liggen weliswaar buiten het HR-gebied maar vormen wel een schakel tussen aangrenzende leefgebieden en kunnen daarom worden gezien als positieve bijdrage



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5.5.5 Conclusie

Op basis van de ruimtelijke veranderingen kunnen de drie kansrijke alternatieven, op termijn, bijdragen aan het behoud en de ontwikkeling van de instandhoudingsdoelstellingen waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen (zie Tabel 5-18).

Tabel 5-18 Ontwikkelingsdoelen Natura 2000

N2000 ontwikkeling	Kansrijk Alternatief 1							Kansrijk Alternatief 2							Kansrijk Alternatief 3						
	Dijk			Gebiedsambities				Dijk			Gebiedsambities				Dijk			Gebiedsambities			
	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp
Habitattypen	0	0	nvt	++	nvt	nvt	nvt	0	0	nvt	++	nvt	nvt	nvt	0	0	nvt	++	nvt	nvt	nvt
Habitatrichtlijnsoorten	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0
Broedvogels	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	++	+	0
Niet-broedvogels	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	++	+	0
<b>Conclusie</b>	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	++	+	0
<b>Eindconclusie</b>	0			+				0			+				0			++			

\* Hw: Hoornwerk; DI: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk; Bk: Blauwe Kamer; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek; Bp: Bovenste Polder



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5.6 Toetsing Natuurnetwerk Nederland

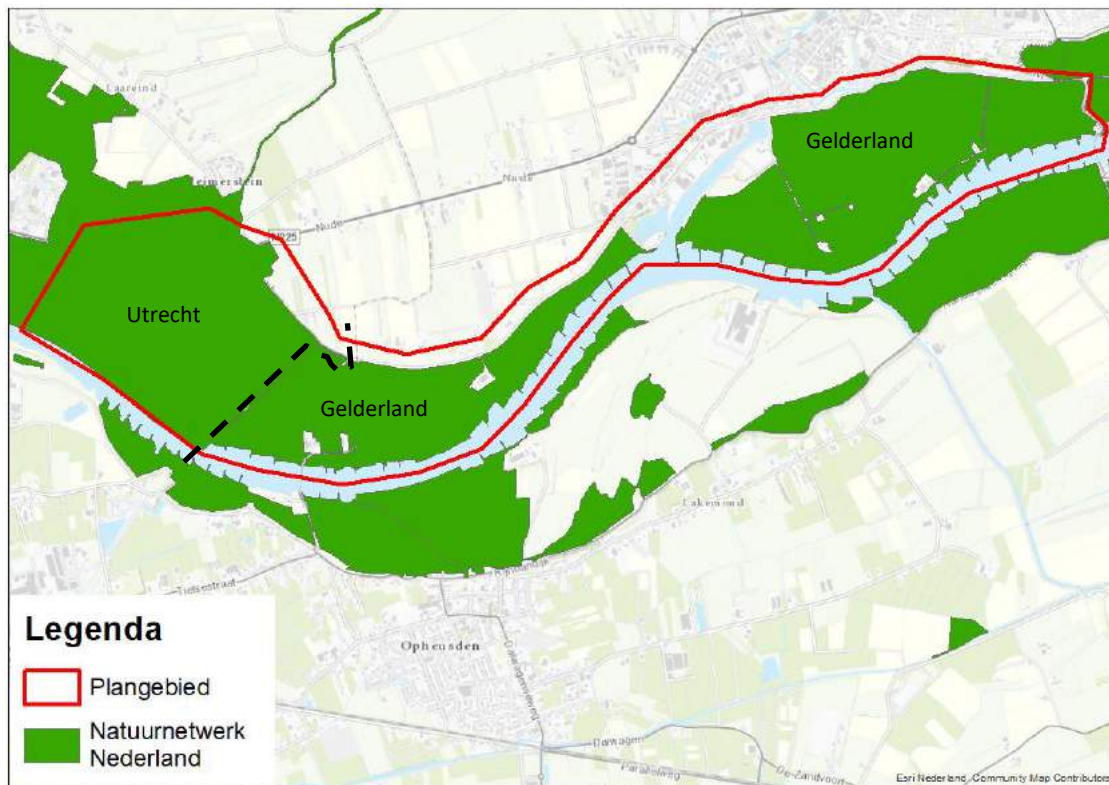
#### 5.6.1 Inleiding

Naast de wettelijke bescherming van de Natura 2000-gebieden heeft Nederland de bescherming van andere gebieden planologisch vastgelegd in het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS)). De bescherming van het NNN vindt plaats door toetsing van de bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen aan het NNN-beleid.

De bescherming van de NNN is vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro: Stb 2016 nr. 351) en uitgewerkt in provinciale verordeningen en bestemmingsplannen. De bescherming van het NNN staat geheel los van de Wet natuurbescherming.

In het Barro staat dat bij provinciale verordening gebieden moeten worden aangewezen die het Natuurnetwerk Nederland vormen. De ligging van die gebieden wordt vastgelegd op kaart. Bij provinciale verordening worden in het belang van de bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden, regels gesteld omtrent de inhoud van bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen. Voor nieuwe ontwikkelingen binnen het NNN, waarbij wordt afgeweken van het bestemmingsplan, geldt een 'nee, tenzij'-afweging. Dit houdt kortweg in dat significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN niet toegestaan is. Regels voor beoordeling van effecten op het NNN zijn vastgelegd in provinciale verordeningen. Het plangebied is gesitueerd in de provincies Gelderland en Utrecht (zie Figuur 5-5).

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 5-5 Begrenzing Natuurnetwerk Nederland in de provincies Gelderland en Utrecht.

### 5.6.2 Provincie Gelderland

In de provincie Gelderland is het beleid ten aanzien van het NNN vastgelegd in de Omgevingsvisie Gaaf Gelderland (Provincie Gelderland, 2018a). Het NNN heet hier Gelders Natuurnetwerk (GNN). De provincie wil de natuur van het GNN beschermen tegen aantasting en heeft daarom regels opgenomen in de Omgevingsverordening (Provincie Gelderland, 2018b). Centraal staat de bescherming van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen. Deze bestaan uit bestaande natuurwaarden en nog te ontwikkelen potentiële waarden. Tot de kernkwaliteiten behoren ook de milieucondities, die de voorwaarde vormen voor het voortbestaan van de natuur, de ecologische samenhang, de stilte, donkerte, de openheid en de rust.

Rondom het GNN heeft provincie Gelderland de Groene Ontwikkelingszone (GO) ingesteld waar ruimte is voor verdere economische ontwikkeling in combinatie met een (substantiële) versterking van de samenhang tussen aangrenzende en inliggende natuurgebieden. De GO bestaat uit terreinen met een andere bestemming dan bos of natuur die ruimtelijk vervlochten zijn met het GNN. Het gaat vooral om landbouwgrond, maar ook om terreinen voor verblijfs- en dagrecreatie, infrastructuur, woningen en bedrijven. De Ecologische verbindingzones maken deel uit van de GO, evenals weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden. Enkele



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

weidevogelreservaten maken deel uit van het GNN. Door de samenhang met de aangrenzende en inliggende natuur van het GNN herbergt de GO ook kernkwaliteiten en ontwikkeldoelen.

Het overgrote deel van het plangebied binnen de Provincie Gelderland ligt binnen de begrenzing van het Gelders Natuurnetwerk (zie Figuur 5-5). De buitendijkse delen zijn aangemerkt als GNN. Rondom de Rijnhaven is de GO aanwezig. De ingrepen in de Gelderse delen van de deelgebieden Dijk landelijk, Dijk stedelijk, Uiterwaarden West, Plasserwaard, Driehoek en Uiterwaarden oost worden beoordeeld. Het deelgebied Hoornwerk ligt geheel in de provincie Utrecht en wordt daardoor buiten beschouwing gelaten. In de voorliggende paragrafen worden de kansrijke alternatieven getoetst aan het betreffende provinciaal beleid: de omgevingsvisie en de omgevingsverordening.

In de omgevingsverordening is opgenomen dat een bestemmingsplan voor gronden binnen het Gelders natuurnetwerk waarin een andere bestemming dan natuur mogelijk wordt gemaakt alleen mogelijk is als er sprake is van een groot openbaar belang en:

- a. er voor de realisering daarvan geen reële alternatieven zijn;
- b. de negatieve effecten op de kernkwaliteiten en oppervlakte van het gebied en de ecologische samenhang binnen het gebied zoveel mogelijk worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd in overeenstemming met Gelijkwaardige natuurbeheertypen.

In afwijking hiervan is er voor gronden met de volgende natuurbeheertypen geen andere bestemming mogelijk: bron, gemaaid rietland, hoogveen, trilveen en zwak gebufferd ven (deze typen zijn niet aanwezig in dit deel van het GNN (Provincie Gelderland 2018c).

Om te bepalen wat de effecten op de kernkwaliteiten, de oppervlakte en de ecologische samenhang zijn, doet de initiatiefnemer onderzoek naar actuele waarden binnen het gebied en de effecten van het initiatief op de binnen het gebied aanwezige:

- a. natuurwaarden en potenties;
- b. in de Wet natuurbescherming aangewezen beschermde soorten en soorten van nationale Rode lijsten;
- c. kwaliteit van lucht, water en bodem;
- d. mate van stilte, rust en duisternis;
- e. ecologische samenhang;
- f. landschappelijke, cultuurhistorische, geomorfologische, bodemkundige waarden en het reliëf.

Compensatie kan plaatsvinden door fysieke natuurcompensatie op gronden met een andere bestemming dan natuur in de nabijheid van de te compenseren locatie of door financiële compensatie.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Aanvullend is opgenomen dat voor een bestemmingsplan voor gronden gelegen binnen de Groene ontwikkelingszone geen nieuwe grootschalige ontwikkeling mogelijk worden gemaakt die leidt tot een significante aantasting van de kernkwaliteiten Groene ontwikkelingszone van het betreffende gebied, tenzij:

- a. er geen reële alternatieven zijn;
- b. sprake is van redenen van groot openbaar belang;
- c. de negatieve effecten op de kernkwaliteiten, de oppervlakte en de samenhang zoveel mogelijk worden beperkt;
- d. de overblijvende negatieve effecten op de kernkwaliteiten, de oppervlakte en de samenhang gelijkwaardig worden gecompenseerd overeenkomstig de artikelen 2.39, derde tot en met zesde lid, en paragraaf 2.6.3 van de omgevingsverordening.

Een bestemmingsplan voor gronden gelegen binnen de Groene ontwikkelingszone kan een nieuwe kleinschalige ontwikkeling mogelijk maken, als:

- a. in de toelichting bij het bestemmingsplan wordt aangetoond dat de kernkwaliteiten van het betreffende gebied, in hun onderlinge samenhang bezien, per saldo substantieel worden versterkt;
- b. deze versterking planologisch is verankerd in hetzelfde of een gelijktijdig vast te stellen bestemmingsplan.

### **Kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen**

De gedetailleerde invulling van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen zijn vastgelegd in deelgebieden. Voor het plangebied betreft dit het deelgebied 181 Uiterwaarden Nederrijn Doorwerth – Rhenen en betreffen het de volgende kwaliteiten en doelen:

#### *Kernkwaliteiten*

- laagdynamische rivier met enige geologische en geomorfologische dynamiek, water-, sediment- en diasporetransport;
- ecologisch kerngebied (Natura 2000-gebied) én verbinding tussen Midden-Europa en de Noordzeekust
- natuurcomplexen Wageningse Bovenpolder, Blauwe Kamer – Grebbeberg
- stroomdalgraslanden, hagen en zachthoutoibos in kleiputten
- waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën, vissen, ringslang en bever
- leefgebied steenuil
- leefgebied kamsalamander
- kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singels en knotwilgen
- oude steenfabrieken en andere cultuurhistorische waarden van de uiterwaarden, oude kavelpatronen, doorbraakkolken, waterstaatswerken (kades en sluisjes), kleiwinningen
- onbebouwdheid van de uiterwaarden (enkele steenfabrieken, waterstaatswerken)
- rust, ruimte en donkerte m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

- abiotiek: aardkundige waarden (o.m. reliëf van oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen), kwel, bodem
- ecosysteemdiensten: recreatie, wateropvang en -afvoer
- alle door de Flora- en faunawet of Natuurbeschermingswet beschermde soorten en hun leefgebieden in dit deelgebied (deze zijn beoordeeld in hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6).

### *Ontwikkelingsdoelen natuur en landschap GNN en GO*

- ontwikkeling stroomdalgraslanden en glanshaverhooilanden
- ontwikkeling water- en oeverhabitats
- ontwikkeling hard- en zachthoutoobossen
- ontwikkeling moerassen, ruigteranden en laag gelegen bloemrijke graslanden
- ontwikkelen weidevogelpopulaties
- ontwikkeling populaties van water-, oever- en moerasvogels
- ontwikkeling biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën, w.o. ringslang en kamsalamander
- ontwikkeling populatie bevers (en otters)
- behoud reliëf oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen

### **Effectenbeoordeling / Conclusie GNN**

In het huidige bestemmingsplan (Gemeente Wageningen, 2014) is voor het overgrote deel van het GNN de bestemming Natuur opgenomen. Alleen voor de Plasserwaard is een bestemming Agrarisch met waarden – Natuur en landschap opgenomen. Als gevolg van alle kansrijke alternatieven kan voor alle delen van het GNN de bestemming Natuur worden aangehouden. Daarbinnen is het mogelijk om gewenste ontwikkelingen (uit alle deelgebieden met uitzondering van de driehoek) te realiseren omdat de voor Natuur (binnen het huidige bestemmingsplan) aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- a. behoud, beheer en herstel van de landschappelijke en natuurwaarden;
- b. agrarisch gebruik gericht op natuurbeheer;
- c. water en waterhuishoudkundige doeleinden;
- d. extensief recreatief medegebruik.

Op basis van de mogelijkheden binnen de bestemming Natuur kunnen de meeste ontwikkelingen uit de alternatieven gerealiseerd worden. Hierdoor dienen de meeste ontwikkelingen als neutraal beoordeeld te worden.

Dit met uitzondering van de verplaatsing van de jachthaven van de het deelgebied Plasserwaard naar de driehoek in kansrijk alternatief 3. En de waterplas (in de kansrijke alternatieven 2 en 3) en de geul met recreatief mede gebruik (in kansrijk alternatief 2)<sup>38</sup>. De andere delen of

---

<sup>38</sup> Wanneer het recreatiefmedegebruik een vaste periode betreft kan dit niet langer als extensief worden gezien onder het huidige bestemmingsplan. Een bestemmingsplanwijziging is nodig om dit alternatief (inclusief medegebruik) te realiseren.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

alternatieven worden niet getoetst omdat deze binnen het huidige bestemmingsplan mogelijk zijn.

### *Effecten in de Driehoek*

De ontwikkeling van een jachthaven is deels in het Gelders Natuurnetwerk en deels in de groene omgevingszone geprojecteerd, waardoor deze ontwikkeling getoetst dient te worden aan de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen. De realisatie van jachthaven heeft in beginsel negatieve gevolgen voor de kernkwaliteiten van de driehoek op de locatie van de jachthaven zelf. Het gaat dan om de kernkwaliteiten:

- Laagdynamische rivier met enige geologische en geomorfologische dynamiek, water-, sediment- en diasporetransport;
- ecologisch kerngebied (Natura 2000-gebied) én verbinding tussen Midden-Europa en de Noordzeekust door de effecten op onder andere het natura 2000-gebied (zie hoofdstuk 6).
- natuurcomplexen Wageningse Bovenpolder, Blauwe Kamer – Grebbeberg.
- stroomdalgraslanden, hagen en zachthoutoibos in kleiputten. Door de ontwikkeling van een jachthaven worden de huidige hagen omgevormd naar water (zie paragraaf 4.2).
- waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën, vissen, ringslang en bever. Door de ontwikkeling van een jachthaven worden de huidige hagen omgevormd naar water (zie paragraaf 4.2).
- kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singels, knotwilgen. Door de ontwikkeling van een jachthaven worden de huidige hagen omgevormd naar water (zie paragraaf 4.2).
- onbebouwdheid van de uiterwaarden (enkele steenfabrieken, waterstaatswerken). Voor een jachthaven zijn faciliteiten nodig. Deze worden geconcentreerd rondom het bestaande stedelijk gebied.
- alle door de Flora- en faunawet of Natuurbeschermingswet beschermde soorten en hun leefgebieden in dit deelgebied. (zie hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6).

Er zijn geen negatieve gevolgen voor de volgende kwaliteiten te verwachten:

- leefgebied steenuil en kamsalamander. Deze soorten zijn op dit moment niet aanwezig in de driehoek.
- oude steenfabrieken en andere cultuurhistorische waarden van de uiterwaarden, oude kavelpatronen, doorbraakkolken, waterstaatswerken (kades en sluisjes), kleiwinningen. Deze zijn niet aanwezig op de nieuwe locatie van de jachthaven.
- rust, ruimte en donkerte m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden. De jachthaven met bijbehorende faciliteiten worden geconcentreerd rondom het bestaande stedelijk gebied.
- abiotiek: aardkundige waarden (o.m. reliëf van oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen), kwel, bodem.

Hiernaast draagt de realisatie van de jachthaven bij aan de kernkwaliteit ecosysteemdiensten: recreatie, wateropvang en -afvoer.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De realisatie van een jachthaven draagt ook niet bij aan de ontwikkeling van:

- stroomdalgraslanden en glanshaverhooilanden.
- water- en oeverhabitats.
- hard- en zachthoutoibossen.
- moerassen, ruigteranden en laag gelegen bloemrijke graslanden.
- weidevogelpopulaties.
- populaties van water-, oever- en moerasvogels.
- biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën, w.o. ringslang en kamsalamander.
- populatie bevers (en otters).
- behoud reliëf oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen.

### *Effecten in de Plasserwaard*

Op basis van de bovenstaande beoordeling wordt de Driehoek in Kansrijk Alternatief 3 zeer negatief beoordeeld op de kernkwaliteiten en negatief op de ontwikkeldoelen. De realisatie van de jachthaven op deze plek zorgt er echter voor dat op de voormalige locatie in de Plasserwaard vrij komt voor de ontwikkeling van natuur. Dat draagt bij aan de ontwikkeling van de kernkwaliteiten en ontwikkeldoelen door de afname van 0,81 hectare bebouwd en verhard terrein en 0,07 hectare steenbekleding. Daarnaast worden ook iedere vorm van verstoring geweerd uit dit deel van de Plasserwaard. Dit draagt bij aan de aaneengeslotenheid van het natuurcomplex Wageningse Bovenpolder, Blauwe Kamer – Grebbeberg, rust, ruimte, en onbebouwdheid van de uiterwaarden en de ontwikkeling van de bovengenoemde ontwikkelingsdoelen.

### *Conclusie*

De realisatie van een jachthaven in de driehoek heeft op zichzelf een negatief effect op het GNN en de GO ter plaatse. Doordat echter in de Plasserwaard een significante winst gehaald kan worden voor het GNN en de GO wordt de verplaatsing in kansrijk alternatief 3 als positief beoordeeld (Tabel 5-19).



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-19 Effecten op GNN en GO

GNN en GO	Kansrijk Alternatief 1							Kansrijk Alternatief 2							Kansrijk Alternatief 3							
	Dijk			Gebieds-ambities				Dijk			Gebieds-ambities				Dijk			Gebieds-ambities				
	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	
Deelgebieden*																						
Kernkwaliteiten	nvt	0	0	0	0	0	0	nvt	0	0	0	-	-	0	nvt	0	0	0	+	+	-	0
Ontwikkelingsdoelen	nvt	0	0	0	0	0	0	nvt	0	0	0	-	-	0	nvt	0	0	0	+	-	-	0
<b>Eindconclusie</b>	<b>0</b>			<b>0</b>				<b>0</b>			<b>-</b>				<b>0</b>			<b>+</b>				

\* Hw: Hoornwerk; DI: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk; Bk: Blauwe Kamer; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek; Bp: Bovenste Polder

### 5.6.3 Provincie Utrecht

Het westelijke deel van het plangebied ligt deels binnen de begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland (NNN,) van de provincie Utrecht (Figuur 5-5). Dit omvat (delen van) de deelgebieden Hoornwerk, Dijk landelijk en Uiterwaarden west. Uiterwaard west wordt voor de NNN-beoordeling voor de provincie Utrecht buiten beschouwing gelaten omdat er alleen ingrepen zijn voorzien in de Gelderse delen. Het buitendijkse deel van de uiterwaard en het binnen- en buitendijkse deel van het Hoornwerk zijn aangemerkt als NNN. In de voorliggende paragrafen worden de kansrijke alternatieven getoetst aan het betreffende provinciaal beleid: de omgevingsvisie en de omgevingsverordening.

Het Utrechtse beleid ten aanzien van de NNN is vastgelegd in de Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013-2028 en verankerd in de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) 2013-2018 (Provincie Utrecht 2016b en 2016c). In 2016 is de PRV partieel herzien. Centraal staat de bescherming van de wezenlijke kenmerken en waarden. Deze bestaan uit bestaande en potentiële natuurwaarden, de robuustheid en aaneengeslotenheid, de aanwezigheid van bijzondere soorten, de verbindingfunctie en de oppervlakte en samenhang van het NNN.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Beleidskader en instrumentarium

De provincie staat geen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen toe die een significant negatief effect hebben op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN. Hierbij hanteert de provincie 'nee, tenzij'. Onder voorwaarden worden ruimtelijke ontwikkelingen toegestaan, wanneer het functioneren van het NNN niet wordt aangetast en de waarden worden verbeterd. Om te bepalen of er sprake is van significante aantasting van wezenlijke waarden en kenmerken, gebruikt de provincie Utrecht de NNN-wijzer.

De provincie vraagt als onderdeel van een goede ruimtelijke ordening, bij ontwikkelingen in de nabijheid van het NNN, te voorkomen dat deze een negatieve invloed hebben op het functioneren van het NNN (externe werking).

### Wezenlijke kenmerken en waarden

De provincie Utrecht hanteert zes toetsingsaspecten bij een Nee-tenzij beoordeling. De aantasting is significant te noemen als het NNN op één of meer van de onderstaande zes toetsingsaspecten duidelijk wordt aangetast. Het betreft:

1. Bestaande en potentiële waarden van het ecosysteem;
2. De robuustheid en aaneengeslotenheid van het NNN;
3. De aanwezigheid van bijzondere soorten;
4. De verbindingsfunctie van het gebied voor soorten en ecosystemen;
5. Behoud van oppervlakte van het NNN;
6. Behoud van samenhang van het NNN.

### Effectenbeoordeling

In de volgende paragrafen wordt op basis van deze wezenlijke kenmerken en waarden de effecten van het voornemen beoordeeld.

#### *Bestaande en potentiële waarden van het ecosysteem*

Bij bestaande en potentiële waarden ecosysteem ligt de nadruk op het functioneren van het (eco-)systeem. Hierbij zijn omgevingsfactoren van belang -de zogenoemde abiotische factoren- zoals donkerte, bodemomstandigheden, grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en kwantiteit of kwel. Deze factoren hangen samen met de actueel aanwezige waarden maar ook met de potenties in het gebied.

De kansrijke alternatieven hebben over het algemeen een beperkt ruimtebeslag binnen het NNN, waarbij voor een klein deel de bestaande natuurbeheertypen (tijdelijk) worden aangetast door de werkzaamheden. KA1 en KA2 scoren hierdoor negatief, terwijl KA3 zeer negatief scoort omdat het aanwezige glanshaverhooiland op het Hoornwerk volledig wordt aangetast door de werkzaamheden. Na de aanlegfase kan dit beheertype opnieuw ontwikkeld worden.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *De robuustheid en aaneengeslotenheid van het NNN*

Grote eenheden natuur in het NNN moeten groot blijven. Daarbij is het van belang dat natuur niet verder versnipperd. Bij een ontwikkeling op een kwetsbare plek, zoals een corridor naar een ecoduct, is eerder sprake van significante aantasting. Het projectgebied is als geheel een belangrijk NNN-gebied langs de Nederrijn. Als gevolg van de alternatieven wordt de robuustheid en aaneengeslotenheid niet aangetast.

### *De aanwezigheid van bijzondere soorten*

Dit toetsingsaspect heeft betrekking op bedreigde- en beschermde soorten. De bedreigde soorten binnen Utrecht worden aandachtsoorten genoemd. Het zijn soorten waar de provincie zich inzet voor het behoud hiervan. Er is een lijst opgesteld met ruim 500 soorten planten en dieren. Uit de lijst van aandachtsoorten zijn 41 iconsoorten geselecteerd: planten en dieren waar de provincie Utrecht een bijzondere betekenis voor heeft (Provincie Utrecht 2016d).

Deze iconsoorten symbool voor de vele andere aandachtsoorten. Binnen de provincie zijn gebieden aangewezen waarvan verwacht wordt dat hier relatief veel aandachtsoorten aanwezig zijn: de Natuurparels

Het plangebied is onderdeel van de Natuurparel Rivierengebied. Binnen de kansrijke alternatieven wordt deze natuurparel beperkt aangetast. Door het ruimtebeslag worden voor een klein deel de bestaande natuurbeheertypen en bijbehorende iconsoorten (tijdelijk) aangetast door de werkzaamheden. KA1 en KA2 scoren hierdoor negatief, terwijl KA3 zeer negatief scoort omdat het aanwezige glanshaverhooiland (en bijbehorende iconsoorten) op het Hoornwerk volledig wordt aangetast door de werkzaamheden. Na de aanlegfase kan dit beheertype opnieuw ontwikkeld worden.

### *De verbindingsfunctie van het gebied voor soorten en ecosystemen*

De verbindingsfunctie heeft betrekking op de regelmatige verplaatsingen dan wel vaste routes van soorten, bijvoorbeeld tussen rust- en voedselgebieden, en op verbindingen tussen leefgebieden waardoor soorten kunnen migreren om hun leefgebied uit te breiden. Behoud en ontwikkeling van essentiële verbindingen is een van de doelen van het NNN. Het projectgebied vormt als geheel een onderdeel van de verbinding langs de Nederrijn. Als gevolg van de alternatieven wordt de verbindingsfunctie niet aangetast.

### *Behoud van oppervlakte*

Het NNN-beleid geeft aan dat nieuwe ontwikkelingen in het NNN niet mogen leiden tot significante vermindering van het oppervlakte van het NNN. Dit aspect heeft overlap met het aspect robuustheid en aaneengeslotenheid. Door het voornemen zal het areaal NNN niet veranderen. Geen dan de kansrijke alternatieven heeft negatieve gevolgen voor de oppervlakte van het NNN.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Behoud van samenhang*

Bij behoud van de samenhang komen de aspecten robuustheid, aaneengeslotenheid en verbindingen samen. Het projectgebied is een als geheel een verbinding langs de Nederrijn. De kansrijke alternatieven hebben in geen geval negatieve gevolgen voor de samenhang van het NNN.

### **Conclusie NNN-Utrecht**

De werkzaamheden in de dijkzone van het deelgebied DL heeft negatieve effecten op het NNN door een (beperkte/ tijdelijke) aantasting van de bestaande en potentiële waarden en de daaraan gekoppelde bijzondere (icoon-) soorten (zie Tabel 5-20). Vanwege het beperkte ruimtebeslag in dit deel van het plangebied worden KA1 en KA2 neutraal gescoord. KA3 heeft door een groot effect op het aanwezige glanshaverhooidland een groot negatief effect.

Tabel 5-20: Effecten op NNN-Utrecht

NNN-Utrecht	KA1		KA2		KA3	
	Hw	DI	Hw	DI	Hw	DI
<b>Deelgebieden*</b>						
<i>Bestaande en potentiële waarden van het ecosysteem</i>	0	-	0	-	--	--
<i>De robuustheid en aaneengeslotenheid van het NNN</i>	0	0	0	0	0	0
<i>De aanwezigheid van bijzondere soorten</i>	0	-	0	-	-	--
<i>De verbindingfunctie van het gebied voor soorten en ecosystemen</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Behoud van oppervlakte van het NNN</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Behoud van samenhang van het NNN</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Eindconclusie</b>	0		0		--	
* Hw: Hoornwerk; DL: Dijk Landelijk						

### **5.6.4 Conclusie**

De kansrijke alternatieven hebben allen in meer of mindere mate negatieve gevolgen voor de kernkwaliteiten/ wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN in Gelderland en Utrecht (zie Tabel 5-21). KA1 en KA2 scoren neutraal door de zeer beperkte effecten in Gelderland en Utrecht. In Kansrijk Alternatief 3 wordt een zeer negatief effect voorzien op de bestaande natuurwaarden rondom het Hoornwerk in de Provincie Utrecht. De verplaatsing van de jachthaven zorgt in Gelderland echter voor een positief effect op het GNN. KA3 scoort als geheel daardoor licht negatief. Voor het recreatief medegebruik van de waterplas en de geul moet een wijziging in het huidige bestemmingsplan worden doorgevoerd omdat dit niet als extensief kan worden beoordeeld. Ten aanzien van het GNN/NNN dient daarom na de keuze van het VKA een nee-tenzij toetsing te worden uitgevoerd.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-21 Samenvatting effecten Natuurnetwerk Nederland

Natuurnetwerk Nederland	KA1	KA2	KA3
GNN	0	-	+
NNN-Utrecht	0	0	--
Eindconclusie Natuurnetwerk Nederland	0	0	-

### 5.7 Kaderrichtlijn Water

#### 5.7.1 Potentiele waarde nevengeul voor KRW<sup>39</sup>

Rijkswaterstaat heeft de monitoring van de KRW-doelen georganiseerd in het MWTL-meetnet. Deze monitoring richt zich vooral op de hoofdstroom. Daar zijn de maatlatten ook op afgestemd.

Daarnaast ligt langs de Nederrijn-Lek ook een aantal meetpunten in éézijdig aangetakte en geïsoleerde strangen. Met name voor **waterplanten** zou hier meer ontwikkeling te verwachten zijn dan in de hoofdstroom, omdat hier een rustiger milieu is wat betreft scheepvaardynamiek, ze ondieper zijn en naar verwachting het doorzicht groter is. Deze ontwikkeling blijkt echter (nog) niet uit de resultaten van het meetnet: over het algemeen wijken de aangetakte strangen qua bedekking en soortensamenstelling niet echt af van de hoofdstroom. Dit versterkt het beeld dat de waterpeilfluctuaties bepalend zijn voor de ontwikkelingsmogelijkheden van waterplanten. Deze zijn immers in een aangetakte geul vergelijkbaar met die van de hoofdstroom<sup>40</sup>.

In geïsoleerde wateren liggen geen MWTL-meetpunten. Van Geest en anderen hebben echter vastgesteld<sup>4</sup> dat in geïsoleerde nevenwateren langs de Nederrijn en Lek relatief weinig soorten waterplanten voorkomen die kenmerkend zijn voor periodieke droogval (zoals gewoon kransblad, watergentiaan en veenwortel), maar wel zeldzamere soorten van matig voedselrijke en stabiele waterpeilcondities, zoals groot blaasjeskruid, waterviolier en kransvederkruid. Deze soorten zijn hier vrijwel beperkt tot kleine strangen, kleiputten en sloten die maar heel weinig in contact komen met rivierwater (< 2 dagen/jaar). Plassen met een lage overstromingsduur bezitten ook een meer constante vegetatiebedekking door de jaren heen, en leveren hierdoor een stabiel leefmilieu voor andere organismen die afhankelijk zijn van waterplantenrijke systemen.

<sup>39</sup> Lievense en Bureau Waardenburg (2019). Stuwbeheer Nederrijn-Lek: optimalisatiestudie voor de KRW.

<sup>40</sup> Geest, G. van, A. de Niet & S. Teurlincx, 2011. Waterplanten langs de Nederlandse Rijntakken: huidige waarden, aanbevelingen voor inrichting, KRW-tool. Rapport Deltares.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De levensgemeenschap van **macrofauna** wordt vooral bepaald door de factoren substraat, stromingsdynamiek en waterkwaliteit. In nevenwateren kan dit alle drie anders zijn dan in de hoofdstroom: er is vaak meer organisch materiaal (water- en oeverplanten, bomen), er is minder golfdynamiek en er is meer algenontwikkeling. Het aantal macrofaunasoorten in strangen is dan ook meestal hoger dan in nabij gelegen kribvakken. Het zijn wel vaak meer algemene riviersoorten en uitheemse soorten<sup>41</sup>, maar ook vaak minder exoten<sup>42</sup>.

In het algemeen herbergen meestromende nevengeulen en aangetakte strangen de hoogste dichtheden aan juveniele stroomminnende (rheofiele) **vis**<sup>43</sup>. Uit onderzoek aan rivierhout waarbij in de Lek zowel in de strang als in de rivier vis is bemonsterd, bleken bepaalde algemene (eurytope) soorten zoals blankvoorn meer voor te komen in de rivier zelf terwijl een rheofiele doelsoort als winde meer in de strang is aangetroffen<sup>44</sup>. Overigens is winde de enige rheofiele vissoort die goed vertegenwoordigd is in deze strang. Ze hebben vooral een voorkeur voor de uitgebreide rietoevers. Bij lage waterstanden vallen ook de strangen droog en trekken de vissen zich terug in diepe plekken die water blijven voeren, zoals in duikers of trekken ze zich terug in de rivier zelf.

### 5.7.2 Wijze van beoordelen alternatieven op KRW

De drie kansrijke alternatieven worden beoordeeld op mogelijkheden voor verbetering van het oppervlaktewater zoals is beschreven in de Kaderrichtlijn Water (KRW). Er wordt kwalitatief beoordeeld (en onderbouwd) of het ontwerp kansrijke alternatief voldoende mogelijkheden biedt tot verbetering van KRW. De beoordeling vindt plaats op vijf-puntschaal (+ +, +, 0, -, -) zoals is beschreven in onderstaande tabel:

	Kaderrichtlijn water
++	Sterke (permanente) verbetering oppervlaktewaterkwaliteit
+	(permanente) Verbetering oppervlaktewaterkwaliteit
0	Geen invloed op Kaderrichtlijn Water doelstellingen
-	Permanente verslechtering oppervlaktewaterkwaliteit
--	Sterke (permanente) verslechtering oppervlaktewaterkwaliteit

<sup>41</sup> Geerling, G.W., 2014. Effectiviteit van maatregelen – eindconclusies en lessons learned. Deltares, Delft

<sup>42</sup> Schoor, M.M., Greijdanus, M., Geerling, G.W., Van Kouwen, L.A.H. & Postma, R. 2011. Een nevengeul vol leven, handreiking voor een goed ecologisch ontwerp. Rijkswaterstaat. 2011.

<sup>43</sup> Dorenbosch, M., N. van Kessel, J. Kranenbarg, F. Spikmans, W.C.E.P. Verberk & R.S.E.W. Leuven, 2011. Nevengeulen in uiterwaarden als kraamkamer voor riviervissen. Nederlands Centrum voor Natuuronderzoek: Stichting RAVON, Stichting Bargerveen, Radboud Universiteit Nijmegen en Natuurbalans – Limes Divergens, Nijmegen.

<sup>44</sup> Liefveld, W.M., M. Dorenbosch, N. van Kessel & A.G. Klink 2017. Evaluatie pilot rivierhout. Effecten op vis, macrofauna en bodem (2014-2016). Rapportnr. 17-115. Bureau Waardenburg, Culemborg.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5.7.3 Kansrijk alternatief 1

In het ontwerp kansrijk alternatief 1 worden geen nieuwe wateren of natuuroevers aangelegd. Er worden dus geen maatregelen getroffen om de oppervlaktewaterkwaliteit te verbeteren volgens het KRW.

### 5.7.4 Kansrijk alternatief 2

#### *Waterplas*

#### Ontwerp

In de driehoek wordt in het noordelijke deel een waterplas aangelegd, die een veilig alternatief biedt voor het zwemmen in de Nederrijn. De waterplas staat in verbinding met het Havenkanaal door middel van een duiker, dit is om voldoende waterstand te garanderen. Er is een klein zwemstrand in het noordelijk deel waar de plas kan worden betreden. Het zuidelijke deel van de driehoek biedt ruimte voor natuurontwikkeling. Zo wordt de zuidelijke oever van de waterplas ingericht als natuuroever. Dit deel van de driehoek is beperkt toegankelijk voor publiek door middel van struipaden die seizoensgebonden toegankelijk zijn.

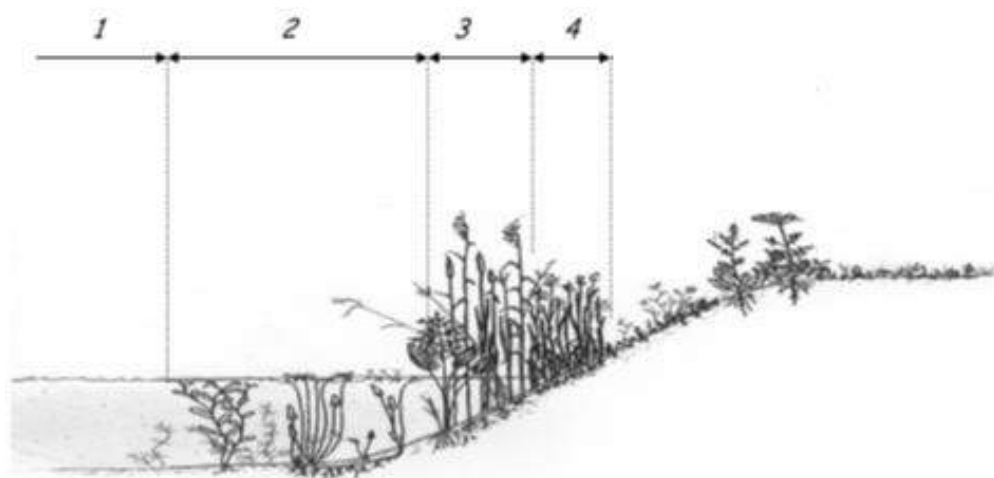
De kenmerken van de waterplas in KA2 zijn:

- Oppervlakte: 3,4 ha waarvan 0,35 ha natuuroever (onder water) is, en daarnaast 2 ha 'plas dras natuur' boven water is.
- Lengte: 300m
- Breedte: 120m
- Diepte: 3,5 m +NAP op het diepste punt, waar de waterdiepte dan 2,5m is
- Bodem, taluds en stranden zijn geheel in zand
- Zandstrand aan noordzijde van 0,22 ha, aan de kant van de Pabstendam
- Talud aan strandzijde is ongeveer 1:10. Talud natuuroever zijde is 1:10 in de eerste meter van het water t.b.v. waterplantengroei. Daaronder loopt het talud steiler (1:3) af.

#### Beoordeling ecologisch functioneren

De waterplas doet mee in het KRW-doelbereik en realiseert daarmee 3,4 ha KRW areaal. Om die reden is de zuidoever natuurvriendelijk ingericht met een talud van 1:10 vanaf de watergrens tot 1 meter waterdiepte, daaronder loopt het talud steiler af. Dit biedt de mogelijkheid tot groei van waterplanten uit alle onderstaande zones (Figuur 5-6) op dit 1:10 talud.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Legenda:  
(1) Open water, (2) Ondergedoken en drijvende waterplantenzone, (3) Moeraszone, (4) Natte strooiselzone

Figuur 5-6: Zones voor verschillende typen waterplanten op een natuurvriendelijke oever.

Een ecologisch goed functionerende plas reduceert de kans op overschrijdingen van nutriënten die bij kunnen dragen aan het ontstaan van blauwalgen. De waterplanten op de natuurvriendelijke oever dragen ook bij aan het ecologisch goed functioneren van de plas. Daarnaast is het van belang hoeveel nutriënten beschikbaar kunnen komen vanuit de waterbodem, en vanuit het havenkanaal waarmee de plas via een duiker in verbinding staat. Vrijkomende nutriënten vanaf de bodem kunnen bijdragen aan eutrofiëring. Omdat de bodem van de waterplas zandig is, komen naar verwachting weinig nutriënten vrij vanuit de bodem.

In deze waterplas is sprake van fecale belasting door (zwem)recreanten. Daarnaast is er mogelijk ook fecale belasting door watervogels, die worden aangetrokken door de natuurinrichting, en honden<sup>45</sup>. De verversing van de plas is beperkt omdat deze met een duiker is verbonden met het Havenkanaal<sup>46</sup>.

De vraag is in hoeverre de matige verversing in combinatie met de nutriënt belasting door recreanten de natuuroever en bijbehorende waterflora en fauna beïnvloedt. Indien gekozen wordt voor dit alternatief wordt aanbevolen hier gedetailleerder onderzoek naar te doen.

### *Nevengeul*

#### Ontwerp

In de Plasserwaard wordt in dit alternatief een nevengeul ingepast. De nevengeul biedt mogelijkheden voor natuurontwikkeling in de vorm van plas-dras oevers en kent

<sup>45</sup> Het beleid van de provincie Gelderland is om geen honden toe te staan op aangewezen zwemwaterlocaties.

<sup>46</sup> Lievense (2019). Notitie zwemwaterkwaliteit



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

seizoensgebonden recreatief medegebruik: buiten het broedseizoen en alleen bij hoogwater. De geul biedt daarmee een veilig alternatief voor bijvoorbeeld het roeien op het Havenkanaal of op de Nederrijn. De dam die de verbinding vormt tussen de Grebbedijk en het terrein van de jachthaven VADA wordt afgegraven, zodat hier een permanente waterverbinding ontstaat.

De kenmerken voor de nevengeul in KA2 zijn:

- Oppervlakte: 6,1 ha waarvan 1,25 ha natuuroever (onderwater) is en daarnaast 7,5 ha 'plas dras natuur' boven water is.
- Lengte: 1,25 km
- Breedte: 50m
- Diepte: 4 m +NAP op het diepste punt, waar de waterdiepte dan 2 m is
- Bodem, taluds en stranden zijn geheel in zand
- Het talud is aan de rivierzijde van de nevengeul 1:10 in de eerste meter, daaronder is het talud steiler om voldoende diepgang en ruimte over te houden voor het roeien. Het talud van 1:10 wordt onderbroken ter hoogte van de hoogspanningsmast. Aan de overkant (dijkzijde) van de nevengeul is het talud 1:3.

### Beoordeling ecologisch functioneren

Het ontwerp van de geul is in dit alternatief is behoorlijk breed, zodat de roeivereniging er gebruik van kan maken buiten het broedseizoen (van 15 maart tot 15 juli). Omdat het traject gestuwd is, is het water stagnant. Bij hoogwater stroomt de geul mee en spoelt deze dus door.

### Waterplanten:

Om een natuurvriendelijke oever te realiseren waar waterplanten optimaal kunnen groeien is een talud van 1:10 gerealiseerd in de eerste meter waterkolom aan één zijde van de nevengeul waar waterplanten kunnen groeien. Daaronder (van 1 meter diepte tot de bodem op 2 meter) wordt een steiler talud aangehouden, zodat dit vrij blijft van waterplanten en voldoende ruimte blijft voor het medegebruik door roeiers.

In de eerste meter (met het 1:10 talud) ontstaat er 1,25ha natuurvriendelijke oever, binnen de 6,1ha geul. Wanneer de waterplanten het volledig areaal natuurvriendelijke oever begroeien, zou er 20% waterplanten bedekking zijn.

In de STOWA rapportage<sup>47</sup> maatlatten (type R7) voor waterplanten staat opgenomen dat waterplanten in de referentie alleen in ondiepe delen voorkomen. De bedekking in dit begroeibare areaal varieert van meer dan 10% (stromende delen) tot 50% (semi-stagnante delen). Voor een eenzijdig aangekoppelde strang in een gestuwde rivier als deze is de waarde 10-90% bedekking vastgesteld afhankelijk van de peilfluctuatie in de zomer, waarbij een bedekking van >5% van het begroeibaar areaal als referentie wordt geschat.

---

<sup>47</sup> STOWA (2012) REFERENTIES EN MAATLATTEN VOOR NATUURLIJKE WATERTYPEN VOOR DE KADERRICHTLIJN WATER 2015-2021





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Op basis van deze tekst en deelmaatlat zoals in onderstaande Figuur 5-7 (overgenomen uit het STOWA handleiding) zou deze nevengeul dus potentieel 'zeer goed' kunnen scoren op de deelmaatlat voor groeivormen.

TABEL 15.2A DEELMAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (% VAN HET BEGROEIBAAR AREAAL)

Groeivorm	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed	Referentiewaarde
Submers & Drijvend	0-0,1%	0,1-0,5%	0,5-1% 70-100%	1-5% 40-70%	5-40%	20%

Figuur 5-7: tabel 15.2 uit STOWA (2012) referenties en maatlaten KRW rapportage

### Macrofauna:

De oevervegetatie in de 'plas-dras' zone in dit alternatief van 7,5ha is bevorderlijk voor de macrofauna waar GEP doelen voor zijn zoals de EPT-soorten (haften, steenvliegen en kokerjuffers). Een goede oeverbegroeiing creëert de juiste omstandigheden voor macrofauna.

### Vis:

De open verbinding met de Nederrijn betekent dat vissen gemakkelijk tussen rivier en nevengeul kunnen migreren. Potenties voor stroomminnende vis zijn beperkt door gestuwde karakter. Daardoor zijn in gemiddelde en droge jaren de stroomsnelheden te laag<sup>48</sup>. De rustigere wateren in de nevengeul in combinatie met schuilplaatsen tussen de waterplanten zorgt wel voor een gunstige paai en opgroeiplaats voor vissen.

KRW en medegebruiksfuncties: In dit alternatief (KA2) is in het ontwerp de nevengeul ook een seizoensgebonden recreatief medegebruik opgenomen. De lokale roeiverenigingen zullen gebruik maken van de nevengeul buiten het broedseizoen en alleen tijdens hoogwater: voor nu wordt uitgegaan van de periode oktober-maart zoals beschreven in het memo roeien in de nevengeul<sup>49</sup>. Dit roeien hoeft niet ten koste te gaan van de KRW functie. Een voorbeeld van een KRW gebied met wedstrijdroeibaan, is de Eendragtspolder dat valt onder Hoogheemraadschap Schieland. De Eendragtspolder is aangelegd als waterbergingsgebied om bemalingsoverschot op de Rotte tijdelijk te kunnen bergen. In deze polder ligt zowel plas dras gebied als een roeibaan waar jaarrond intensief roeien plaatsvindt. Tijdens de eerste KRW bemonstering (een jaar na aanleg van de roeibaan) was deze al goed begroeid met waterplanten zoals fonteinkruid en kranswieren, alsook enkele zeldzame soorten. Wel kwamen er ten tijde van de eerste bemonstering nog nauwelijks drijvende planten voor, en nog onvoldoende ontwikkeling van planten in de oeverzone. De verwachting is dat drijvende planten zich beter zullen ontwikkelen in de loop van de tijd. Verwachting op basis van deze casus is dat de waterplanten in de

<sup>48</sup> Lievense (september 2018). Stuwbeheer Nederrijn-Lek: optimalisatiestudie voor de KRW. Conceptversie (eindversie verwacht 31 mei 2019).

<sup>49</sup> Lievense (concept april 2019). Memo roeien op de nevengeul bij (gedeeltelijke) vaarverboden.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

nevengeul in de Plasserwaard zoals opgenomen in alternatief 2 zich ook goed zullen ontwikkelen, ongeacht medegebruik door roeiers.

### 5.7.5 Kansrijk alternatief 3

#### *Waterplas*

##### Ontwerp

De waterplas in de driehoek krijgt een breed zwemstrand aan de noordzijde, dat goed verbonden is met de stad en een veilig alternatief biedt voor het zwemmen in de Nederrijn. De nieuwe waterplas is verbonden met het havenkanaal en kan gebruikt worden voor allerlei vormen van watersport. Waar de recreatie zich concentreert aan de noordzijde van de waterplas wordt aan de zuidzijde van de plas ingezet op natuurontwikkeling langs de oever. Door de zomerkade te verlagen en te kiezen voor ander beheer kan overstromingsgrasland ontstaan dat voor wandelaars toegankelijk is door middel van struinpaden.

Daarnaast wordt de jachthaven verplaatst naar de waterplas. In dit alternatief wordt ingespeeld op de mogelijke verplaatsing van Bruil naar de huidige locatie van de jachthaven en het terrein van Argo. Wanneer Bruil verplaatst wordt krijgt het gebied tussen de waterplas en het Havenkanaal een groen karakter en kan roeivereniging Argo verplaatsen naar de locatie naast de nieuwe jachthaven.

De kenmerken van de waterplas voor KA3 zijn:

- Oppervlakte: 4,4 ha waterplas + 3,2 ha jachthavengebied (totaal 7,6 ha) waarvan 0,48 ha natuuroever (onderwater) is, en daarnaast 2,3 ha 'plas dras natuur' boven water is.
- Lengte: 260m
- Breedte: 200m
- Diepte: 2 m +NAP op het diepste punt, waar de waterdiepte dan 4 m is
- Bodem, taluds en stranden zijn geheel in zand
- Zandstrand aan noordzijde van 0,36 ha, aan de kant van de Pabstendam
- Talud aan strandzijde is ongeveer 1:10. Talud natuuroever zijde is 1:10 in de eerste meter van het water t.b.v. waterplantengroei. Daaronder loopt het talud steiler (1:3) af.

##### Beoordeling ecologisch functioneren

De waterplas doet mee in het KRW-doelbereik en realiseert daarmee 4,4 ha KRW areaal. Om die reden is de zuidoever natuurvriendelijk ingericht met een talud van 1:10 vanaf de watergrens tot 1 meter waterdiepte, daaronder loopt het talud steiler af. Dit biedt de mogelijkheid tot groei van waterplanten uit alle onderstaande zones op dit 1:10 talud.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Omdat de jachthaven zich bevindt in de waterplas, die ook wordt gebruikt door zwemmers, wordt alleen rustig varen verwacht, en daarmee geen invloed op de ontwikkeling van de natuuroever.

Omdat de waterplas in open verbinding staat met de Nederrijn kunnen vissen gemakkelijk migreren tussen rivier en plas en kan deze, wanneer de natuuroever zich goed ontwikkelt, fungeren als paaiplaats en opgroeigebied voor vissen.

In deze waterplas is sprake van fecale belasting door (zwem)recreanten en watervogels. Daarnaast is er mogelijk ook fecale belasting door de recreatievaart omdat handhaving van het verbod op lozingen lastig te garanderen is. De diepte van de waterplas, die groter is dan in KA2, draagt bij aan een goede waterkwaliteit. Door het stagnante water in het Havenkanaal wordt echter, ondanks de open verbinding van de plas met het Havenkanaal, onvoldoende verversing verwacht, zodat deze nutriëntbelasting een impact zal geven op de waterkwaliteit en blauwalgenproblematiek in warme periodes niet kan worden uitgesloten. Dit wordt ondersteund door eerste indicatieve berekeningen met het rekenblad van Zwemprof<sup>50</sup>.

Een beheersmaatregel is het plaatsen van een pomp zoals is beschreven in de effectbeoordeling zwemwaterkwaliteit.

### *Nevengeul*

#### Ontwerp

In de Plasserwaard wordt ingezet op natuurontwikkeling en het gebied wordt afgesloten voor publiek. Ten westen van de voormalige steenfabriek wordt het bestaande oobos verdicht en uitgebreid. De huidige sloot in de Plasserwaard wordt verbreed tot smalle nevengeul en benedenstrooms aangetakt op de Nederrijn via een verlaagde zomerkade waardoor deze permanent is aangetakt. Bovenstrooms wordt de dam bij VADA verlaagd tot 9+ NAP. Het verlagen van de zomerkade betekent dat de Plasserwaard bij elk hoogwater overstroomt.

In het gebied wordt habitat ontwikkeld voor de porseleinhoen en kwartelkoning maar er ontstaat ook ruimte voor grotere ecologische verbindingen.

De kenmerken voor de nevengeul in KA2 zijn:

- Oppervlakte: 2,9 ha waarvan 1,3 ha natuuroever (onderwater) is en daarnaast 5,9 ha 'plas dras natuur' boven water is.
- Lengte: 1,28 km
- Breedte: 25m
- Diepte: 4 m +NAP op het diepste punt, waar de waterdiepte dan 2 m is
- Bodem, taluds en stranden zijn geheel in zand
- Het talud is aan de rivierzijde van de nevengeul 1:10 in de eerste meter, daaronder is het talud steiler zodat niet de gehele nevengeul met waterplanten volgroeit. Aan de overkant (dijkzijde) van de nevengeul is het talud 1:3.

---

<sup>50</sup> Lievense (2019). Notitie zwemwaterkwaliteit



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

- De VADA dam aan de noordzijde wordt verlaagd tot hoogte 9m + NAP en de zomerkade aan de zuidzijde tot hoogte 6m + NAP. Dit betekent dat de nevengeul gemiddeld 1 dag per 2 jaar meestroomt met de rivier.

### Ecologisch functioneren

Het ontwerp van de geul is in dit alternatief is smaller dan in alternatief 2, maar er mag in dit alternatief dan ook niet worden geroeid in de geul. Aan één zijde van de geul wordt in de eerste meter van de waterkolom een talud van 1:10 gerealiseerd zodat hier optimaal planten kunnen groeien. Daaronder (van 1 meter diepte tot de bodem op 2 meter) wordt een steiler talud aangehouden, zodat dit vrij blijft van waterplanten en de geul niet geheel dicht groeit.

Aan de noordzijde van de nevengeul is een inlaatdrempel op 9m +NAP. Dit betekent dat de geul één dag per jaar mee stroomt met de rivier. Door het verlagen van de zomerkade aan de uitstroomzijde van de geul naar NAP +6 m, overstroomt de geul bij elk hoogwater. In droge perioden, wanneer de Nederrijn op stuwpeil staat, vindt wegzijging van water plaats via de bodem en is het water stagnant.

### Waterplanten:

Er is in het ontwerp 1,3ha natuurvriendelijke oever opgenomen, binnen de 2,9ha geul. Wanneer de waterplanten het volledig areaal natuurvriendelijke oever begroeien, zou er maximaal 45% waterplanten bedekking mogelijk zijn.

In de STOWA rapportage<sup>51</sup> maatlatten (type R7) voor waterplanten staat opgenomen dat waterplanten in de referentie alleen in ondiepe delen voorkomen. De bedekking in dit begroeibare areaal varieert van meer dan 10% (stromende delen) tot 50% (semi-stagnante delen). Voor een eenzijdig aangekoppelde strang in een gestuwde rivier als deze is de waarde 10-90% bedekking vastgesteld afhankelijk van de peilfluctuatie in de zomer, waarbij een bedekking van >5% van het begroeibaar areaal als referentie wordt geschat. Omdat er verschillen in jaren kunnen zijn wordt aanbevolen de beoordeling op basis van een reeks jaren te doen.

Op basis van deze tekst en deelmaatlat zoals in onderstaand Figuur 5-8 (overgenomen uit het STOWA handleiding) zou deze nevengeul dus potentieel 'zeer goed' kunnen scoren op de deelmaatlat voor groeivormen. Aandachtspunt is dat er niet te veel begroeiing komt, meer dan 40%-70% begroeiing zou 'goed' scoren in plaats van 'zeer goed'.

---

<sup>51</sup> STOWA (2012) REFERENTIES EN MAATLATTEN VOOR NATUURLIJKE WATERTYPEN VOOR DE KADERRICHTLIJN WATER 2015-2021



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

TABEL 15.2A DEELMAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEVORMEN (% VAN HET BEGROEIBAAR AREAAL)

Groevorm	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed	Referentiewaarde
Submers & Drijvend	0-0,1%	0,1-0,5%	0,5-1% 70-100%	1-5% 40-70%	5-40%	20%

Figuur 5-8: tabel 15.2 uit STOWA (2012) referenties en maatlatten KRW rapportage

Het STOWA maakt door de brede bandbreedte voor de beoordeling van de deelmaatlat voor abundantie van groeivormen dus geen onderscheid in de beoordeling van kansrijk alternatief 2 ten opzichte van kansrijk alternatief 3. Dit terwijl kansrijk alternatief 2 een maximaal potentieel % van het begroeibaar areaal heeft van 20% en kansrijk alternatief 3 maximaal 45%.

Daarnaast, zoals genoemd in paragraaf 5.7.1 is door Van Geest vastgesteld<sup>52</sup> voor dit type geul dat door de drempels meer geïsoleerd is langs de Nederrijn en Lek relatief weinig soorten waterplanten voorkomen die kenmerkend zijn voor periodieke droogval (zoals gewoon kransblad, watergentiaan en veenwortel), maar wel zeldzamere soorten van matig voedselrijke en stabiele waterpeilcondities, zoals groot blaasjeskruid, waterviolier en kransvederkruid. Deze soorten zijn hier vrijwel beperkt tot kleine strangen, kleiputten en sloten die maar heel weinig in contact komen met rivierwater (< 2 dagen/jaar). Plassen met een lage overstromingsduur bezitten ook een meer constante vegetatiebedekking door de jaren heen, en leveren hierdoor een stabiel leefmilieu voor andere organismen die afhankelijk zijn van waterplanten systemen.

### Macrofauna:

Daarnaast is de oevervegetatie in de 'plas-dras' zone van 5,9ha bevorderlijk voor de macrofauna waar GEP doelen voor zijn zoals de EPT-soorten (haften, steenvliegen en kokerjuffers). Een goede oeverbegroeiing creëert de juiste omstandigheden voor macrofauna.

### Vis:

In dit alternatief is de nevengeul niet direct aangetakt aan de Nederrijn, maar via de verlaagde VADA-dam aan de noordzijde op hoogte 9m + NAP en een zomerkade aan de zuidzijde op hoogte 6m + NAP. Dit betekent dat de nevengeul gemiddeld 1 dag per 2 jaar meestroomt met de rivier tijdens hoogwater. De uitlaat aan de zuidkant is wel altijd in verbinding met de rivier, wat vismigratie jaarrond mogelijk maakt.

### *Ontsteden 3 kribvakken ten zuiden van nevengeul*

Aan de rivierzijde van de nevengeul worden in dit alternatief in drie kribvakken de oeverbestorting verwijderd. Op die plek zal een natuurvriendelijkere oever ontstaan met meer ruimte voor waterplanten.

<sup>52</sup> Geest, G. van, A. de Niet & S. Teurlincx, 2011. Waterplanten langs de Nederlandse Rijntakken: huidige waarden, aanbevelingen voor inrichting, KRW-tool. Rapport Deltares.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De levensgemeenschap van macrofauna wordt vooral bepaald door de factoren substraat, stromingsdynamiek en waterkwaliteit. In de nevenwateren zijn deze factoren anders dan in de hoofdrivier: meer organisch materiaal, minder golfdynamiek en meer algenontwikkeling. Het aantal macrofaunasoorten is in strangen meestal hoger dan in nabij gelegen kribvakken.

Wel is de stroomsnelheid in kribvakken hoger dan in de nevengeul, wat meer stromingsminnende fauna kan aantrekken.

Verwacht wordt dat het ontstienen van de kribvakken een positief effect heeft op waterplanten en stromingsminnende fauna.

### 5.8 Samenvattende eindconclusie

#### 5.8.1 Conclusie beschermde soorten

Het plangebied heeft mogelijk een functie voor beschermde planten, algemeen en strikt beschermde grondgebonden zoogdieren (bever, boommarter, damhart, das, eekhoorn, otter, steenmarter, waterspitsmuis, wild zwijn, hermelijn, wezel en bunzing), vleermuizen, algemeen en strikt beschermde amfibieën (kamsalamander, poelkikker en rugstreeppad), reptielen (hazelworm en ringslang), vissen (grote modderkruiper), ongewervelden (rivierrombout en sleetdoornpage), algemeen beschermde broedvogelsoorten en broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats (boomvalk, buizerd, havik, kerkuil, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil en wespendif). Hieronder worden de verwachte negatieve effecten per soortgroep besproken voor de aanlegfase en de gebruiksfase.

#### Aanlegfase

In Tabel 5-22 is de score voor de aanlegfase per alternatief weergegeven, en opgesplitst per deelgebied. Met betrekking tot soortenbescherming wordt voor kansrijk alternatief 1 een eindconclusie ‘-’ gegeven, omdat verstoring van soorten in de aanlegfase niet kan worden uitgesloten. Dit geldt zowel voor de dijk als voor de gebiedsambities. Voor alternatief 2 en 3 wordt de eindconclusie ‘--’ gegeven, omdat verstoring van soorten in de aanlegfase niet kan worden uitgesloten en de negatieve effecten groter van omvang zijn dan in alternatief 1.

Tabel 5-22 Verwachte effecten in de aanlegfase negatieve effecten (-) en zeer negatieve effecten (--) en in de gebruiksfase: geen bijdrage (0), bijdrage (+) en grote bijdrage (++) voor de dijk en de gebiedsambities op beschermde soorten (behoud)

Beschermde soorten	Kansrijk Alternatief 1		Kansrijk Alternatief 2		Kansrijk Alternatief 3	
	Dijk*	Gebied**	Dijk	Gebied	Dijk	Gebied
<b>Aanleg</b>	-	-	--	--	--	--
<b>Gebruik</b>	0	+	0	++	0	++





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

*\*Dijk: Hw: Hoornwerk; Dl: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk;*

*\*\* Gebiedsambities: Bk: Blauwe Kamer; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek; Bp: Bovenste Polder*

### **Gebruiksfase**

In Tabel 5-22 is de score voor de gebruiksfase per alternatief weergegeven, en opgesplitst per deelgebied. Met betrekking tot soortenbescherming wordt voor alle alternatieven voor de dijk een eindconclusie '0' gegeven, omdat de eindsituatie weinig verandert ten opzichte van de huidige situatie. De gebiedsambities scoren in alternatief 1 positief (+), vanwege de ooibosontwikkeling in de Uiterwaard west. In alternatief 2 en 3 scoren de gebiedsambities zeer positief (++), vanwege de ooibosontwikkeling, de aanleg van de geul in de Plasserwaard en de aanleg van de waterplas in De Driehoek. De alternatieven 2 en 3 hebben daarmee in een groter gebied positieve effecten dan alternatief 1. In de Uiterwaard oost is in alle alternatieven geen effect.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5.8.2 Conclusie Natura 2000

#### Behoudsdoelen

Als gevolg van het beperkte oppervlakte scoort KA1 licht negatief tijdens de aanlegfase van het dijk tracé. Voor de gebiedsambities scoort KA1 neutraal (zie Tabel 5-23). In de gebruiksfase worden geen negatieve effecten verwacht (zie Tabel 5-23).

Kansrijk alternatief 2 heeft een groter ruimtebeslag en introduceert extra recreatie in de uiterwaarden (verstoring). Dit alternatief scoort daarnaast (zeer) negatief door de effecten op het leefgebied van porseleinhoen en kwartelkoning in de driehoek en plasserwaard. Ook wordt de dubbele min verklaard door de effecten als gevolg van stikstofdepositie tijdens de aanlegfase.

De score voor KA3 is te verklaren door de (zeer) negatief effect op het habitatype glanshaverhooiland (ter hoogte van het Hoornwerk). De aantasting van het leefgebied van kwartelkoning en porseleinhoen (in de driehoek en plasserwaard) en stikstofdepositie tijdens de aanlegfase. Bovendien heeft de toevoeging van recreatie ook in dit alternatief (zeer) negatieve effecten als gevolg van verstoring voor de aanwezige natuurwaarden.

Tabel 5-23 Effecten op Natura 2000 tijdens de aanlegfase (tijdelijke effecten) en de gebruiksfase

N2000 aanlegfase	Kansrijk Alternatief 1		Kansrijk Alternatief 2		Kansrijk Alternatief 3	
	Dijk*	Gebiedsambities**	Dijk	Gebiedsambities	Dijk	Gebiedsambities
<b>Aanleg</b>	-	0	-	--	-	--
<b>Gebruik</b>	0	0	-	--	--	--

\*Dijk: Hw: Hoornwerk; Dl: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk;  
\*\* Gebiedsambities: Bk: Blauwe Kamer; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek; Bp: Bovenste Polder

#### Ontwikkelingsdoelen

Op basis van de ruimtelijke veranderingen kunnen de drie kansrijke alternatieven, op termijn, bijdragen aan het behoud en de ontwikkeling van de instandhoudingsdoelstellingen waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen (zie tabel 9.3). Deze bijdrage kan worden verklaard door de bosontwikkeling in het deelgebied Blauwe Kamer die een positieve impuls gegeven aan de instandhoudingsdoelstellingen voor zachthoutoobossen en essen-iepenbos. Door de ontwikkeling van extensief hooiland in de Plasserwaard en de driehoek wordt een positieve impuls gegeven aan de natura 2000-doelen voor broedende weidevogels (onder andere kwartelkoning), waarbij de functie voor de overwinterende grasetende watervogels behouden blijft. In het deelgebied Dijk stedelijk wordt door de ontwikkelingen van poelen een positieve bijdrage geleverd aan de kamsalamander. De kamsalamanderpoelen liggen weliswaar buiten het HR-gebied maar vormen wel een schakel tussen aangrenzende leefgebieden en kunnen daarom worden gezien als positieve bijdrage. De dubbele plus in kansrijk alternatief 3 is gegeven aan de te ontwikkelen geul en de afwezigheid van recreatie in de plasserwaard, hierdoor wordt



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

voor meer instandhoudingsdoelstellingen een positieve impuls verwacht (onder andere het porseleinhoen).

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 5-24 Ontwikkelingsdoelen Natura 2000

N2000 ontwikkelinge n	Kansrijk Alternatief 1		Kansrijk Alternatief 2		Kansrijk Alternatief 3	
	Dijk*	Gebiedsambities*	Dijk	Gebiedsambities	Dijk	Gebiedsambities
<b>Conclusie</b>	0	+	0	+	0	++

\*Dijk: Hw: Hoornwerk; Dl: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk;  
\*\* Gebiedsambities: Bk: Blauwe Kamer; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek; Bp: Bovenste Polder

### 5.8.3 Conclusie Natuurnetwerk Nederland

De kansrijke alternatieven hebben allen in meer of mindere mate negatieve gevolgen voor de kernkwaliteiten/ wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN in Gelderland en Utrecht (zie Tabel 5-25). KA1 en KA2 scoren neutraal door de zeer beperkte effecten in Gelderland en Utrecht. In Kansrijk Alternatief 3 wordt een zeer negatief effect voorzien op de bestaande natuurwaarden rondom het Hoornwerk in de Provincie Utrecht. De verplaatsing van de jachthaven zorgt in Gelderland echter voor een positief effect op het GNN. KA3 scoort als geheel daardoor licht negatief.

Tabel 5-25: Samenvatting effecten Natuurnetwerk Nederland

Natuurnetwerk Nederland	KA1	KA2	KA3
Gelders Natuurnetwerk en Groene ontwikkelingszone	0	0	+
NNN-Utrecht	0	0	--
<b>Eindconclusie Natuurnetwerk Nederland</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>

### 5.8.4 Conclusie Kaderrichtlijn Water

In kansrijk alternatief 1 worden geen maatregelen getroffen om de oppervlaktewaterkwaliteit te verbeteren volgens het KRW. Deze draagt dus niet bij aan de verbetering van de KRW en scoort daarom neutraal (0).

Kansrijk alternatief 2 (KA2) wordt positief (+) beoordeeld omdat deze bijdraagt aan verbetering van oppervlaktewaterkwaliteit door een natuurvriendelijke oever te ontwikkelen in de waterplas, alsook een aangetakte nevengeul te creëren met natuurvriendelijke oever. Deze zullen beiden de deelmaatlaten voor waterplanten, macrofauna en vis bevorderen.

Kansrijk alternatief 3 (KA3) wordt zeer positief (++) beoordeeld omdat deze niet alleen bijdraagt aan verbetering van het oppervlaktewaterkwaliteit en de deelmaatlaten voor waterplanten, macrofauna en vis, maar dit ook kwalitatief beter doet dan in KA2:



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

- Er wordt in KA3 een hoger % begroeibaar areaal gerealiseerd omdat de smalle geul voor bijna de helft bestaat uit geschikte oevers voor de groei van waterplanten. Omdat de geul daarnaast meer geïsoleerd is (1 keer per 2 jaar meestroomt) wordt daarnaast verwacht dat zich hier zeldzamere soorten van matig voedselrijke en stabiele waterpeilcondities kunnen vestigen zoals groot blaasjeskruid, waterviolier en kransvederkruid.
- In KA3 is het uiterwaardwater permanent aangetakt.
- Ook worden er drie kribvakken ontsteend ten behoeve van een meer natuurvriendelijke oever.
- Daarnaast is de waterplas in KA3 open verbonden met de Nederrijn i.p.v. via een duiker zoals in KA2. Dit maakt betere verversing in de zomerperiode mogelijk wanneer een hogere nutriënten belasting door recreanten wordt verwacht.

De beoordeling op zwemwaterkwaliteit is daarmee als volgt:

	Kansrijke alternatief 1	Kansrijke alternatief 2	Kansrijke alternatief 3
<b>Beoordeling zwemwaterkwaliteit</b>	0	+	++

### 5.9 Advies

#### 5.9.1 Algemeen

##### **Uitvoering werkzaamheden tussen zonsopkomst en -ondergang**

Geadviseerd wordt om de werkzaamheden zoveel mogelijk tussen zonsopkomst en –ondergang uit te voeren. Het is onwenselijk om gebruik te maken van breed uitstralende bouwverlichting en werkzaamheden mogen enkel binnen het aangegeven werkterrein worden uitgevoerd.

##### **Zorgvuldig werken (zorgplicht)**

Voor alle aanwezige soorten, ook die niet beschermd zijn via de Wnb, geldt altijd de zorgplicht (artikel 1.11). In de zorgplicht wordt gesteld dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Dit betekent dat tijdens de werkzaamheden rekening dient te worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van diverse algemene soorten. Aanwezige dieren dienen de gelegenheid te krijgen om het terrein zelfstandig te verlaten. Indien deze dieren het terrein niet zelfstandig kunnen verlaten, dienen deze te worden verplaatst naar geschikt habitat buiten de ingreep. De voorkeur gaat uit naar het uitvoeren van werkzaamheden in de minst kwetsbare periode.

##### **Planning werkzaamheden t.o.v. kwetsbare periode**

Een groot deel van de verwachte schade aan de mogelijk aanwezige soorten is te voorkomen door buiten de kwetsbare periode van deze soorten te werken. Dat wil zeggen buiten de



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

voortplantingsperiode. Voor deze periode zijn enkel richtdata te geven omdat deze sterk worden beïnvloed door de weersomstandigheden.

Geadviseerd wordt de kap en bouwwerkzaamheden buiten het broedseizoen (globaal van 15 maart tot en met 15 augustus) te starten/ uit te voeren. Mocht ervoor gekozen worden de werkzaamheden toch in het broedseizoen te laten starten, dan dient voorafgaand aan de werkzaamheden een deskundige op het gebied van vogels te worden ingezet. De deskundige stelt vast of er broedsels aanwezig zijn en - zo ja - of deze worden verstoord door de toekomstige werkzaamheden. Het resultaat van deze controle kan gevolgen hebben voor de uitvoering en planning indien er broedsels worden aangetroffen.

### Werken onder een gedragscode

Mogelijk kunnen (een deel van) de werkzaamheden zonder ontheffing op het gebied van beschermde soorten worden uitgevoerd. Om de werkzaamheden zonder ontheffing uit te kunnen voeren dienen de werkzaamheden te worden uitgevoerd onder een goedgekeurde gedragscode. Dit kan alleen als de voorwaarden die in desbetreffende gedragscode staan het toelaten hier gebruik van te maken. De implementatie van de in de gedragscode vermelde maatregelen dienen te worden uitgewerkt in een plan specifiek Ecologisch Werk Protocol. De basis van dit Ecologisch Werk Protocol kan bijvoorbeeld worden gehaald uit de in goedgekeurde Gedragscode Soortenbescherming van Rijkswaterstaat. In de gedragscode wordt per soortgroep aangegeven in welke periode de werkzaamheden het beste kunnen worden uitgevoerd en welke daaruit voortvloeiende verplichte maatregelen dienen te worden genomen.

Sommige soorten zijn echter dermate kwetsbaar dat naast de gedragscode specifieke verplichte maatregelen moeten worden getroffen om een overtreding van de Wnb te voorkomen.

### 5.9.2 Ontwikkelingsmogelijkheden buiten de kansrijke alternatieven

Naast de kansrijke alternatieven is in KA2 de optie meegenomen om de dijk ter hoogte van de Plasserwaard te verleggen om zo ruimte te creëren voor natuur en recreatief medegebruik van de uiterwaard. Ook wordt in dit alternatief de optie beschouwd om aan de zuidoever van de Nederrijn, in de Wolfswaard, habitat te ontwikkelen voor de kwartelkoning. In deze paragraaf worden deze opties beoordeeld.

### Wolfswaard

Op basis van de effectbeoordeling worden in de kansrijke alternatieven 2 en 3 negatieve effecten op kwartelkoning en porseleinhoen verwacht. Door een afname van (potentieel) leefgebied wordt een negatief effect (afname) van het aantal broedparen binnen Natura 2000-gebied Rijntakken verwacht. Om dit effect te compenseren is gekeken naar de potentie van de uiterwaarden aan de zuidzijde van de Nederrijn, deze uiterwaard staat bekend als 'Wolfswaard' (Figuur 5-9). Op basis van de habitatanalyse van de Wolfswaard kan worden geconcludeerd dat deze uiterwaard een grotere potentie heeft dan de Plasserwaard en de Driehoek (box 1). Op





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

basis van het beheerplan is de Wolfswaard grotendeels aangegeven als bezet geschikt leefgebied van kwartelkoning (Figuur 5-2), echter zijn er in de afgelopen 10 jaar slechts 17 waarnemingen doorgegeven. Door aanpassingen in inrichting en beheer kan het aantal kwartelkoning territoria toenemen naar 32 tot 48 (Lievense Milieu B.V. 2019c). Voor porseleinhoen wordt de Wolfswaard in het beheerplan grotendeels aangegeven als ongeschikt leefgebied. Door aanpassingen in het beheer kan het aantal porseleinhoen territoria toenemen tot 15 (Lievense Milieu B.V. 2019c).

Omdat de Wolfswaard reeds is aangewezen als bezet leefgebied kan dit naar verwachting niet zonder meer als compensatie worden aangedragen voor de zeer negatieve effecten uit kansrijke alternatieven 2 en 3. Voor porseleinhoen kan de Wolfswaard wel worden gezien als mogelijke compensatie locatie omdat dit momenteel niet als bezet leefgebied in het beheerplan is opgenomen<sup>53</sup>. Dit dient nader uitgewerkt te worden in een Passende Beoordeling met mogelijk een ADC-toetsing. Voor het inrichten van de percelen op de Wolfswaard is het draagvlak bij de eigenaren afwezig.

### *Box 1 Samenvatting habitatanalyse Wolfswaard*

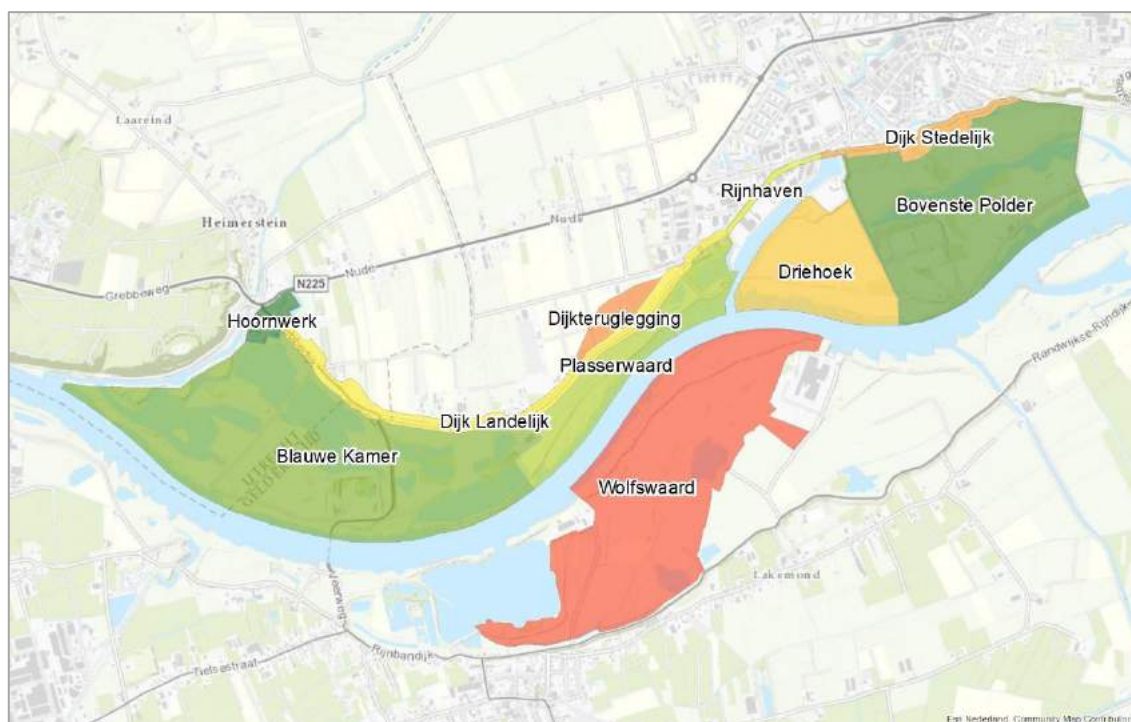
In de huidige situatie is de Wolfswaard zeer beperkt geschikt voor kwartelkoning (17 waarnemingen in 10 jaar) en niet geschikt voor porseleinhoen (0 waarnemingen in de afgelopen 10 jaar). De Wolfswaard kan door een optimalisatie van het beheer leefgebied bieden aan 48 territoria voor kwartelkoning en 1 territorium voor porseleinhoen. Door een aanpassing aan het inlaatbeleid, waardoor de uiterwaard vrij kan overstromen, kan het areaal leefgebied voor porseleinhoen toenemen tot 15 territoria. Hierdoor neemt leefgebied voor kwartelkoning echter af tot 31 territoria.

Op basis van het beheerplan voor het Natura 2000-gebied voor de Rijntakken dient in ieder geval 37 hectare leefgebied voor de kwartelkoning geoptimaliseerd te worden. Afhankelijk van de situatie resteert er circa 83 hectare (situatie 1) of circa 47 hectare (situatie 2) als extra optimalisatie mogelijkheid ter uitbreiding van (en aanvulling op) het leefgebied van kwartelkoning op de noordoever van de Nederrijn (Driehoek en Plasserwaard). In situatie 2 kan circa 38 hectare ingezet worden voor een optimalisatie en uitbreiding van het leefgebied van porseleinhoen.

In beide situaties kan een significante bijdrage aan het leefgebied van kwartelkoning (tot 30% van de instandhoudingsdoelstelling) en porseleinhoen (tot 38% van de instandhoudingsdoelstelling). De bijdrage die in de Wolfswaard gerealiseerd kan worden is tot 2,7x groter voor kwartelkoning en tot

<sup>53</sup> Notitie juridisch advies Pels Rijcken, te raadplegen via [www.grebbedijk.nl](http://www.grebbedijk.nl)

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



*Figuur 5-9 Ligging Wolfswaard en dijkverlegging ten opzichte van het plangebied (zie ook bijlage B5.3).*

### **Dijkverlegging**

In de kansrijke alternatieven 2 en 3 wordt in de Plasserwaard een geul gerealiseerd en in de Driehoek een waterplas waar zwemmen zal worden toegestaan. Door de realisatie van deze waterlichamen, die zelf geen bijdrage leveren aan de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied, wordt areaal afgenomen van habitattypen en soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling is opgenomen. Het areaal verlies zou kunnen worden gecompenseerd door areaal aansluitend aan het Natura 2000-gebied te creëren. Dit zou mogelijk zijn door de dijk (in deelgebied Dijk Landelijk) richting het noorden te verleggen (zie Figuur 5-9). Deze dijkverlegging leidt tot potentieel areaal toename van soorten met een instandhoudingsdoelstelling maar mag, vooralsnog) niet worden meegerekend als positief effect op Natura 2000-doelstellingen omdat het nog niet is aangewezen als Natura 2000-gebied. Hiervoor dient een wijziging van de begrenzing van het Natura 2000-gebied ingediend te worden. Tot die tijd kan dit areaal alleen bijdragen voor het onderdeel soortenbescherming en de gebiedsambities.

### **5.9.3 Aanbevelingen voor nader onderzoek**

Voor alternatief 2 wordt aanbevolen nader onderzoek te doen of de verversingsgraad voldoende is om een goed waterkwaliteit (nutriënten) te realiseren.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 5.9.4 Vervolgstappen

Op basis van de kansrijke alternatieven wordt uiteindelijk een voorkeursalternatief gekozen (VKA). De uitwerking van het VKA levert ook meer in locatie specifieke informatie op over de daadwerkelijke ingreep. Een vervolgstap is om de verspreidingsgegevens te actualiseren en daarmee specifiek te kunnen toetsen aan de bepalingen uit de Wnb, mogelijk is volgt hieruit de noodzaak tot een passende beoordeling. Als significant negatieve effecten van het VKA (en het definitief ontwerp) niet kunnen worden uitgesloten is een ADC-toets noodzakelijk.

Het actualiseren van verspreidingsgegevens vindt plaats door middel van een oriënterend veldbezoek aangevuld met soortgericht veldonderzoek. Het aantal bezoeken en de periode waarin dit moet worden uitgevoerd varieert per soort(groep). Houdt hierbij rekening met een doorlooptijd van minimaal een jaar.

Voor de uitwerkingsfase wordt, op basis van de effectbeoordelingen in hoofdstuk 5 (soortenbescherming) en hoofdstuk 6 (gebieden bescherming), gericht onderzoek verwacht naar de volgende beschermde soorten, habitattypen, habitatrictlijnsoorten, broedvogelsoorten en niet-broedvogelsoorten:

- Beschermde planten;
- Bever (habitatsoort), steenmarter, waterspitsmuis en kleine marterachtigen (bij uitvoering van kansrijke alternatieven 2 of 3);
- Eekhoorn (deelgebied DS);
- Potentie vleermuisverblijfplaatsen in bomen en vliegroutes;
- Beschermde amfibieën: poelkikker, rugstreeppad, habitatsoort kamsalamander (bij uitvoering van kansrijke alternatieven 2 of 3);
- Beschermde reptielen (bij uitvoering van kansrijke alternatieven 2 of 3; onder andere hazelworm en ringslang);
- Habitatsoort grote modderkruiper en kwabaal (bij uitvoering van kansrijke alternatieven 2 of 3);
- Rivierrombout (enkel bij uitvoering kansrijk alternatief 3);
- Jaarrond beschermde nestplaatsen van boomvalk, buizerd, havik, kerkuil, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer en steenuil;
- Nestplaatsen van broedvogel oeverzwaluw;
- Habitattypen (daadwerkelijke aan-/ afwezigheid van de habitattypen binnen het werkgebied);
- Analyse van het gebruik van het plangebied door niet-broedvogelsoorten met een Natura 2000-instandhoudingsdoelstelling (o.a. grasetende watervogels).
- Nee-tenzij toets voor het GNN/NNN



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

De te nemen aanvullende maatregelen (om te voldoen aan de Wet natuurbescherming) zijn sterk afhankelijk van de uitvoeringsmethode, in te zetten materieel, exacte locatie en het moment van uitvoeren. Deze specificaties worden door de aannemer vastgelegd in het uitvoeringsbestek. Omdat het uitvoeringsbestek en het daadwerkelijk aanwezig zijn van Wnb beschermde natuurwaarden nog niet bekend zijn, op locaties waar risico's niet kunnen worden vermeden, kan geen compleet beeld gegeven worden van aanvullende maatregelen. Bovendien zou dit kunnen leiden tot te veel kaders. Zo kunnen bijvoorbeeld beschermde verblijfplaatsen inmiddels vervallen zijn doordat zij niet meer in gebruik zijn.

### 5.9.5 Geldigheid onderzoeksgegevens

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de landelijk geldende richtlijnen. Het bevoegd gezag hanteert over het algemeen de volgende definitie voor de geldigheid van onderzoeken naar beschermde soorten: *“Onderzoeksgegevens mogen maximaal 3 jaar oud zijn in gebieden waar weinig of geen ruimtelijke of kwalitatieve veranderingen zijn opgetreden in de afgelopen drie jaar. In gebieden waar dit niet voor geldt, moeten de gegevens recenter zijn.”*

Verspreidingsgegevens tot drie jaar oud zijn geschikt om een vergunning mee aan te kunnen vragen. Zonder deze actualisatie is de houdbaarheid van de natuurtoets beperkt (3 jaar vanaf 4-6-2019).

### 5.9.6 Optimalisatiemogelijkheden Kaderrichtlijn Water

Daarnaast zijn er nog enkele optimalisatiemogelijkheden om de KRW te bevorderen voor beide alternatieven:

- Voor kansrijk alternatief 2 kan worden onderzocht of de verversing en daarmee de waterkwaliteit bevorderd wordt als er een pomp toegevoegd wordt aan de duiker.
- Voor kansrijke alternatieven 2 en 3 geldt dat fecale / nutriënt belasting kan worden verminderd door in het ontwerp de waterplas minder aantrekkelijk te maken voor watervogels en honden te verbieden.
- Voor kansrijk alternatief 3 is een aandachtspunt voor de ontwerpuitwerking dat het begroeibaar areaal niet meer dan 40% wordt. Een bedekking van 5 – 40% is ‘zeer goed’ volgens STOWA<sup>12</sup>.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 6 Leefomgeving

De effecten op de leefomgeving worden met behulp van kengetallen op een semi-kwalitatieve methode inzichtelijk gemaakt. Binnen het thema leefomgeving worden de volgende criteria beoordeeld:

- Woonkwaliteit
- Geluidshinder (bouwhinder en gebruiksfase)
- Luchtkwaliteit
- Trillinghinder en schade aan gebouwen
- Externe veiligheid
- Niet gesprongen explosieven

In onderstaande tabel staan voor de verschillende kansrijke alternatieven de activiteiten die relevant worden beschouwd voor het thema leefomgeving. Het betreft activiteiten die afwijken ten opzichte van de referentiesituatie. Indien een activiteit niet als relevant is aangemerkt dan vindt de betreffende activiteit niet plaats in een kansrijk alternatief (zoals bijvoorbeeld het verplaatsen van de jachthaven in KA1) óf zijn de activiteiten die nodig zijn niet van belang voor het thema leefomgeving (zoals bijvoorbeeld de gebiedsambities van KA1).

Tabel 6-1 Overzicht activiteiten die relevant zijn voor de leefomgeving

Activiteit	KA 1	KA 2	KA 3
Werkzaamheden dijk	X	X	X
Werkzaamheden gebiedsambities	-	X	X
Werkzaamheden hoornwerk	-	-	X
Ligging dijk	-	X	X
Verplaatsen jachthaven	-	X	X
Recreatief gebruik watergeul	-	X	-
Waterplas	-	X	X
Camperplaatsen	-	-	X

#### 6.1 Referentiesituatie en beoordelingswijze

In deze paragraaf wordt per criterium de referentiesituatie beschreven. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en eventuele autonome ontwikkelingen. Als autonome ontwikkelingen zijn in het MER Deel A benoemd de actualisering van het bestemmingsplan Haven-Costerweg, de aanleg van een afvoerleiding vervuild grondwater Ede – Wageningen, de ontwikkeling van bedrijventerrein Nudepark II en de snelfietsroute Wageningen – Arnhem. Deze vormen, mét de huidige situatie, in het kader van het MER de referentiesituatie. Voor de afvoerleiding vervuild grondwater en de snelfietsroute geldt dat deze geen gevolgen hebben voor de leefomgeving. Voor Nudepark II is voor fase 1 een bestemmingsplan vastgesteld op 4 juli 2016. Uit de toelichting bij het plan blijkt dat de ontwikkeling geen relevante invloed heeft

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

op de aspecten externe veiligheid, geluid, bedrijven en milieuzonering en luchtkwaliteit. Het bestemmingsplan Haven-Costerweg is wel meegenomen in de referentiesituatie. Voor de gebruiksfase geldt dat onbekend is of de herontwikkeling van de haven is gerealiseerd.

### 6.1.1 Woonkwaliteit

Het criterium 'woonkwaliteit' wordt getoetst aan de huidige situatie. In de huidige situatie staan zowel in het landelijk als het stedelijk gebied woningen dicht langs de dijk. In het landelijk gebied zijn er zes locaties waar één of meerdere woningen dicht langs de dijk staan. Op figuur 6-2 en in 0 (detailweergave) worden de zes locaties uitgelicht. Voor bewoners van dit gebied is het zicht op de uiterwaarden, de Grebbeberg en het agrarisch landschap vanuit hun woning een belangrijke waarde.

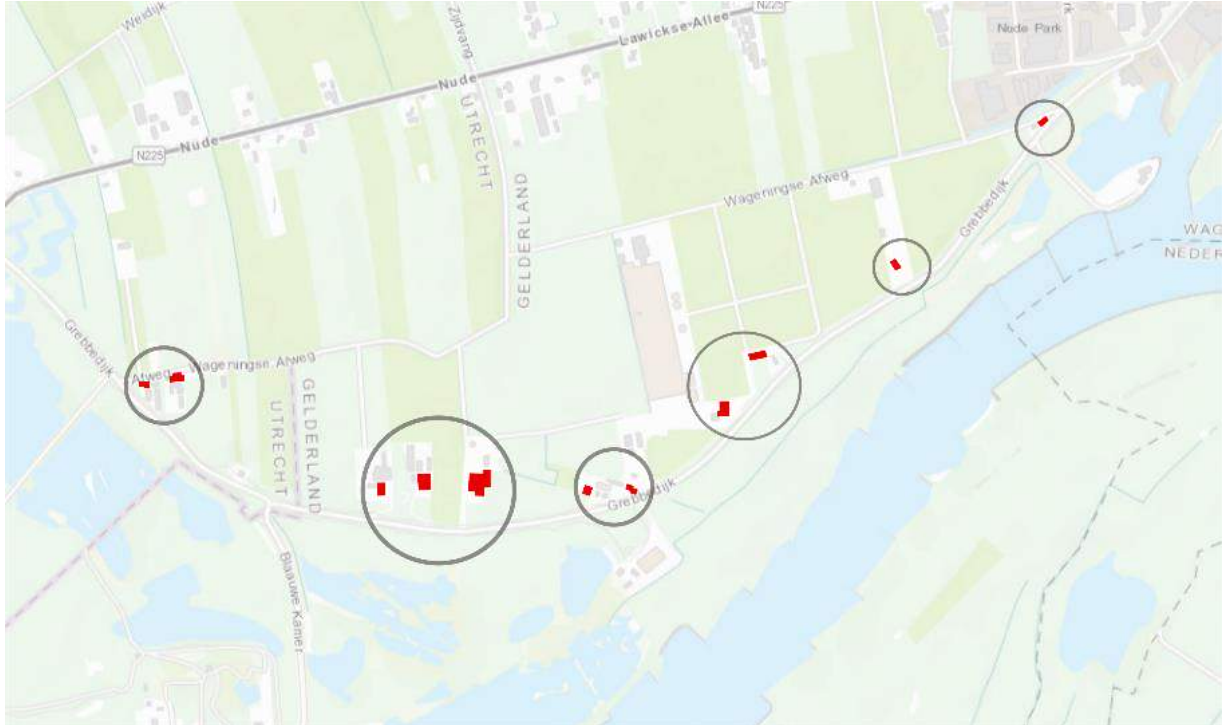
In het stedelijk gebied staan woningen aan de Nude (één woning), de Havenstraat, het Bowlespark, het Bastion het meest oostelijke deel van de Grebbedijk (tussen de Veerstraat en de Grebbedijk) het dichtst bij de dijk. Figuren 6-3 en in bijlage 4 (detailweergave) laten zien waar de woningen op of langs de dijk staan. Het uitzicht vanuit de woningen langs de stadsdijk op de uiterwaarden is een belangrijke waarde. Een deel van de woningen langs de stadsdijk heeft vanuit de bovenste verdiepingen uitzicht op de uiterwaarden. Bij het Bastion is ook een aantal zelfstandige woningen (appartementen) waarvandaan uitgekeken kan worden op de Bovenste Polder.



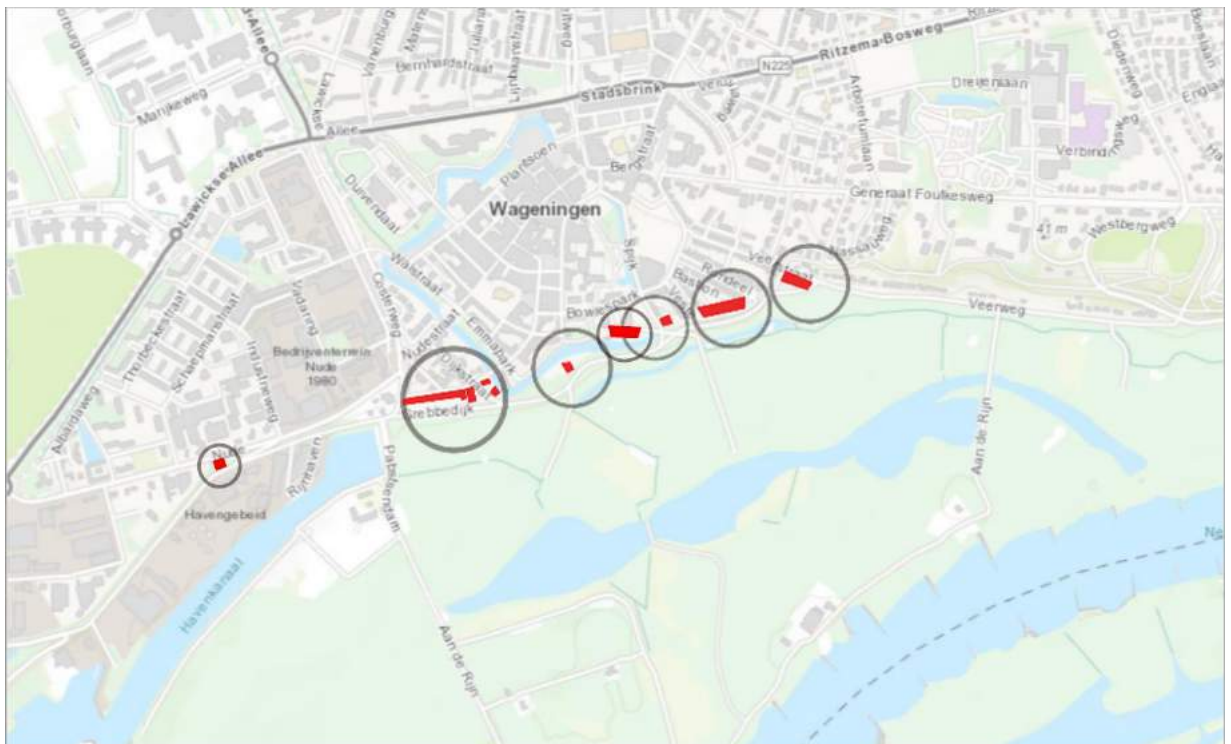
*Figuur 6-1 Aan de dijk grenzende woningen in het stedelijk (l) en landelijk (r) gebied (Lievense, 2018)*



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 6-2 Woningen langs de dijk in het stedelijk (l) en landelijk (r) gebied



Figuur 6-3 Aan de dijk grenzende woningen in het stedelijk gebied



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 6.1.2 Geluidshinder

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en eventuele autonome ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen die in het bijzonder worden genoemd zijn het bestemmingsplan Haven-Costerweg en de snelfietsroute Wageningen – Arnhem.

Uit akoestisch onderzoek gezoneerd industrieterrein behorende bij de toelichting van het bestemmingsplan Haven-Costerweg<sup>54</sup> blijkt dat de herontwikkeling van de haven leidt tot een overschrijding van de bestaande zone. Om deze reden wordt een nieuwe zone vastgesteld. Afhankelijk van het gekozen alternatief is in noordelijke en westelijke richting sprake van een overschrijding van 1 tot 3 dB. De wijzigingen in de haven leiden in beide alternatieven niet tot een wijziging in het aantal verkeersbewegingen. De woningbouw aan de Costerweg leidt wel tot een toename van het aantal verkeersbewegingen. In het algemeen zal de geluidbelasting als gevolg van het bestemmingsplan Haven-Costerweg in de referentiesituatie beperkt toenemen ten opzichte van de huidige situatie.

Als onderdeel van de snelfietsroute Wageningen – Arnhem is de Veerstraat – Veerweg ingericht als fietsstraat. Het profiel van de weg wijzigt en fietsers komen op de 1<sup>e</sup> plaats. Auto's kunnen nog steeds gebruik maken van de weg maar de rijsnelheid wordt verlaagd naar 30 km/uur. Het is onduidelijk welke gevolgen deze herinrichting van de weg heeft voor de verkeersintensiteit. Door de snelheidsverlaging zal de geluidbelasting op de Veerstraat – Veerweg dalen. Dit is echter een zeer lokaal effect dat weinig invloed heeft op de cumulatieve geluidbelasting in de referentiesituatie.

### 6.1.3 Bouwlawaai

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en eventuele autonome ontwikkelingen. Voor de referentiesituatie geldt dat er geen sprake is van geluidbelasting als gevolg van bouwactiviteiten. De herontwikkeling van de haven wordt beschouwd als een autonome ontwikkeling en kan leiden tot bouwactiviteiten vanwege de beperkte verruiming van de bouw mogelijkheden. Het is echter onbekend wanneer deze bouwactiviteiten zullen plaatsvinden.

### 6.1.4 Luchtkwaliteit

Voor de referentiesituatie (huidige situatie aangevuld met autonome ontwikkelingen) geldt dat er geen sprake is van de emissie van luchtverontreinigende stoffen als gevolg van (grootschalige) bouwactiviteiten. De herontwikkeling van de haven wordt beschouwd als een autonome ontwikkeling en zal leiden tot bouwactiviteiten, het is echter onbekend wanneer deze

---

<sup>54</sup> DGMR, 2019. Bestemmingsplan Plus en MER Haven Wageningen, akoestisch onderzoek gezoneerd industrieterrein.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

bouwactiviteiten zullen plaatsvinden. Daarom wordt aangenomen dat in de referentiesituatie voor de realisatiefase geen bouwactiviteiten en dus geen emissies die van invloed zijn op de luchtkwaliteit plaatsvinden.

Ten opzichte van de huidige situatie daalt in de referentiesituatie de achtergrondconcentratie van de luchtverontreinigende stoffen. Dit is een gevolg van de landelijke trend van dalende achtergrondconcentraties welke onder andere worden veroorzaakt door de steeds schoner wordende verbrandingsmotoren.

Ook voor de gebruiksfase geldt dat onbekend is of de herontwikkeling van de haven is gerealiseerd op het moment dat de gebruiksfase begint. Uit het onderzoek luchtkwaliteit, behorende bij de toelichting van het bestemmingsplan Haven-Costerweg<sup>55</sup>, blijkt dat de herontwikkeling van de haven een beperkte invloed heeft op de luchtkwaliteit ter plaatse. Ten opzichte van de huidige inrichting van het havengebied leiden de ontwikkelingen in het havengebied tot een toename van de concentraties luchtverontreinigende stoffen van maximaal 1.1 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, 0.4 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup> en 0.1 µg PM<sub>2,5</sub>/m<sup>3</sup> in de omgeving van de Grebbedijk. Gezien de lage achtergrondconcentraties zullen deze toenames zeker niet leiden tot een overschrijding van grenswaarden.

### 6.1.5 Trillinghinder

Voor de referentiesituatie geldt dat er geen sprake is van trillinghinder als gevolg van (grootschalige) bouwactiviteiten. De herontwikkeling van de haven wordt beschouwd als een autonome ontwikkeling en zal leiden tot bouwactiviteiten, het is echter onbekend wanneer deze bouwactiviteiten zullen plaatsvinden. Daarom wordt aangenomen dat in de referentiesituatie geen bouwactiviteiten plaatsvinden.

### 6.1.6 Externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de gevaren die mensen in de directe omgeving lopen als gevolg van een ongeval waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken. Er wordt onderscheid gemaakt tussen inrichtingen waar gevaarlijke stoffen worden bewaard en/of bewerkt en transportroutes waarlangs gevaarlijke stoffen worden vervoerd. De aan deze activiteiten verbonden risico's moeten aanvaardbaar blijven. Ten aanzien van externe veiligheid wordt gekeken naar bedrijven waar activiteiten plaatsvinden die gevolgen hebben voor de externe veiligheid en transport van gevaarlijke stoffen over wegen, spoor, water of door leidingen.

#### *Wettelijk kader*

Voor zowel bedrijvigheid als transport van gevaarlijke stoffen zijn twee aspecten van belang: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Voor bedrijvigheid staat dit in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in het Besluit externe

---

<sup>55</sup> AnteaGroup, 2019. Bestemmingsplan Haven Wageningen, luchtkwaliteitsonderzoek.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

veiligheid transportroutes (Bevt) en voor buisleidingen in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). In deze besluiten zijn de centrale begrippen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Het Plaatsgebonden Risico (PR) van een activiteit met gevaarlijke stoffen is de kans per jaar om te overlijden op een bepaalde plaats ten gevolge van ongevallen met gevaarlijke stoffen bij die activiteit wanneer iemand 24 uur per dag gedurende het gehele jaar onbeschermd op die plaats zou verblijven. De grenswaarde voor kwetsbare objecten is de plaatsgebonden risicocontour  $10^{-6}$ /jr. Het Groepsrisico (GR) van een activiteit met gevaarlijke stoffen is de cumulatieve kans per jaar dat een groep mensen met een minimale grootte overlijdt ten gevolge van de mogelijke ongevallen met gevaarlijke stoffen bij die activiteit. De normen voor het GR hebben een oriënterende waarde. De oriëntatiewaarde is een ijkpunt in een systeem waarin gezocht moet worden naar maatschappelijk aanvaardbare grenzen. Indien de oriënterende waarde voor het GR wordt overschreden, kan dit in het algemeen ook ruimtelijke beperkingen opleveren voor (delen van) het betreffende gebied.

### *Besluit externe veiligheid inrichtingen*

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is bedoeld om mensen in de buurt van een bedrijf met gevaarlijke stoffen te beschermen. Bij een omgevingsvergunning milieu of een ruimtelijk besluit rond zo'n bedrijf moet rekening worden gehouden met veiligheidsafstanden ter bescherming van individuen (plaatsgebonden risico) en groepen personen (groepsrisico).

### *Besluit externe veiligheid transportroutes*

Het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), stelt regels aan transportroutes en de omgeving daarvan. Zo moet een basisveiligheidsniveau rond transportassen (plaatsgebonden risico) en een transparante afweging van het groepsrisico worden gewaarborgd. Daarmee wordt voor ruimtelijke besluiten nadrukkelijk vastgelegd om rekening te houden met de risico's van transport van gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor.

### *Besluit externe veiligheid buisleidingen*

Het externe veiligheidsbeleid voor buisleidingen is geregeld in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Het Bevb beschrijft de taken en verantwoordelijkheden van de leidingexploitant en van de gemeenten. Het Bevb geeft de risiconormen voor het plaatsgebonden risico (PR) en regels voor het groepsrisico (GR).

### *Risicobronnen plangebied*

In Figuur 6-4 is een uitsnede van de openbare risicokaart opgenomen. Op deze kaart staan de risicobronnen in de omgeving van het plangebied.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



*Figuur 6-4* Overzicht van risicobronnen in de omgeving van de Grebbedijk

In de omgeving van de Grebbedijk zijn de volgende risicobronnen aanwezig:

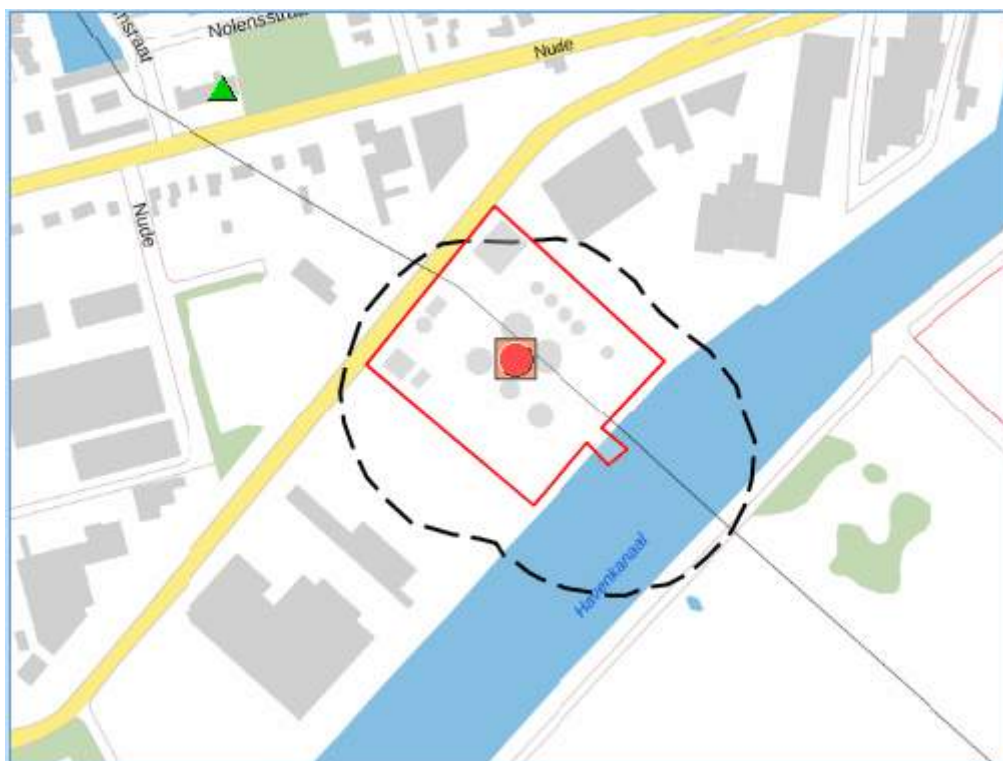
- Varo Energy Tankstorage BV terminal Wageningen;
- Leerdammer Company;
- Provinciale weg N225.

### *Ad 1. Varo Energy Tankstorage BV terminal Wageningen*

Dit is een groothandel in vloeibare en gasvormige brandstoffen. Het bedrijf valt onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015). De risicobron bestaat uit de bovengrondse opslag van maximaal 2.500.000 l brandbare vloeistoffen. De ligging van de plaatsgebonden risicocontour is weergegeven in Figuur 6-5.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 6-5 Ligging plaatsgebonden risicocontour Varo Energy Tankstorage BV

### Ad 2. Leerdammer company

Dit is een groothandel in overige voedings- en genotsmiddelen, concreet is het een kaasfabriek. Het bedrijf valt onder de werking van het Activiteitenbesluit. De risicobron is een tank met 250 kg ammoniak in de machinekamer. De risicoafstand voor de plaatsgebonden risicocontour bedraagt 7 meter en is geheel binnen de inrichting gelegen.

### Ad 3. Provinciale weg N225 en omgeving

Over de provinciale weg en wegen in de omgeving vindt transport plaats van gevaarlijke stoffen. Volgens de rapportage Externe veiligheid behorende bij het ontwerp Bestemmingsplan Haven-Costerweg is aangegeven dat de betreffende brandbare vloeistoffen, die over deze wegen getransporteerd worden, een invloedsgebied van 45 meter hebben.<sup>56</sup>

In de genoemde rapportage Externe Veiligheid voor het ontwerp bestemmingsplan Haven-Costerweg, opgesteld door de Antea Group, wordt ook het Havenkanaal en de Nederrijn benoemd als mogelijke risicobronnen. Beide zijn niet opgenomen in de Regeling basisnet. Over deze route zijn geen vervoershoeveelheden bekend. In het ontwerp Bestemmingsplan Haven-Costerweg is aangegeven dat PR 10<sup>-6</sup>-contour 0 meter bedraagt, het invloedsgebied van de Nederrijn bedraagt 35 meter (stofcategorieën LF1 en LF2). Met betrekking tot het Havenkanaal

<sup>56</sup> Antea Group, 2019. Externe veiligheid, bestemmingsplan Plus en Milieueffectrapport Haven.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

is in het genoemde ontwerp bestemmingsplan opgenomen dat 'de schepen die geladen zijn met brandstoffen bestemd voor de overslag bij Varo Energy Terminal Wageningen niet in de haven komen. Deze schepen zijn te lang om in de haven te keren. Dat betekent dat er in de haven geen schepen met gevaarlijke stoffen varen of keren.'

### 6.1.7 Niet gesprongen explosieven (NGE)

In 2017 is een vooronderzoek conventionele explosieven (CE)<sup>57</sup> uitgevoerd. In het vooronderzoek is vastgesteld of er in de geraadpleegde bronnen indicaties zijn waaruit blijkt dat delen van het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog betrokken zijn geweest bij oorlogshandelingen waardoor er (mogelijk) CE op of in de bodem zijn achtergebleven.

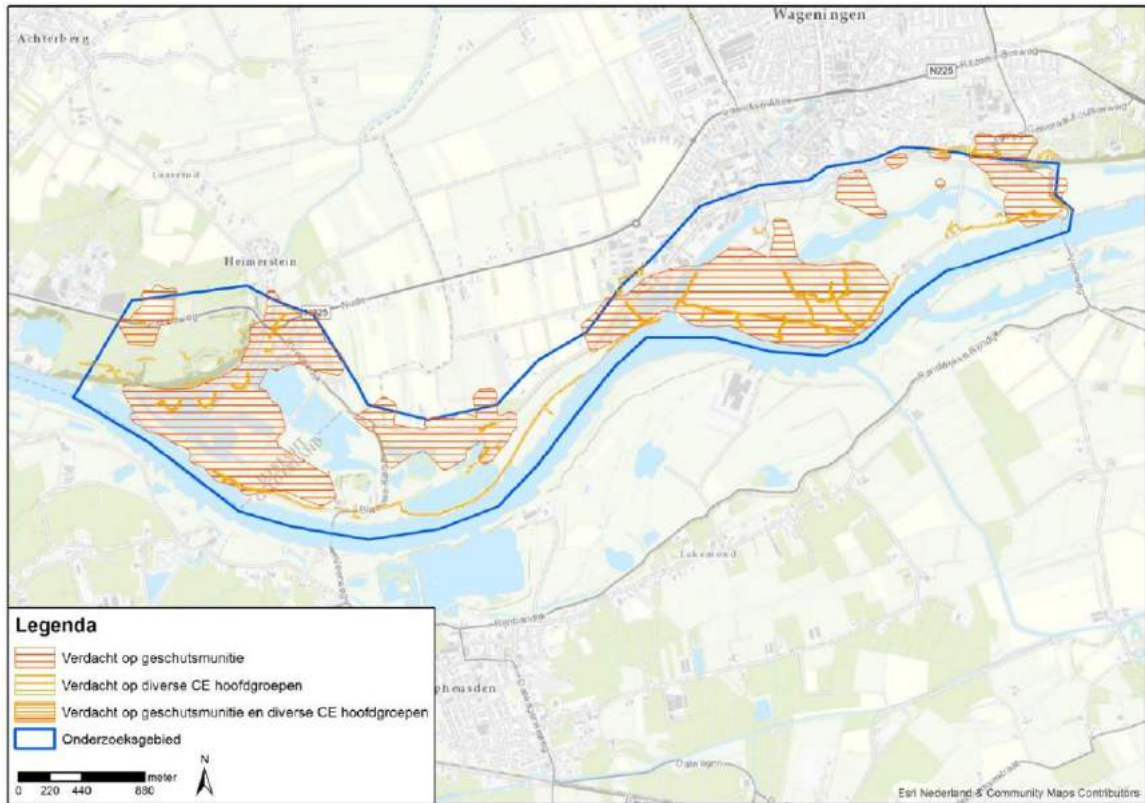
Figuur 6-6 geeft de verdachte gebieden in het plangebied weer. Op de kaart wordt onderscheid gemaakt tussen geschutsmunitie en CE hoofdgroepen.

In de effectbeoordeling wordt bekeken in hoeverre de alternatieven graafwerkzaamheden voorzien zijn in - in het vooronderzoek aangeduide - verdachte gebieden. Omdat het vooronderzoek alleen een bureauonderzoek betreft worden alle alternatieven waarin graafwerkzaamheden worden voorzien in verdachte gebieden als negatief (-) beoordeeld.

---

<sup>57</sup> Bombs Away: 17P084 VO definitief rapport Grebbedijk en Grebbeberg Wageningen-Rhenen d.d. 7 november 2017.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 6-6 OP CE hoofdgroepen verdachte gebieden

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 6.2 Beoordeling en omschrijving van de milieueffecten

Het effect van de alternatieven op de leefomgeving is beoordeeld aan de hand van de zes toegelichte criteria. Onderstaande tabellen geven de 'totaalscore' van het thema leefomgeving weer. In de sub-paragrafen wordt per criteria ingegaan op de effectbeschrijving.

Tabel 6-2 Effectbeoordeling leefomgeving dijk

Criteria	KA1		KA2		KA3		
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk		
	La	St	La	St	La Niet afgedekt	La afgedekt	St
Woonkwaliteit	-	--	-	-	--	0	0
Geluidshinder (bouw hinder)	--	--	--	--	--	--	--
Geluidshinder	0	0	0	0	0	0	0
Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0
Trillinghinder	--	--	--	--	--	--	--
Externe Veiligheid	0	0	0	0	0	0	0
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 6-3 Effectbeoordeling leefomgeving gebiedsambities

Criteria	KA1	KA2	KA3
	Smalle Grebbedijk	Brede Grebbedijk	Integrale Grebbedijk
Woonkwaliteit	0	0	0
Geluidshinder (bouw hinder)	0	0	0
Geluidshinder (gebruiks fase)	0	0	0
Luchtkwaliteit	0	0	0
Trillinghinder	0	0	0
Externe Veiligheid	0	0	0
Niet gesprongen explosieven (NGE)	-	-	-

#### 6.2.1 Woonkwaliteit

##### Woonkwaliteit

Door middel van een GIS-analyse is bekeken in hoeverre het ruimtebeslag van de dijkversterking in de drie alternatieven de woonkwaliteit aantast. De woonkwaliteit kan worden aangetast doordat woningen en tuinen ingesloten komen te liggen door de dijkversterking, de privacy wordt aangetast of omdat het uitzicht wordt weggenomen. Dit laatste is beoordeeld aan de



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

hand van een zichthinderanalyse die is uitgevoerd door Flux. Hierbij is vanaf twee locaties in het stedelijk gebied (de Havenstraat en het Bastion) gekeken naar het effect van de drie alternatieven op het uitzicht vanaf de eerste verdieping. Uitgangspunt hierbij het zicht dat iemand heeft die vanaf ooghoogte (1.77m) richting de dijk kijkt.

In de kansrijke alternatieven zijn verschillende technische oplossingen voor de dijkversterking opgenomen. Deze keuzes hebben invloed op de woonkwaliteit van aanwonenden. In de ontwerpen van de kansrijke alternatieven zijn naast basisprofielen voor de dijkversterking een aantal maatwerkprofielen opgenomen. Deze voorkomen in een aantal gevallen dat het ruimtebeslag op het perceel (en dus tuinen en opstallen) komt te liggen. De maatwerkoplossingen kunnen echter wel effect hebben op de woonkwaliteit omdat het niet gewenst is als woningen en tuinen ingesloten worden door de berm van het dijklichaam. In de kansrijke alternatieven is de hoogteopgave, door gemaakte keuzes voor het dijkontwerp, ook verschillend.

Het dijkprofiel van KA1 is relatief smal en heeft qua ruimtebeslag een beperkte invloed op direct aanwonenden, dit geldt zowel voor het landelijk als het stedelijk gebied.

Door maatwerk wordt voorkomen dat woningen moeten worden geamoveerd of dat tuinen of opritten verdwijnen. Ondanks het relatief smalle profiel worden in het landelijk gebied drie woningen in het landelijk gebied deels 'ingesloten' wordt door het grondlichaam van de dijk. De hoogteopgave in het landelijk gebied is maximaal 0.4m, zichthinder als gevolg van de dijkversterking is daarmee beperkt. Het (deels) insluiten van woningen en de (beperkte) zichthinder zorgen voor een negatieve (-) beoordeling voor KA1 landelijk.

In het stedelijk gebied zorgt het alternatief niet voor veranderingen aan tuinen of van de privacy van aanwonenden doordat er door de toepassing van maatwerkprofielen bij woningen geen binnendijks ruimtebeslag is. Wel heeft dit alternatief impact op het uitzicht van aanwonenden door een verhoging van de dijk en het plaatsen van een muurtje. Deze verhoging (+1.3m) zal het uitzicht van een deel van de woningen wegnemen. Dit geldt voor het hele traject langs de stad. Deze impact op het uitzicht zorgt voor een zeer negatieve (--) beoordeling van KA1 Stedelijk. In figuur 6-7 is het effect op zichthinder geïllustreerd. Het lichtgrijze deel van 'het zicht' is het deel dat weggenomen wordt als gevolg van de dijkversterking.

KA1



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### KA1



*Figuur 6-7 Zichthinder woningen Havenstraat (boven) en het Bastion (onder) in KA1 (Flux, 2019)*

De dijk in KA2 heeft vanwege de gekozen versterkingstechniek in grond een groter ruimtebeslag dan in de huidige situatie. Voor het landelijk gebied betekent dit dat er zes maatwerklocaties nodig te zijn om woningen te sparen. Deze zes woningen worden door het verschil in ruimtebeslag tussen het basis – en maatwerkprofiel wel deels ‘ingesloten’ door het grondlichaam van de dijk. De dijk wordt in het landelijk gebied maximaal 0.6m hoger dan in de huidige situatie. Ook wordt de kruin in dit alternatief naar buiten verschoven. Dit heeft, net als het verhogen van de dijk, impact op het uitzicht van aanwonenden. KA2 landelijk wordt daarmee negatief (-) beoordeeld<sup>58</sup>.

In het stedelijk gebied zorgt het alternatief niet voor veranderingen aan tuinen of van de privacy van aanwonenden doordat er geen binnendijs ruimtebeslag is. De dijk wordt wel hoger (0.5-0.7m) en de kruin verschuift waarmee het alternatief in het stedelijk gebied effect heeft op het uitzicht van aanwonenden en negatief (-) beoordeeld wordt.

### KA2



### KA2



*Figuur 6-8 Zichthinder woningen Havenstraat (boven) en het Bastion (onder) in KA2 (Flux, 2019)*

KA3 heeft een smal profiel. Het ruimtebeslag is beperkt en de mate waarin woningen en tuinen ‘ingesloten’ worden door de overgang van basis – naar maatwerkprofiel is beperkt. In dit alternatief wordt binnendijs een grindkoffer aangelegd om te voorkomen dat met kwelwater

<sup>58</sup> Het effect op het uitzicht voor woningen aan de Havenstraat en het Bastion is in KA1 (figuur ) ongeveer even groot is als bij KA2 (figuur ). Het uitzicht op het (stenen) muurtje zorgt bij KA1 voor de negatievere beoordeling.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

dat onder de dijk door kan lopen zand meegevoerd wordt. Deze grindkoffer tast naar verwachting wel de woonkwaliteit aan en wordt zeer negatief beoordeeld (--). Een deel van de aanwonenden in het landelijk gebied zal namelijk uitkijken op de grindkoffer in plaats van de met gras bekleedde groene dijk (huidige situatie). Wanneer de grindkoffer 'afgedekt' kan worden met een grasmat is het grind niet zichtbaar en is het uitzicht vergelijkbaar met de huidige situatie. Het hoogteverschil ten opzichte van de huidige situatie is in KA3 bescheiden (0.2-0.4m) waardoor het effect van dit alternatief op zichthinder beperkt is. KA3 met een afgedekte grindkoffer wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

In het stedelijk gebied worden door het toepassen van maatwerkprofielen opstallen en tuinen van woningen niet aangetast. Door de toepassing van een damwand en het aanbrengen van een berm (buitendijks) wordt de dijk met slechts 0.2-0.4m verhoogd. Het effect op zichthinder in het stedelijk gebied is dus zeer beperkt en wordt neutraal (0) beoordeeld.

**KA3**



**KA3**



*Figuur 6-9 Zichthinder woningen Havenstraat (boven) en het Bastion (onder) in KA3 (Flux, 2019)*

### 6.2.2 Geluidshinder dijk en gebiedsambities

In deze paragraaf wordt eerst ingegaan op de effectbeschrijving van wegverkeer en vervolgens op de effectbeschrijving voor de bedrijven. Tot slot wordt ingegaan op de cumulatieve geluidbelasting

#### *Wegverkeer*

Ten behoeve van de MER Fase I is de toename van de geluidbelasting ten opzichte van de situatie voor wijziging (huidige situatie) als gevolg van de weg bepaald op 7 toetslocaties in de directe omgeving van het plangebied. De toetslocaties zijn zo gekozen dat ze voor alle varianten gebruikt kunnen worden. De toetslocaties zijn gelegen ter plaatse van woningen. In figuur 6-10 wordt de ligging van de toetspunten weergegeven.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



*Figuur 6-10 Ligging toetslocaties (rode punten)*

De berekening van de geluidbelasting  $L_{den}$  op de gevel van de woning zijn uitgevoerd conform het 'Reken- en meetvoorschrift geluid 2012', zoals bedoeld in art. 110 van de Wet geluidhinder (Wgh). Gezien de situatie ter plaatse is voor de berekeningen gebruik gemaakt van standaard rekenmethode II uit bijlage III van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 voor wegverkeerslawaai.

Door de gemeente Wageningen zijn verkeerscijfers aangeleverd voor de huidige situatie en een groeipercentage van 1,5% per jaar. De aangeleverde cijfers betreffen telgegevens uit 2018. Op de Grebbedijk zijn waren in dit jaar 2.068 motorvoertuigbewegingen. Deze verkeersintensiteiten zijn lager dan de verkeersintensiteiten die zijn gebruikt voor het bestemmingsplan Haven-Costerweg. Door de gemeente wordt echter geadviseerd om uit te gaan aan de telgegevens en voor de verdeling over de verschillende voertuigcategorieën en perioden uit te gaan van de gegevens in het bestemmingsplan Haven-Costerweg. Als jaar voor aanvang van de uitvoering wordt uitgegaan van 2022 (verkeersintensiteit 2.195 motorvoertuigen). Als 10 jaar na afronding van de uitvoering wordt uitgegaan van 2034 (verkeersintensiteit 2.624 motorvoertuigen). De ligging van de weg is voor de huidige situatie en de kansrijke alternatieven vastgelegd in de vorm van een lijn met een punt om de 20 meter.

De invoergegevens van de bronnen en een grafische weergave van de modellen zijn opgenomen in Bijlage 6.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In de tabellen 6-4 tot en met 6-6 zijn de berekeningsresultaten voor wegverkeer opgenomen. De berekende waarden zijn exclusief aftrek voor het stiller worden van het verkeer (art. 110j Wgh). De berekeningsresultaten zijn tevens opgenomen in bijlage 6.

Tabel 6-4 Berekeningsresultaten wegverkeer KA1

Toetspunt	Huidige geluidbelasting [dB]	Geluidbelasting KA 1 [dB]	Verschil [dB]
001	49,25	49,99	+0,74
002	57,98	58,74	+0,76
003	58,26	59,18	+0,92
004	61,67	62,43	+0,76
005	60,55	60,06	+0,51
006	55,77	56,35	+0,58
007	54,77	55,25	+0,48

Tabel 6-5 Berekeningsresultaten wegverkeer KA2

Toetspunt	Huidige geluidbelasting [dB]	Geluidbelasting KA 2 [dB]	Verschil [dB]
001	49,25	50,53	+1,28
002	57,98	58,87	+0,89
003	58,26	57,46	-0,80
004	61,67	60,35	-0,68
005	60,55	59,99	-0,46
006	55,77	54,98	-0,79
007	54,77	54,68	-0,09

Tabel 6-6 Berekeningsresultaten wegverkeer KA3

Toetspunt	Huidige geluidbelasting [dB]	Geluidbelasting KA 3 [dB]	Verschil [dB]
001	49,25	50,03	+0,78
002	57,98	58,71	+0,73
003	58,26	59,00	+0,74
004	61,67	62,18	+0,52
005	60,55	61,98	+1,43
006	55,77	56,58	+0,81
007	54,77	55,57	+0,80

Uit bovenstaande tabellen blijkt dat op basis van de beschikbare informatie geen van de alternatieven leidt tot een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. Een andere conclusie is mogelijk indien bij een uitgebreid akoestisch onderzoek blijkt dat voor een of meerdere woningen hogere waarden zijn vastgesteld.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Bij KA3 is de toename van de geluidbelasting in het algemeen het grootst. Bij KA2 is bij diverse woningen sprake van een afname van de geluidbelasting. De weg komt in dit alternatief verder van de woningen af te liggen hetgeen een positieve invloed heeft op de geluidbelasting. Dit geldt niet voor de buitendijkse woningen bij de oude steenfabriek. Bij deze woningen neemt de geluidbelasting toe met ruim 1 dB.

### *Bedrijven*

De ontwikkelingen die mogelijk worden gemaakt betreffen een geul tussen de Plasserwaard en het havenkanaal die geschikt is voor recreatief nevengebruik, het verplaatsen van de jachthaven, een waterplas en een overnachtingslocatie voor campers.

Op basis van de VNG-publicatie bedrijven en milieuzonering hebben deze ontwikkelingen de volgende richtafstanden in het gebiedstype rustige woonwijk en rustig buitengebied.

*Tabel 6-7 Richtafstanden voor de verschillende activiteiten*

SBI-2008	Omschrijving	Afstanden per aspect [m], rustige woonwijk				Grootste afstand [m]
		Geur	Stof	Geluid	Gevaar	
931	Zwembad niet overdekt (recreatief gebruik watergeul, waterplas)	30	0	200	10	200
932	Jachthavens met diverse voorzieningen (jachthaven)	10	10	50	30	50
5510	Hotels en pensions met keuken, conferentie- oorden en congrescentrum (overnachtingslocatie campers)	10	0	10	10	10

Voor het recreatief gebruik van de geul is geen geschikt bedrijf opgenomen in de lijst. Worst case wordt hiervoor aangesloten bij een niet overdekt zwembad. Voor deze activiteiten is getoetst hoeveel woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen binnen de grootste richtafstand van de activiteit zijn gelegen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In KA1 wordt geen geul of waterplas aangelegd en blijft de jachthaven liggen op de huidige locatie. KA1 leidt niet tot wijzigingen ten opzichte van de bestaande situatie. Binnen 50 meter van de huidige jachthaven zijn geen geluidgevoelige bestemmingen gelegen.

KA2 betreft de aanleg van een geul tussen de Plasserwaard en de jachthaven wordt verplaatst naar de dijkzijde. Daarnaast wordt een waterplas gerealiseerd. Voor de jachthaven geldt dat binnen een afstand van 50 meter 1 woning is gelegen. Voor de waterplas en de geul geldt een afstand van 200 meter. Binnen deze afstand van de waterplas zijn geen woningen gelegen. Binnen 200 meter van de geul zijn 16 woningen gelegen. Een aantal woningen wordt door de dijk afgeschermd van de geul.

In KA3 is de Plasserwaard afgesloten voor publiek en is daarom geen inrichting. De jachthaven wordt verplaatst en wordt gecombineerd met de waterplas en een locatie voor campers. Zowel binnen 10, binnen 50 meter en binnen 200 meter van de jachthaven, waterplas en overnachtingsplaats voor campers zijn geen woningen gelegen.

Het aspect geluid als gevolg van bedrijven is niet relevant bij KA1 en KA3. Er zijn geen woningen binnen de richtafstanden gelegen. Bij KA2 speelt de geluidbelasting als gevolg van de bedrijven een beperkte rol waarbij de geul relevant is. Een aantal woningen ondervinden mogelijk een geluidbelasting als gevolg van activiteiten op deze geul. Daarbij moet met name worden gedacht aan menselijk stemgeluid.

### *Cumulatief*

Uit de vorige paragrafen is gebleken dat de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer zal toenemen. De autonome groei zorgt voor een toename van de geluidbelasting met circa 0,8 dB. Overige verschillen in de geluidbelasting worden veroorzaakt door het ontwerp.

In het landelijk gebied wordt de geluidbelasting vooral veroorzaakt door wegverkeer op de Grebbedijk en de provinciale weg en door scheepvaart op de Nederrijn. In het landelijk gebied kan de cumulatieve geluidbelasting op individuele woningen beperkt toenemen ten opzichte van de referentiesituatie. Met name in KA2 bestaat deze mogelijkheid voor de woningen in de uiterwaard omdat deze zowel een hogere geluidbelasting krijgen als gevolg van de Grebbedijk én het recreatief gebruik van de geul zal leiden tot een geluidbelasting.

Voor het stedelijk gebied geldt dat de geluidbelasting hier al hoog is. De haven is een gezoneerd industrieterrein waarvan de geluidszone over de stad is gelegen. Daarnaast draagt wegverkeer op de overige wegen nog bij aan de cumulatieve geluidbelasting. De toename van de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer is in dit gebied zeer beperkt en wordt vooral bepaald door de autonome groei. De bedrijfsactiviteiten leiden niet tot een geluidbelasting op deze



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

woningen. Het is de verwachting dat de cumulatieve geluidbelasting in het stedelijk gebied niet toeneemt als gevolg van deze ontwikkeling.

Omdat de cumulatieve geluidbelasting in stedelijk gebied niet toeneemt en in landelijk gebied de cumulatieve geluidbelasting zeer beperkt op een individuele woning zal toenemen, worden alle alternatieven als neutraal beoordeeld '0'. Het is de verwachting dat de wijzigingen aan de Grebbedijk niet leiden tot een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. De alternatieven hebben geen relevante gevolgen voor het de cumulatieve geluidbelasting. KA2 leidt mogelijk tot een beperkte toename van de cumulatieve geluidbelasting in het landelijk gebied. In het stedelijk gebied zijn de kansrijke alternatieven niet onderscheidend. Het aspect geluid vormt geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling.

### 6.2.3 Bouwlawaai

Het toetsingskader voor geluid tijdens de Bouwfase is opgenomen in het Bouwbesluit en gemeentelijk beleid.

#### *Bouwbesluit 2012*

Voor bouwwerkzaamheden zijn de voorschriften zoals opgenomen in hoofdstuk 8 "Bouw- en sloopwerkzaamheden" van het Bouwbesluit 2012 van kracht. In artikel 8.3 zijn voorschriften met betrekking tot geluidhinder opgenomen. Dit artikel luidt als volgt:

#### Artikel 8.3 Geluidhinder

1. Bedrijfsmatige bouw- of sloopwerkzaamheden worden op werkdagen en op zaterdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur uitgevoerd.
2. Bij het uitvoeren van de werkzaamheden als bedoeld in het eerste lid worden de in tabel 8.3 aangegeven dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur niet overschreden.

*Tabel 6-8 Bouwbesluit 2012*

Dagwaarde	≤ 60 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)	> 80 dB(A)
Maximale blootstellingduur	Onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

3. Het bevoegd gezag kan ontheffing verlenen van het eerste en tweede lid. Onverkort het gestelde in de ontheffing, wordt bij het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden gebruik gemaakt van de best beschikbare stille technieken.
4. Indien het bevoegd gezag met betrekking tot het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden beleidsregels als bedoeld in titel 4.3 van de Algemene wet



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

bestuursrecht heeft vastgesteld, is in afwijking van het derde lid geen ontheffing vereist indien het uitvoeren van de werkzaamheden voldoet aan die beleidsregels en het bevoegd gezag tenminste twee werkdagen voor de feitelijke aanvang van die werkzaamheden in kennis is gesteld van de aanvang van de werkzaamheden.

In artikel 1.1 is het begrip dagwaarde gedefinieerd als: “de waarde van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau voor geluid tussen 07.00 tot 19.00 uur op de gevel van een geluidsgevoelig object als bedoeld in artikel 11.1 van de Wet milieubeheer, vermeerderd met een eventuele toeslag voor geluid met een impuls karakter, bepaald volgens de Handleiding meten en rekenen industrielawaai, internetuitgave 2004”.

### *Gemeentelijk beleid*

Zowel de gemeente Wageningen als de gemeente Rhenen hebben in de bouwverordening geen voorschriften opgenomen met betrekking tot bouwlawaai.

Ten behoeve van de kostencalculatie is een overzicht gemaakt van de werkzaamheden tijdens de bouwfase. In tabel 6-9 is een overzicht opgenomen van de verschillende werkzaamheden en de hoeveelheden per alternatief.

Tabel 6-9 Overzicht werkzaamheden

Werkzaamheden	Eenheid	KA 1	KA 2	KA 3
<i>Dijk</i>				
Damwand	m	699	638	1713
Heavescherm	m	2482	0	0
Kistdam	m	3062	920	920
L-/keermuur	m	1071	138	138
Drainage inwendig	m	0	0	3182
Drainage grindkoffer	m	0	0	2544
Harde verholen bekleding	m <sup>2</sup>	0	0	1713
Verholen constructie	m <sup>2</sup>	322	0	638
Weg	m	4715	4715	4715
Fietspad	m	0	4715	2171
Grondverzet	m <sup>3</sup>	277341	638789	168327
<i>Gebiedsambities</i>				
Grondverzet	m <sup>3</sup>	0	453571	581840
Hoornwerk	m <sup>3</sup>	0	0	99090
Damwand geul	m	0	200	0
Oeverbescherming jachthaven	m <sup>2</sup>	0	0	200
Jachthaven aanleggen	-	nvt	nvt	1 stuk





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Wijze van beoordelen

Door Kenniscentrum InfoMil is een afstandstabel opgesteld om het geluid van bouw- en sloopactiviteiten in te schatten. De afstanden zijn gebaseerd op gemiddelde waarden op basis van praktijkmetingen. De afstanden zijn indicatief maar geven voor deze fase voldoende inzicht in de mogelijk optredende geluidbelastingen. De afstanden zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- gemiddelde bronsterkte op basis van ervaringscijfers;
- volledig harde bodem;
- ontvangerhoogte van 5 meter boven maaiveld;
- effectieve bedrijfsduur heien/trillen van 6 uur per dag;
- effectieve bedrijfsduur graven 8 uur per dag;
- geen metecorrectie;
- geen strafcorrectie voor impulsgeluid.

Op basis van deze algemene uitgangspunten is berekend op welke afstand van de activiteit een geluidbelasting van respectievelijk 60 dB(A), 65 dB(A), 70 dB(A), 75 dB(A) of 80 dB(A) wordt berekend. De afstanden zijn in tabel 6-10 weergegeven.

Tabel 6-10 Afstandstabel geluidbelasting als gevolg van bouwactiviteiten (bron: Infomil)

Activiteit	L <sub>wr</sub> [dB(A)]	Afstand tot activiteit [m]				
		60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)
Heien betonpalen	126	400	250	150	80	50
Heien stalen buispalen	140	1200	850	550	350	230
Heien damwanden	130	550	350	225	125	75
Intrillen buispalen	121	250	150	80	50	25
<i>Intrillen damwanden</i>	<i>125</i>	<i>350</i>	<i>200</i>	<i>125</i>	<i>75</i>	<i>50</i>
Geluidarm aggregaat	93	15	10	< 10	< 10	< 10
Geluidarme pomp	90	10	< 10	< 10	< 10	< 10
Compressor	100	35	20	10	< 10	< 10
Pneumatisch beitelen/ hameren	119	220	140	75	45	25
<i>Ontgraven</i>	<i>107</i>	<i>60</i>	<i>30</i>	<i>20</i>	<i>10</i>	<i>&lt; 10</i>
6 vrachtwagenbewegingen Per uur	106	30	17	10	< 10	< 10



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Ten behoeve van het plan worden de volgende werkzaamheden beschouwd<sup>59</sup>:

- 'intrillen damwanden' ter plaatse van de damwanden dijk en de damwand geul;
- 'ontgraven' ter plaatse van het grondverzet en het hoornwerk.

Met behulp van GIS zijn de afstanden uit tabel 6-10 behorende bij die werkzaamheden ingetekend rondom de locaties waar de werkzaamheden worden uitgevoerd. Vervolgens is het aantal geluidgevoelige bestemmingen binnen een de contour geteld. Op deze wijze ontstaat per activiteit een beeld van het aantal geluidgevoelige bestemmingen dat een geluidbelasting ondervindt als gevolg van de betreffende activiteit.

De aanleg van de weg is ook nog een bron van bouwlawaai. Deze werkzaamheden zijn echter niet onderscheidend binnen de alternatieven en worden daarom niet beschouwd. De overige niet beschouwde activiteiten worden in het algemeen uitgevoerd met een kraan en/of bulldozer en zijn daarmee voor de geluidbelasting op de omgeving vergelijkbaar met de ontgravingswerkzaamheden. Aangezien met het grondverzet bijna alle werklocaties zijn beschouwd, worden deze werkzaamheden niet meer afzonderlijk inzichtelijk gemaakt.

Daarnaast is nagegaan of het mogelijk is om de maximale blootstellingsduur te respecteren. De werkzaamheden verplaatsen zich voortdurend. Waardoor de afstand van de werkzaamheden tot de woning af- en toeneemt op het moment dat de werkzaamheden de woning passeren. Op basis van de contourafstanden en het de afstand die de werkzaamheden per dag kunnen afleggen is de blootstellingsduur bepaald. Er is geen toets per individuele woning uitgevoerd.

### *Effectbeschrijving*

In bijlage 3 zijn de contouren weergegeven voor de beschouwde werkzaamheden. In de tabellen 6-11 tot en met 6-13 zijn per variant het aantal geluidgevoelige bestemmingen in de betreffende contouren weergegeven. Afhankelijk van in welke contour een bestemming is gelegen, zijn bestemmingen meerdere malen meegenomen in de telling. Een bestemming die bijvoorbeeld een geluidbelasting ondervindt van 73 dB(A) is opgenomen in de contourtellingen van > 60 dB(A), > 65 dB(A) en > 70 dB(A).

*Tabel 6-11 Aantal geluidgevoelige bestemmingen met een relevante geluidbelasting als gevolg van bouwlawaai voor KA1*

Activiteit	Aantal bestemmingen met een geluidbelasting van (L/S/G)*				
	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)	> 80 dB(A)

<sup>59</sup> Op dit moment zijn nog veel aspecten van de werkzaamheden onbekend om die reden zijn alleen die activiteiten beschouwd waarvan zeker is dat ze uitgevoerd worden en waarvan de locatie van de werkzaamheden bekend is. Zeker is dat ontgravingen noodzakelijk zijn en dat damwanden geplaatst moeten worden. Gezien de omgeving (een deel van de werkzaamheden wordt in stedelijk gebied uitgevoerd) wordt aangenomen dat de damwanden worden getrild en niet worden geheid.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Intrillen damwanden	23/703/2	15/444/2	12/276/1	10/142/0	10/92/0
Ontgraven	11/138/0	11/71/0	8/56/0	4/19/0	3/5/0

\* (L/S/G): Landelijk gebied / stedelijk gebied / gebiedsambities

Tabel 6-12 Aantal geluidgevoelige bestemmingen met een relevante geluidbelasting als gevolg van bouwlawaai voor KA2

Activiteit	Aantal bestemmingen met een geluidbelasting van (L/S/G)				
	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)	> 80 dB(A)
Intrillen damwanden	15/201/0	4/93/0	1/57/0	1/32/0	1/21/0
Ontgraven	11/140/1	10/73/0	8/58/0	5/17/0	4/3/0

\* (L/S/G): Landelijk gebied / stedelijk gebied / gebiedsambities

Tabel 6-13 Aantal geluidgevoelige bestemmingen met een relevante geluidbelasting als gevolg van bouwlawaai voor KA3

Activiteit	Aantal bestemmingen met een geluidbelasting van (L/S/G)				
	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)	> 80 dB(A)
Intrillen damwanden	24/579/2	14/298/2	11/176/1	10/83/0	9/54/0
Ontgraven	11/143/1	11/74/0	8/58/0	5/19/0	4/4/0

\* (L/S/G): Landelijk gebied / stedelijk gebied / gebiedsambities

De blootstellingsduur is onafhankelijk van het gekozen alternatief. Het tempo van de werkzaamheden is namelijk niet afhankelijk van een alternatief. In tabel 6-14 zijn de blootstellingsduren weergegeven en worden deze getoetst aan de normstelling uit het Bouwbesluit. Voor de uiteindelijke toets aan het Bouwbesluit moeten de totale duur dat een geluidgevoelige bestemming wordt blootgesteld aan bouwlawaai voldoen aan de blootstellingsduur en niet de afzonderlijke activiteiten. Door inzicht te krijgen in de blootstellingsduur per activiteit wordt wel duidelijk bij welke activiteit mogelijk knelpunten ontstaan.

Tabel 6-14 Blootstellingsduur als gevolg van bouwactiviteiten

Activiteit	Afstand per dag	Blootstellingsduur per activiteit [dagen]				
		60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)
Toegestaan	-	50	30	15	5	0
Intrillen damwanden	17 m	34	19	12	7	< 7



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Ontgraven*	800 m <sup>3</sup>	11	5	4	< 4	< 4
------------	--------------------	----	---	---	-----	-----

\* Uitgaande van een maximale ontgravingsdiepte van 7,5 meter wordt per dag minimaal een gebied van 10 m x 10 m ontgraven.

Uit de tabellen met het aantal geluidgevoelige bestemmingen dat wordt blootgesteld aan bouwlawaai blijkt dat het aantal bestemmingen dat hinder ondervindt als gevolg van de ontgravingsactiviteiten voor alle kansrijke alternatieven ongeveer gelijk is. Zowel het totaal aantal bestemmingen als het aantal bestemmingen binnen een klasse is ongeveer gelijk. De ontgravingsactiviteiten verplaatsen zich zo snel dat voor deze activiteit ook altijd wordt voldaan aan de maximale blootstellingsduur.

Bij het intrillen van de damwanden treden wel significante verschillen op. Bij KA2 ondervinden aanzienlijk minder geluidgevoelige bestemmingen een hinder als gevolg van het intrillen van damwanden dan bij KA1 en KA3. Van deze laatste twee alternatieven scoort KA1 het slechtst. Voor de bestemmingen die gelegen zijn binnen de > 75 dB- en > 80 dB-contour geldt dat de blootstellingsduur (mogelijk) langer is dan toegestaan op basis van het Bouwbesluit.

Bij alle kansrijke alternatieven bestaat de kans dat het intrillen van damwanden niet voldoet aan de eisen uit het Bouwbesluit. Zowel de maximaal toegestane geluidbelasting als de blootstellingsduur wordt overschreden. Om die reden scoren alle alternatieven zeer negatief (-).

Tabel 6-15 Effectbeoordeling bouwlawaai

Aspect	KA 1	KA 2	KA 3
Bouwlawaai	--	--	--

### Conclusie

Bouwlawaai tijdens de werkzaamheden kan niet worden uitgesloten. De aannemer die de werkzaamheden zal uitvoeren moet goed nadenken over de wijze van uitvoering om te kunnen voldoen aan het Bouwbesluit. Bij alle alternatieven bestaat de kans dat de blootstellingsduur wordt overschreden als gevolg van het intrillen van damwanden. Bij KA1 is het aantal geluidgevoelige bestemmingen dat hinder als gevolg van bouwlawaai kan ondervinden het grootst en bij KA2 het kleinst. Het verschil tussen de alternatieven wordt met name veroorzaakt door het intrillen van damwanden. De verschillen als gevolg van het ontgraven zijn klein en niet onderscheidend. Voor wat betreft het intrillen van damwanden ontstaan met name verschillen in het stedelijk gebied. KA1 scoort in stedelijk gebied het slechtst omdat in dit alternatief in het stedelijk gebied een lange kistdam wordt geplaatst. Ook in KA3 zijn in stedelijk gebied meer damwanden voorzien waardoor dit alternatief slechter scoort dan KA2.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 6.2.4 Luchtkwaliteit dijk en gebiedsambities

Ten behoeve van de MER Fase I zijn de concentraties luchtverontreinigende stoffen bepaald op 6 toetslocaties in de directe omgeving van het plangebied. De toetslocaties zijn zo gekozen dat ze voor alle alternatieven gebruikt kunnen worden. De ligging van de toetspunten is gebaseerd op de richtlijnen van het toepasbaarheidsbeginsel (art. 5.19 Wm) en het blootstellingscriterium (art. 65 en art. 22 Rbl). In figuur 6-11 wordt de ligging van de toetspunten weergegeven.



Figuur 6-11 Ligging toetslocaties (rode punten)

De concentraties zijn berekend met de door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu goedgekeurde rekenmethode Stacks+ (versie 2018.1). Met Stacks+ zijn de concentratiebijdragen van de werkzaamheden tijdens de aanlegfase in één modelomgeving berekend en gecumuleerd met de ter plaatse heersende achtergrondconcentraties.

De generieke uitgangspunten met betrekking tot meteorologie, terreinruwheid, grootschalige achtergrondconcentraties en emissiefactoren voor wegverkeer worden door het Stacks+ model bepaald overeenkomstig de, op 15 maart 2018 door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu vastgestelde, generieke uitgangspunten voor het berekenen van de luchtkwaliteit.

De invoergegevens van de bronnen zijn opgenomen in bijlage 4. Een grafische weergave van de modellen is opgenomen in bijlage 3. De berekeningen zijn uitgevoerd voor 2023, het eerste jaar van uitvoering van de werkzaamheden. Worst case is het effect van de totale emissie berekend in 2023. Naar verwachting duren de werkzaamheden circa 3 jaar.

Om te komen tot de te hanteren emissies voor NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> is aansluiting gezocht bij het onderzoek stikstofdepositie, dat afzonderlijk is gerapporteerd. Ten behoeve van de



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

effectbeoordeling stikstofdepositie is het brandstofverbruik van het materieel bepaald. Dit brandstofverbruik is in AERIUS Calculator ingevoerd voor verschillende typen motoren. AERIUS Calculator heeft op basis hiervan de NO<sub>x</sub>-emissie berekend. Deze NO<sub>x</sub>-emissie is ook gebruikt voor de berekeningen luchtkwaliteit.

In de rapportage Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet (EMMA) is in tabel 3 op pagina 29 per type motor de gr. NO<sub>x</sub>-emissie per kWh gegeven.<sup>60</sup> Op basis van de NO<sub>x</sub> emissie uit AERIUS is per variant en per motortype het totale vermogen (kWh) bepaald van het materieel. In dezelfde tabel wordt ook voor PM<sub>10</sub> een emissiekental gegeven in gr PM<sub>10</sub>-emissie per kWh.<sup>61</sup> Op basis van het berekende totale vermogen per motortype is de emissie PM<sub>10</sub> bepaald.

Conform bijlage 2 uit de Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, rapportage 2016 wordt voor de mobiele werktuigen een verhouding PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> van 95% aangehouden. In Tabel 3-1 worden de emissies per kansrijk alternatief weergegeven.

De mobiele werktuigen zijn gemodelleerd als puntbronnen. De bronkenmerken zijn overgenomen uit de AERIUS Calculator en betreffen een bronhoogte van 4 meter boven maaiveld en een warmte-inhoud van 0 MW.<sup>62</sup>

Daarnaast ontstaat enige emissie van fijnstof door verwaaiing van grond tijdens de grondverzetwerkzaamheden. Hiervoor is uitgegaan van het kental<sup>63</sup> van 0,00064 gr fijn stof/ ton grond. Op basis van de hoeveelheden grondverzet is de emissie berekend. Hierbij is voor grond uitgegaan van een soortelijk gewicht van 1,8 ton/m<sup>3</sup>. Worst case wordt aangenomen dat PM<sub>10</sub> voor 100% uit PM<sub>2,5</sub> bestaat. De emissie als gevolg van het grondverzet is afzonderlijk inzichtelijk gemaakt in tabel 3-2.

Tabel 3-2 overzicht emissies

Stof	Totale emissie in kg		
	KA 1	KA 2	KA 3
NO <sub>x</sub>	2.155	3.752	3.581
PM <sub>10</sub> (A+B)*	66 + 0,3	114 + 1,3	109 + 1,0
PM <sub>2,5</sub> (A+B)*	63 + 0,3	108 + 1,3	104 + 1,0

<sup>60</sup> Hulskotte J.H.J en R.P. Verbeek, Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet (EMMA), TNO, november 2009.

<sup>61</sup> In de AERIUS berekening wordt uitgegaan van Stage IIIA en Stage IIIB motoren. De emissie van NO<sub>x</sub> is echter voor beide typen motoren gelijk. Ten behoeve van de luchtkwaliteitsberekeningen wordt uitgegaan van het motortype met de hoogste PM<sub>10</sub> emissie (stage IIIA).

<sup>62</sup> Bronkenmerken sectoren AERIUS Calculator 2015 d.d. 15 december 2015

<sup>63</sup> Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, 5e editie, januari 1995, Environmental Protection Agency Verenigde Staten.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

\* A = emissie als gevolg van machines, B = emissie als gevolg van verwaaiing.

### Effectbeschrijving

In onderstaande tabellen worden de berekeningsresultaten voor de realisatiefase weergegeven. Per kansrijk alternatief wordt de laagste en de hoogste waarde van de toetslocaties weergegeven. De berekeningsresultaten zijn tevens opgenomen in bijlage 4.

Tabel 3-3 Berekende concentraties NO<sub>2</sub>

	Concentraties [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
	KA 1	KA 2	KA 3
Grenswaarde	40	40	40
Achtergrondconcentratie	11,61 – 12,70	11,61 – 12,70	11,61 – 12,70
Bronbijdrage	0,09 – 0,80	0,14 – 1,10	0,26 – 0,97
Totale concentratie	11,91 – 13,45	11,95 – 13,77	12,08 – 13,67

Tabel 3-4 Berekende concentraties PM<sub>10</sub>

	Concentraties [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
	KA 1	KA 2	KA 3
Grenswaarde	40	40	40
Achtergrondconcentratie	17,42 – 18,42	17,42 – 18,42	17,42 – 18,42
Bronbijdrage	0,00 – 0,04	0,01 – 0,05	0,01 – 0,04
Totale concentratie	17,45 – 18,46	17,46 – 18,47	17,45 – 18,46
Aantal overschrijdingsdagen	6 - 7	6 - 7	6 - 7

Tabel 3-5 Berekende concentraties PM<sub>2,5</sub>

	Concentraties [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
	KA 1	KA 2	KA 3
Grenswaarde	25	25	25
Achtergrondconcentratie	10,36 – 10,45	10,36 – 10,45	10,36 – 10,45
Bronbijdrage	0,00 – 0,04	0,00 – 0,05	0,01 – 0,04
Totale concentratie	10,36 – 10,49	10,37 – 10,50	10,37 – 10,49

Uit de tabellen 3-3 tot en met 3-5 blijkt dat alle kansrijke alternatieven ruim voldoen aan de wettelijke grenswaarden die voor de betreffende stoffen gelden. Ook het aantal overschrijdingsdagen voor PM<sub>10</sub> blijft ruim onder de wettelijk norm. Daarnaast voldoen de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> aan de WHO-norm<sup>64</sup> van 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  voor NO<sub>2</sub> (jaargemiddeld), 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  voor PM<sub>10</sub> (jaargemiddeld). De concentratie PM<sub>2,5</sub> voldoet nog niet aan de WHO-norm van 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (jaargemiddeld). De onderlinge verschillen in concentraties tussen de kansrijke

<sup>64</sup> Advieswaarde van de wereld gezondheidsorganisatie (WHO).



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

alternatieven zijn dermate klein, dat geen van de alternatieven onderscheidend is voor het aspect luchtkwaliteit. Omdat het voornemen gevolgen heeft voor de luchtkwaliteit waarbij ondanks deze effecten ruim wordt voldaan aan de wettelijke normen, worden alle alternatieven als neutraal '0' beoordeeld.

De luchtkwaliteit tijdens de gebruiksfase is niet inzichtelijk gemaakt. Alle varianten hebben geen tot weinig invloed op emissiebronnen. De aanpassing aan de Grebbedijk heeft in principe geen gevolgen voor de verkeersstromen op deze weg. Toename van verkeersintensiteiten worden met name veroorzaakt door ontwikkelingen op andere locaties zoals de herontwikkeling van de haven. Recreatieve voorzieningen zoals de recreatieve geul en de waterplas hebben mogelijk een beperkte verkeersaantrekkende werking. Voor een deel zijn dit echter voorzieningen die bedoeld zijn om het huidige gebruik van de uiterwaard beter te faciliteren. Bezoekers die momenteel gebruik maken van de uiterwaarden komen meestal op de fiets. Om die reden worden ook geen of zeer beperkte parkeervoorzieningen gerealiseerd. Het is de verwachting dat de herontwikkeling van het havengebied een grotere impact heeft op de luchtkwaliteit dan de ontwikkelingen die zijn beschreven. Het is dan ook de verwachting dat de concentraties verontreinigende stoffen niet significant zullen afwijken van de berekende concentraties in het onderzoek luchtkwaliteit behorende bij de toelichting van het bestemmingsplan Haven-Costerweg. Ook in de gebruiksfase wordt ruim voldaan aan de wettelijke normen.

### *Conclusie*

Uit de berekeningen volgt dat ruimschoots wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden voor de ten aanzien van luchtkwaliteit meest kritische stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>.

Op grond van het voorliggende onderzoek wordt geconcludeerd dat:

- bestaande bronnen en achtergrondconcentraties maatgevend zijn voor de lokale luchtkwaliteit en;
- het aspect luchtkwaliteit geen belemmering vormt voor de juridische haalbaarheid van het plan;
- geen van de alternatieven onderscheidend is voor het aspect luchtkwaliteit.

### **6.2.5 Trillinghinder dijk en gebiedsambities**

Ten behoeve van de kostencalculatie is een overzicht gemaakt van de werkzaamheden tijdens de bouwfase. Ten behoeve van het aspect trillingen wordt gekeken naar het intrillen van damwanden en schermen. De *heaveschermen* worden gerealiseerd met behulp van geotextiel. Hiervoor is het intrillen van damwanden en schermen niet noodzakelijk. Overige bouwactiviteiten leiden in het algemeen tot verwaarloosbare trillingsniveaus. Het aanleggen van de weg kan nog tot trillingen leiden (tijdens het aantrillen van de grond). In alle alternatieven



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

wordt de weg echter aangelegd.<sup>65</sup> Omdat de alternatieven op dit punt niet onderscheidend zijn wordt het aanleggen van de weg buiten beschouwing gelaten.

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de werkzaamheden en de hoeveelheden per alternatief.

Tabel 6-16 Overzicht werkzaamheden

Werkzaamheden	Eenheid	KA 1	KA 2	KA 3
<i>Dijk</i>				
Damwand	m	699	638	1713
Kistdam	m	3062	920	920
<i>Gebiedsambities</i>				
Damwand geul	M	0	200	0

### Wijze van beoordelen

Door *Anteagroup* is in de rapportage 'Impact analyse aanbrengen damwanden, Eemskanaal traject Oostersluit – Bronssluis' het volgende opgenomen: 'Op basis van praktijkervaringen is gebleken dat schade aan gebouwen als gevolg van het trillen van damwanden beperkt is tot 40 meter. Buiten een straal van 40 meter is het niet aannemelijk dat eventuele schade het gevolg is van trilwerkzaamheden'.<sup>66</sup> Om die reden wordt een afstand van 40 meter gehanteerd voor mogelijk kans op schade aan gebouwen. Uit de rapportage blijkt dat de afstand van 40 meter onafhankelijk is van de bodemgesteldheid ter plaatse.

In het artikel 'Impact van trillingen door bouwactiviteiten op woningen en haar bewoners' wordt aanbevolen om tot een afstand van 100 meter van de bouwactiviteiten aandacht te besteden aan geluids- en trillingsoverlast.<sup>67</sup> Daarmee is niet gezegd dat buiten deze afstand geen geluids- en trillingsoverlast kan ontstaan. Binnen de genoemde afstand is er echter een realistische kans op trillingshinder. Om inzicht te krijgen in de kans op hinder door trillingen wordt een afstand aangehouden van 100 meter.

Met behulp van GIS zijn bovenstaande afstanden ingetekend rondom de locaties waar de werkzaamheden worden uitgevoerd.<sup>68</sup> Vervolgens is het aantal woningen geteld binnen deze contouren. De contouren zijn opgenomen in bijlage 2. Er wordt geen onderscheid gemaakt

<sup>65</sup> Mogelijk wordt in KA3 in het landelijk gebied geen nieuw wegfundament. In de planuitwerkingsfase kan ervoor gekozen worden om de dijk niet te verhogen maar de hoogteopgave te reaslieren door de weg extra te asfalteren. Dit dient echter nog nader onderzocht te worden, daarom is voor de effectbeoordeling uitgegaan van het vervangen van de weg.

<sup>66</sup> Anteagroup, 2017. Impact analyse aanbrengen damwanden, Eemskanaal traject Oostersluit – Bronssluis.

<sup>67</sup> Tijdschrift geluid, 2019 Impact van trillingen door bouwactiviteiten op woningen en haar bewoners.

<sup>68</sup> Hierbij is de damwand in de geul voor de gebiedsambitie van KA2 buiten beschouwing gelaten omdat deze damwand op meer dan 100 meter van nabij gelegen bebouwing is gesitueerd.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

tussen 'gewone' damwanden en damwanden voor kistdammen. Uitgangspunt is dat ook bij kistdammen geen damwanden gelijktijdig ingetrild worden.<sup>69</sup>

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van het aantal objecten binnen de contouren.

*Tabel 6-17 Aantal objecten met kans op schade of kans op hinder bij personen die in de gebouwen verblijven*

	Aantal objecten met		
	KA 1 (L/S)***	KA 2 (L/S)	KA 3 (L/S)
Kans op hinder*	17 / 227	4 / 49	17 / 141
Kans op schade**	21 / 92	3 / 19	29 / 59

\* Kantoren, woningen, gezondheidszorg

\*\* Alle gebouwen binnen de contour

\*\*\* (L/S): landelijk gebied / stedelijk gebied

Uit tabel 6-17 blijkt dat er bij ieder alternatief kans is op hinder of schade aan gebouwen. Deze kans is het kleinst bij KA2 en neemt vervolgens toe waarbij KA1 het slechtste scoort. Omdat bij elk alternatief kans is op trillinghinder en/of schade scoren alle alternatieven zeer negatief '--'.

In deze effectbeoordeling is niet ingegaan op trillingen tijdens de gebruiksfase. Trillingen tijdens de gebruiksfase kunnen worden veroorzaakt door met name zwaar verkeer op de Grebbedijk. Door Infomil wordt aangegeven dat het onderzoeksgebied van trillingen bij wegen vrijwel altijd binnen een afstand van ongeveer 100 meter vanaf de bron is gelegen. Ten behoeve van de MER wordt een vergelijking gemaakt ten opzichte van de referentiesituatie. Dat is de huidige Grebbedijk indien geen aanpassingen aan de weg plaatsvinden. In de Kansrijke Alternatieven wordt het wegdek opnieuw aangelegd. Dit zou moeten leiden tot een beter wegdek met minder naden, scheuren en verzakkingen. Om die reden is het de verwachting dat de kans op trillingen als gevolg van wegverkeer op de Grebbedijk in de toekomst afneemt ten opzichte van de referentiesituatie.

### 6.2.6 Externe veiligheid dijk en gebiedsambities

De alternatieven hebben gevolgen voor de ligging van de Grebbedijk, de ligging van de jachthaven, recreatief gebruik van een aan te leggen geul, recreatief gebruik van een waterplas en de aanleg van camperplaatsen. Worst case kunnen de waterplas, geul en jachthaven worden beschouwd als beperkt kwetsbare objecten.

---

<sup>69</sup> Doordat bij kistdammen twee damwanden naast elkaar noodzakelijk zijn, wordt - in verhouding tot 'gewone' damwanden - per dag minder strekkende meter kistdam aangelegd.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Aangezien de Grebbedijk geen aangewezen transportroute voor gevaarlijke stoffen is en de kansrijke alternatieven niet leiden tot een toename van het transport van gevaarlijke stoffen over de Grebbedijk, hebben verschillen in de ligging van de Grebbedijk geen gevolgen voor het groepsrisico of het plaatsgebonden risico.

In KA1 wordt geen geul of waterplas aangelegd en blijft de jachthaven liggen op de huidige locatie. Dit alternatief heeft daarom geen gevolgen voor het plaatsgebonden risico of het groepsrisico en wordt neutraal beoordeeld (0).

KA2 betreft de aanleg van een geul in de Plasserwaard en een verplaatsing van de jachthaven naar de dijkzijde. Daarnaast wordt een waterplas gerealiseerd. Zowel de geul als de jachthaven zijn op voldoende afstand van de risicobronnen gelegen. Zij hebben geen gevolgen voor het groepsrisico of het plaatsgebonden risico. De waterplas wordt net buiten de plaatsgebonden risicocontour van Varo Energy Tankstorage gerealiseerd. De waterplas is gelegen buiten de maximale effectafstand van de stoffen die ter plaatse worden opgeslagen. De waterplas heeft beperkte gevolgen voor het groepsrisico. Het groepsrisico zal toenemen maar blijft naar verwachting ruim onder 10% van de oriëntatiewaarde en wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

In KA3 is de geul afgesloten voor publiek en vormt daarmee geen beperkt kwetsbaar object. De jachthaven wordt verplaatst en wordt gecombineerd met de waterplas en een locatie voor campers. Al deze voorzieningen worden gerealiseerd in de nabijheid van Varo Energy Tankstorage, buiten de plaatsgebonden risicocontour. De ontwikkelingen zijn gelegen buiten de maximale effectafstand van de stoffen die ter plaatse worden opgeslagen. De ontwikkelingen hebben gevolgen voor het groepsrisico. De toename van het groepsrisico zal groter zijn dan in de huidige situatie en bij KA2 maar blijft naar verwachting onder 10% van de oriëntatiewaarde. Ook KA2 wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

### 6.2.7 Niet gesprongen explosieven (NGE)

In de kansrijke alternatieven wordt in verschillende mate grond verzet in de uiterwaarden. Om de waterplas in de driehoek en geul in de Plasserwaard te realiseren moeten graafwerkzaamheden plaatsvinden in risicogebieden voor NGE. Langs de Grebbedijk liggen ook verdachte gebieden. Op basis van de resultaten van het vooronderzoek conventionele explosieven zijn deze locaties gedeeltelijk verdacht verklaard op het aantreffen van NGE of restanten van hiervan in de bodem.

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is het plangebied gedeeltelijk verdacht verklaard op het aantreffen van NGE of restanten van NGE in de bodem. Alle alternatieven scoren negatief (-) voor de dijk (landelijk en stedelijk gebied) omdat (graaf)werkzaamheden zijn



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

voorzien in NGE verdachte gebieden. Ook voor de gebiedsambities worden zowel KA1, KA2 als KA3 negatief (-) beoordeeld omdat ook hier graafwerkzaamheden zijn voorzien in NGE verdachte gebieden. De dijkverlegging, die als optie meegenomen wordt in KA2, wordt ook negatief beoordeeld omdat niet uitgesloten kan worden dat werkzaamheden uitgevoerd moeten worden in NGE verdachte gebieden.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 6.3 Leemten in kennis

De beoordelingen geven een beeld op hoofdlijnen over de te verwachten effecten van de ontwikkelingen voor de leefomgeving. De diepgang van de beoordeling past bij dat van een verkenningsfase omdat nog niet alle details over de bouw – en realisatiefase bekend zijn. Waar relevant is in de beoordeling daarom uitgegaan van een *worst case* scenario.

Zo is op dit moment is nog het een en ander onduidelijk over de verschillende activiteiten die mogelijk worden gemaakt met de gebiedsambities. Zo is onder meer niet duidelijk of elke activiteit wel beschouwd kan of moet worden als een inrichting in de zin van de Wet milieubeheer. Verder is niet inzichtelijk of voor woningen in het verleden een hogere waarde is vastgesteld voor de geluidbelasting vanwege de Grebbedijk. Voor de gevolgen voor de luchtkwaliteit en het optreden van trillingen en bouwlawaai kan in de planuitwerkingsfase een meer gedetailleerde uitspraak gedaan worden. In deze fase wordt meer duidelijk over de uitvoeringswijze. De beoordelingswijze en berekeningen in deze effectbeoordeling geven een (indicatief) beeld van de gevolgen voor de luchtkwaliteit<sup>70</sup> en het optreden van trillingen en bouwlawaai.

Voor andere aspecten van de effectbeoordeling is in de verkenningsfase nog niet alle informatie beschikbaar. Op het gebied van externe veiligheid is geen gedetailleerde informatie bekend over vervoershoeveelheden gevaarlijke stoffen op de Nederrijn, het Havenkanaal en de N225. Om er zeker van te zijn dat de dijkversterking en ontwikkelingen in de uiterwaarden niet leiden tot wateroverlast in kruipruimtes van woningen zullen grondwaterberekeningen gedaan moeten worden. Dit aspect is nu nog niet meegenomen in de beoordeling van de aantasting van de woonkwaliteit.

Ten aanzien van explosieven worden op basis van de geraadpleegde bronnen worden in het vooronderzoek een aantal kennisleemten benoemd. Deze leemten in kennis komen vooral door het ontbreken van gegevens over de oorlogshandelingen in de tweede wereldoorlog en de reeds opgeruimde munitie na deze periode. Omdat naoorlogse ontwikkelingen van invloed kunnen zijn op de aanwezigheid van CE is in het vooronderzoek is op basis van luchtfoto's globaal gekeken naar deze ontwikkelingen. Op basis van de vergelijking kan worden vastgesteld dat er geen duidelijk zichtbare significante veranderingen hebben plaatsgevonden in de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied. Net als tijdens de Tweede Wereldoorlog heeft het gebied

---

<sup>70</sup> De luchtkwaliteit wordt berekend met rekenmodellen die de best beschikbare wetenschappelijke kennis en inzichten bevatten. Toch bevatten de berekende concentraties onzekerheden welke worden veroorzaakt door lokale verschillen in emissiefactoren voor materieel, onzekerheden in de jaargemiddelde achtergrondconcentraties en meteorologische omstandigheden.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

grotendeels een agrarische bestemming. Hierbij dient te worden opgemerkt dat eventuele ophogingen of afgravingen niet zichtbaar zijn op luchtfoto's. Er is een projectgebonden risico analyse (PRA) nodig, gevolgd door aanvullend onderzoek.

### 6.4 Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief

In de huidige berekeningen voor geluidshinder is aangenomen dat op de Grebbedijk dezelfde wegverharding wordt aangebracht als momenteel aanwezig is. De geluidbelasting op de omgeving kan worden gereduceerd door het toepassen van een stil wegdektype.

De overige optimalisaties op het gebied van de leefomgeving hebben niet direct betrekking op het voorkeursalternatief maar vooral op de uitvoering. Door bouwhinder een relevant onderwerp te maken tijdens de aanbesteding kan de hinder op de omgeving aanzienlijk worden gereduceerd. Er zijn bijvoorbeeld trilling – en geluidsarme bouwtechnieken beschikbaar.

Voor de berekening van de luchtkwaliteit is voor de inzet van materieel uitgegaan van een *worst case* benadering waarbij wordt aangenomen dat relatief oud materieel wordt gebruikt. Momenteel zijn al machines behorende tot stage klasse IV beschikbaar. Ervaring uit het verleden heeft echter geleerd dat in de uitvoering niet altijd gebruik gemaakt wordt van modern materieel. Daarom is voor dit onderzoek niet uitgegaan van moderner materieel. Mogelijkheden om de impact op de luchtkwaliteit in de uitvoeringsfase te beperken bestaan uit het gebruik van modern materieel met een lagere uitstoot van verontreinigende stoffen.

Voor het aspect NGE wordt in het vooronderzoek geadviseerd om bij (water)bodemroerende werkzaamheden of het zetten van boringen of sonderingen in het dijklichaam oppervlakte – of dieptedetectie te laten uitvoeren. Voor werkzaamheden op het maaiveld of in aantoonbaar naorlogs geroerde grond kunnen worden uitgevoerd zonder dat er vervolgstappen noodzakelijk zijn in de explosievenopsporing. Hetzelfde geldt voor voorgenomen werkzaamheden in gebieden die in het vooronderzoek onverdacht zijn verklaard op het aantreffen van NGE.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 7 Verkeer

Voor het thema verkeer worden de effecten van de kansrijke alternatieven op de gebruiksfase inzichtelijk gemaakt. Daarbij gaat het om verschillende typen van wegverkeer en scheepvaartverkeer. Binnen het thema verkeer worden de volgende criteria beoordeeld:

- Bereikbaarheid woningen en bedrijven
- Verkeersveiligheid
- Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute
- Scheepvaart (bruikbaarheid en bevaarbaarheid haven en Havenkanaal<sup>71</sup>)

Voor het MER Fase I worden de effecten kwalitatief beoordeeld op basis van een expertoordeel.

#### 7.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie voor het thema verkeer is de huidige situatie. De huidige situatie is beschreven in de bouwsteennotitie<sup>72</sup> 'Havenactiviteit, Landbouw, Infrastructuur en Stadsontwikkeling'. In de beschrijving van de referentiesituatie wordt ingegaan op de vier criteria waarop de alternatieven beoordeeld worden.

##### *Bereikbaarheid woningen en bedrijven*

Het plangebied is gelegen nabij de provinciale weg N225 die het gebied aansluit op de snelwegen A12, A50 en A15. Van west naar oost is het plangebied via drie manieren ontsloten: de Grebbedijk bij het Hoornwerk, de Nude en de Costerweg.

Het vrachtverkeer uit de Wageningse haven kent een verplichte rijroute (figuur 7-1). Dit verkeer dient via de *Grebbedijk*, *Rijnhaven* en *Nudeparken* op de N225 te ontsluiten. De noordelijke route door Wageningen heen naar de N225 is voor vrachtverkeer uit de haven niet toegankelijk.

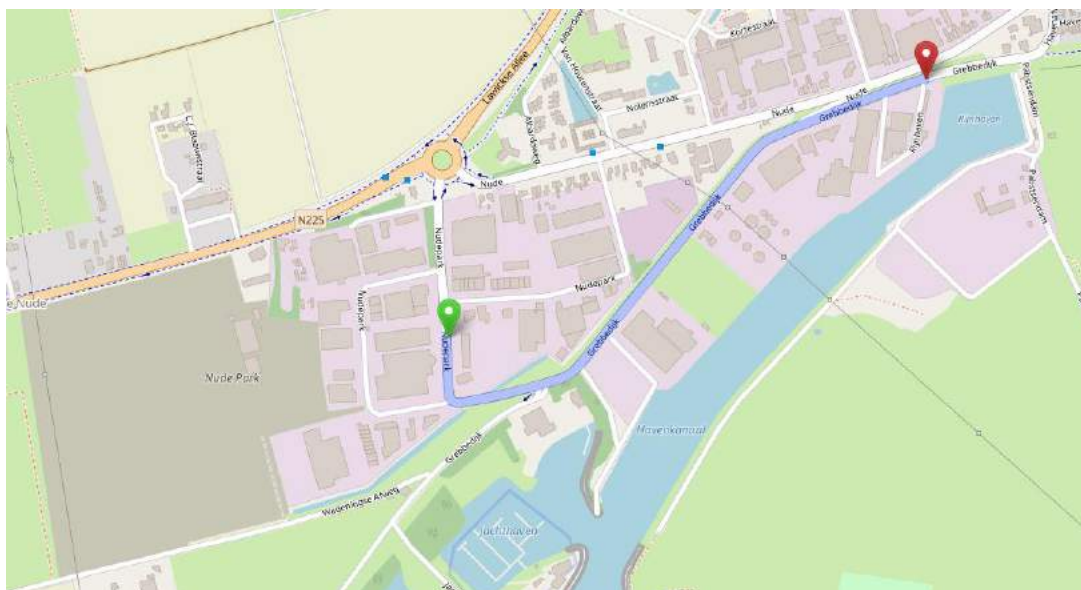
---

<sup>71</sup> In de effectbeoordeling wordt ook de verwachte toe – of afname van vermenging van beroeps – en recreatievaart als gevolg van de ontwikkelingen meegenomen.

<sup>72</sup> Gemeente Wageningen, september 2017.

<https://grebbedijk.com/images/downloads/bouwstenen/bouwsteen-infrastructuur-en-economie.pdf>

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 7-1 Verplichte rijroute vrachtverkeer Wageningse haven

### *Verkeersveiligheid*

De Grebbedijk is zowel voor wandelaars en fietsers als voor gemotoriseerd verkeer de belangrijkste route door het plangebied. Er zitten echter wel verschillen tussen het landelijk en stedelijk gebied in de intensiteit en wijze waarop de dijk door de verschillende modaliteiten wordt gebruikt. In het landelijk gebied wordt de dijk met name gebruikt door bestemmingsverkeer en fietsers. Door de provinciale weg die parallel aan de Grebbedijk loopt wordt de dijk ontzien van veel doorgaand verkeer.

Bij de haven is de verkeers(veiligheids)situatie anders. Hier worden de Grebbedijk en de Nude gebruikt als ontsluitingsweg voor het industrieterrein. De Pabstendam wordt daarnaast gebruikt voor de afvoer van beton van betoncentrale Bruil. Zwaar vrachtverkeer mengt zich op dit korte stuk van de Grebbedijk met langzaam verkeer zoals fietsers van en naar de jachthaven en de uiterwaarden. De bocht Pabstendam – Grebbedijk – Havenafweg is onoverzichtelijk, mede gelet op het gebruik van deze kruising door vrachtverkeer en fietsers.

De dijk langs de stad is autovrij, fietsers en voetgangers maken hier gezamenlijk gebruik van de dijk. Ondanks de afwezigheid van gemotoriseerd verkeer zorgt de vermenging van snel verkeer (racefietsen en in toenemende mate 'speed pedelecs' en elektrische fietsen) met 'normaal' fietsverkeer en wandelaars voor conflicten.

### *Bereikbaarheid hulpdiensten en calamiteitenroute*

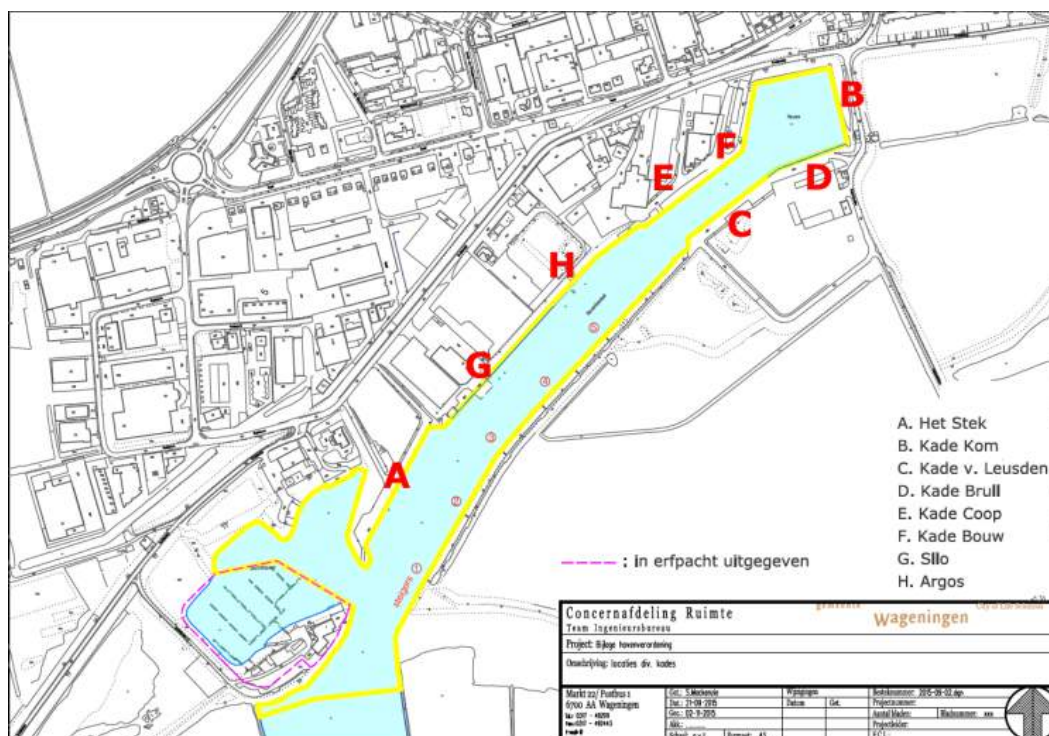
De effecten van de alternatieven worden vergeleken met de huidige situatie waarin de calamiteitenroute voor het gebied over de Grebbedijk en Havenafweg loopt. Dit zorgt ervoor dat de haven altijd vanaf twee kanten bereikbaar is voor hulpdiensten.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Scheepvaart

De Wageningse Rijnhaven is een van de grotere binnenhavens van Nederland met overslag van bulkgoederen en een belangrijke functie voor de veevoedervervoorziening van de regio *Food Valley*. Aan de noordzijde van de Rijnhaven grenst de haven aan het bedrijventerrein Nudeparken (inclusief Costerweg). Vanwege de werkgelegenheid (watergebonden bedrijven) en regionale uitstraling van de Rijnhaven is het van belang dat de effecten van de voorgenomen ontwikkelingen op de bevaarbaarheid en bruikbaarheid van de haven en het Havenkanaal in beeld gebracht worden.

In de Haven – en kadeverordening van de Gemeente Wageningen<sup>73</sup> zijn regels voor de scheepvaart en het gebruik van de haven vastgelegd. In de huidige situatie zijn er in de Rijnhaven twee aanlegplaatsen (steigers) voor schepen van 100 meter of langer. Voor schepen tot 100 meter zijn drie aanlegplaatsen. Kleinere schepen kunnen afmeren in de havenkom of de kade 't Stek. Op de kaart op figuur 7-2 zijn de aanlegplaatsen en kades weergegeven.



Figuur 7-2 Steigers en kades Rijnhaven (Gemeente Wageningen)

<sup>73</sup> Gemeente Wageningen, 9 januari 2018.

<http://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/PDFoutput/Actueel/Wageningen/CVDR408211.pdf>



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Wijze van beoordelen

De alternatieven worden beoordeeld op de mate waarin ze effect hebben op de verkeersveiligheid, bereikbaarheid, ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute(s) en scheepvaart.

Tabel 7-1 Beoordelingswijze aspecten verkeer

	<b>Verkeersveiligheid</b>
++	Zeer positief effect op de verkeersveiligheid voor alle modaliteiten
+	Positief effect op de verkeersveiligheid voor alle modaliteiten
0	Nauwelijks of geen effect op verkeersveiligheid voor alle modaliteiten
-	Lichte verslechtering van de verkeersveiligheid voor alle modaliteiten
--	Ernstige verslechtering van de verkeersveiligheid voor alle modaliteiten

	<b>Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute</b>
++	Ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten verbeteren (minder aanrijtijd en meer routes) door weginrichting dijk
+	Ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten verbeteren (minder aanrijtijd of meer routes) door weginrichting dijk
0	Geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	Ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten verslechteren (langere aanrijtijd of minder routes) door weginrichting dijk
--	Ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten verslechteren (langere aanrijtijd en minder routes) door weginrichting dijk

	<b>Bereikbaarheid woningen en bedrijven</b>
++	Ontsluiting/bereikbaarheid woningen en bedrijven verbetert
+	Ontsluiting/bereikbaarheid woningen of bedrijven verbetert
0	Geen significante verbetering in ontsluiting/bereikbaarheid
-	Ontsluiting/bereikbaarheid woningen of bedrijven verslechtert
--	Ontsluiting/bereikbaarheid woningen en bedrijven verslechtert

	<b>Scheepvaart</b>
++	Sterke verbetering van bevaarbaarheid (zichtlijnen en vermenging beroeps – en recreatievaart) en bruikbaarheid haven en Havenkanaal
+	Verbetering van bevaarbaarheid (zichtlijnen en vermenging beroeps – en recreatievaart) en bruikbaarheid haven en Havenkanaal
0	Geen of zeer beperkte verandering voor de scheepvaart
-	Verslechtering van bevaarbaarheid (zichtlijnen en vermenging beroeps – en recreatievaart) en bruikbaarheid haven en Havenkanaal
--	Sterke verslechtering van bevaarbaarheid (zichtlijnen en vermenging beroeps – en recreatievaart) en bruikbaarheid haven en Havenkanaal



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 7.2 Beoordeling en omschrijving van de effecten

De kansrijke alternatieven hebben op verschillende manieren effect op de verkeerssituatie van het gebied. In de effectbeschrijving – en beoordeling wordt net als bij de andere thema's onderscheid gemaakt in de dijk en de gebiedsambities. Het criterium scheepvaart heeft alleen betrekking op de gebiedsambities. In de beoordeling wordt dus geen score voor de dijk opgenomen. Het criterium bereikbaarheid woningen en bedrijven heeft alleen betrekking op de dijk. In de beoordeling wordt dus geen score voor de gebiedsambities opgenomen.

Tabel 7-2 Effectbeoordeling verkeer - dijk

Criterium	KA1		KA2		KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk	
	La	St	La	St	La	St
Verkeersveiligheid	0	0	+	+	0	+
Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0	0	0	0	0
Bereikbaarheid woningen en bedrijven	0	0	0	0	0	-
Scheepvaart	0.	0	0	0	0	0

Tabel 7-3 Effectbeoordeling verkeer - gebiedsambities

Criterium	KA1	KA2	KA3
	Smalle Grebbedijk	Brede Grebbedijk	Integrale Grebbedijk
Verkeersveiligheid	0	0	++
Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0	0
Bereikbaarheid woningen en bedrijven	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Scheepvaart	0	+	-

#### 7.2.1 Dijk

##### Verkeersveiligheid

In KA1 zijn er zowel in het landelijk als het stedelijk gebied geen ontwikkelingen voorzien die effect hebben op de verkeersveiligheid. Het nieuwe profiel van de dijk in dit alternatief biedt geen mogelijkheden om verkeer van elkaar te scheiden. Ook voorziet dit alternatief niet in ontwikkelingen om vrachtverkeer te scheiden van wandelaars en fietsers. KA1 scoort zowel voor het landelijk als het stedelijk gebied neutraal (0) omdat de verkeersveiligheid niet verandert ten opzichte van de huidige situatie.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In KA2 wordt de verkeersveiligheid voor wandelaars of fietsers over het hele dijktraject verbeterd. Zo biedt de gesplitste kruin in het landelijk gebied de mogelijkheid om wandelaars en fietsers te scheiden van gemotoriseerd verkeer. Bij de Rijnhaven worden de verkeersstromen ook van elkaar gescheiden doordat wandelaars gescheiden worden van het overige verkeer door middel van een vrij liggend wandelpad. Ook in het stedelijk gebied verbetert de verkeersveiligheid doordat snel en langzaam verkeer van elkaar gescheiden worden. Dit is, gezien de drukte op dit deel van dijk op zomerse dagen, een gewenste ontwikkeling. Naast dat dit een voor de verkeersveiligheid gewenste ontwikkeling is zorgt de Grebbedijk hiermee ook voor een betere verbinding van de deelgebieden. In de huidige situatie zijn de deelgebieden niet met elkaar verbonden en wordt de Grebbedijk, op het klompenpad bij de Blauwe Kamer na, niet gebruikt als (doorgaande) wandelroute. KA2 scoort daarom zowel voor het landelijk als het stedelijk gebied positief (+) op het aspect verkeersveiligheid.

In KA3 zijn in het landelijk gebied geen ontwikkelingen voorzien die de verkeersveiligheid verbeteren. Ter hoogte van de Nudehaven is dit wel het geval, hier worden het langzame en snelle verkeer van elkaar gescheiden. Bij de stedelijke dijk worden wandelaars en fietsers gescheiden op de getrapte berm. Ook worden de Pabstendam en de Havenafweg heringericht om ervoor te zorgen dat het fietsverkeer op de dijk gescheiden wordt van het overige verkeer. In de huidige situatie zijn dit plekken waar verkeersonveilige situaties kunnen ontstaan doordat zwaar vrachtverkeer zich mengt met langzaam verkeer. KA3 wordt voor de dijk in het landelijk gebied neutraal (0) beoordeeld omdat de verkeerssituatie grotendeels ongewijzigd blijft. Bij de dijk in het stedelijk gebied wordt KA3 positief (+) beoordeeld door de mogelijkheid om wandelaars en fietsers van elkaar te scheiden.

### *Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute*

De ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten veranderen niet ten opzichte van de huidige situatie. Het gebied blijft, net als in de huidige situatie, ten alle tijden vanaf twee kanten bereikbaar voor hulpdiensten. KA3 voorziet wel in een afwaardering van de Havenafweg. Wanneer deze weg, door middel van een (afsluitbare) calamiteitendoorsteek, voor hulpdiensten wel beschikbaar blijft heeft dit alternatief echter geen effect op de ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten. Alle alternatieven scoren neutraal (0) omdat er ten opzichte van de referentiesituatie niets wijzigt. Dit geldt zowel voor het landelijk als het stedelijk gebied.

### *Bereikbaarheid woningen en bedrijven*

De voorgenomen ontwikkelingen in de drie alternatieven hebben naar verwachting een beperkt effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijven. De bedrijven langs de Grebbedijk en in de Haven en de binnen – en buitendijkse woningen blijven bereikbaar omdat in geen van de alternatieven de dijk autoluw wordt gemaakt. Ook kunnen alle bestaande op – en afritten ingepast worden door middel van maatwerkprofielen van de dijkversterking.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

KA1 en KA2 worden neutraal (0) beoordeeld, zowel voor het landelijk en stedelijk gebied van de dijk als voor de gebiedsambities. KA3 wordt voor deze onderdelen ook neutraal (0) beoordeeld. In KA3 zijn wel aanpassingen in de ontsluitingsroute(s) van de Wageningse haven voorzien. De ontsluitingsroute van Bruil wordt verbeterd doordat deze gescheiden wordt van het overige verkeer van de Pabstendam<sup>74</sup>. Het afwaarderen van de Havenafweg heeft echter een negatief effect op de bereikbaarheid van bedrijven aan de dijk. Hiermee verslechtert de ontsluitingsroute vanaf het centrum van Wageningen (via de Costerweg en Havenafweg) richting de Nudedijk. Voor het stedelijk gebied van de dijk wordt KA3 op het aspect 'bereikbaarheid' daarom negatief (-) beoordeeld.

### *Scheepvaart*

De dijkversterking in KA1, KA2 en KA3 heeft geen effect op de scheepvaart (bruikbaarheid en bevaarbaarheid van de haven en het Havenkanaal). Alle drie de alternatieven worden voor de dijk daarom neutraal (0) beoordeeld.

### **7.2.2 Gebiedsambities**

#### *Verkeersveiligheid*

De gebiedsambities in KA1 en KA2 hebben naar verwachting geen effect op de verkeersveiligheid. KA1 en KA2 worden daarom neutraal (0) beoordeeld. In KA2 zijn de waterplas en struinpaden bedoeld om in een lokale behoefte te voorzien. Ook in de huidige situatie wordt er al gerecreëerd in de Driehoek. Er wordt daarom vooralsnog niet uitgegaan van een toename van verkeersbewegingen. Als wel meer verkeersbewegingen zouden ontstaan heeft dit een negatief effect op de verkeersveiligheid. Voor de gebiedsambities wordt KA3 zeer positief (++) beoordeeld vanwege de afwaardering van de Havenafweg en het afscheiden van vrachtverkeer met wandelaars en fietsers.

#### *Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute*

Alle alternatieven scoren neutraal (0) omdat er ten opzichte van de referentiesituatie niets wijzigt. Dit geldt zowel voor het landelijk en stedelijk gebied als voor de gebiedsambities. De ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten veranderen niet ten opzichte van de huidige situatie. Het gebied blijft, net als in de huidige situatie, ten alle tijden vanaf twee kanten bereikbaar voor hulpdiensten. KA3 voorziet wel in een afwaardering van de Havenafweg. Wanneer deze weg, door middel van een (afsluitbare) calamiteitendoorsteek, voor hulpdiensten wel beschikbaar blijft heeft dit alternatief echter geen effect op de ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten.

---

<sup>74</sup> Dit aspect wordt beoordeeld onder het thema 'gebruiksfuncties' binnen het criterium 'behoud industrie'.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Bereikbaarheid woningen en bedrijven*

De gebiedsambities in KA1, KA2 en KA3 hebben naar verwachting geen effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijven. Alle drie de alternatieven worden voor de gebiedsambities daarom neutraal (0) beoordeeld.

### *Scheepvaart*

In KA1 zijn geen ontwikkelingen voorzien in of nabij de vaargeul of de haven. De gebiedsambities hebben geen effect op de bevaarbaarheid (zichtlijnen) en bruikbaarheid van de haven en het Havenkanaal. Het aantal ligplaatsen in het Havenkanaal neemt niet af. KA1 wordt neutraal beoordeeld op het criterium 'scheepvaart' omdat er geen ontwikkelingen zijn voorzien die hinder kunnen veroorzaken voor de scheepvaart.

In KA2 is wel een aantal ontwikkelingen voorzien in of nabij de haven en het havenkanaal. De jachthaven wordt verplaatst naar de dijkzijde, maar dit zorgt niet voor extra vaarbewegingen en een verandering in de vermenging van beroeps – en recreatievaart op het Havenkanaal. De geul met recreatief medegebruik in de Plasserwaard heeft wel een positief effect op de vermenging van beroeps – en recreatievaart. Uit een eerste analyse op hoofdlijnen blijkt dat de geul met recreatief medegebruik door roeiers een deel van het jaar (57 dagen<sup>75</sup>) gebruikt kan worden in plaats van het Havenkanaal of de Nederrijn. Het aantal ligplaatsen in het Havenkanaal neemt niet af doordat de waterplas niet in open verbinding staat met het Havenkanaal. KA2 wordt positief (+) beoordeeld vanwege de aanleg van de geul in de Plasserwaard waardoor op het Havenkanaal beroeps – en recreatievaart minder met elkaar vermengd zijn.

In KA3 zijn wel ontwikkelingen voorzien die kunnen zorgen voor verslechtering van de bevaarbaarheid en bruikbaarheid van de haven. Het aantal ligplaatsen in het Havenkanaal neemt mogelijk af doordat de waterplas in de driehoek wordt aangetakt op het Havenkanaal. In KA3 wordt ook de jachthaven verplaatst naar de waterplas in de driehoek. De 'aantakking' van deze waterplas heeft een positief effect op de bevaarbaarheid van het Havenkanaal. Omdat de aantakking parallel ligt aan de vaarrichting ontstaat een overzichtelijkere situatie dan in de huidige situatie. KA3 wordt negatief (-) beoordeeld. De mogelijke afname van het aantal ligplaatsen in het Havenkanaal als gevolg van het verwijderen van kades om de verbinding met de waterplas mogelijk te maken wordt negatief beoordeeld. Daar staat tegenover dat de parallelle ligging van de verbinding tussen havenkanaal en waterplas positief wordt beoordeeld.

### 7.3 Leemten in kennis

Niet van toepassing.

---

<sup>75</sup> De nevengeul in de Plasserwaard is vanwege het broedseizoen en weersomstandigheden (wind en hoog water) niet het hele jaar beschikbaar als uitwijkmogelijkheid voor roeiers. Een uitgebreide analyse is opgenomen in de memo 'roeien op de nevengeul bij (gedeeltelijke) vaarverboden' (Lievense, 15-04-2019)



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 7.4 Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief

Wanneer in het voorkeursalternatief de waterplas en de struinpaden in de driehoek worden meegenomen maar het profiel van de Pabstendam niet wordt aangepast en Bruil niet wordt verplaatst blijft recreatief verkeer (wandelaars en fietsers) gemengd met vrachtverkeer. Dit is, net als in de huidige situatie, een ongewenste (verkeers)situatie. Een belangrijke optimalisatie voor het voorkeursalternatief is daarmee de verplaatsing van Bruil, of het aanpassen van het wegprofiel en het scheiden van langzaam en gemotoriseerd verkeer. Daarnaast moet, wanneer de waterplas meegenomen wordt in het VKA, rekening gehouden worden met de bereikbaarheid voor hulpdiensten. Op basis van de huidige ontwerpen is beoordeeld dat het gebied ook met waterplas bereikbaar blijft.



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **TUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 8 Wonen en werken

De huidige functies in het gebied zijn met name gericht op wonen en werken (zowel industrie als landbouw). In het MER wordt inzichtelijk gemaakt op welke wijze de alternatieven bijdragen of ingrijpen in deze functies en met welke gevolgen. Binnen het thema wonen en werken worden de volgende criteria beoordeeld:

- Behoud woonfunctie
- Behoud landbouwfunctie
- Behoud bedrijfsfunctie

Om een goede beoordeling te kunnen uitvoeren worden de verschillende vormen van gebruik kwalitatief beoordeeld op basis van expertkennis. Bij het beoordelen van het effect op de bedrijfsfuncties in het gebied worden landbouwbedrijven niet meegenomen omdat deze apart beoordeeld worden.

#### 8.1 Referentiesituatie en wijze van beoordelen

De referentiesituatie voor de beoordeling van het behoud van de woon – landbouw – en bedrijfsfunctie is de huidige situatie. Er is in de beoordeling gekeken naar het areaalverlies door het nieuwe ruimtebeslag van de dijk en de gebiedsambities. Voor de criteria behoud landbouwfunctie en behoud bedrijfsfunctie is bekeken hoe groot het areaalverlies is als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen. Voor behoud woonfunctie is geanalyseerd van hoeveel woningen de woonfunctie wordt aangetast doordat de woning of tuin binnen het basisprofiel van de dijk zou komen te liggen. Voor deze locaties wordt de aantasting van de woonfunctie beperkt door maatwerkoplossingen. Dit basisprofiel geeft de breedte van de dijk (van binnen – tot buitenteen) aan en hangt samen met manier waarop in een alternatief de dijk versterkt wordt. Een technische oplossing zoals het plaatsen van een damwand heeft een smaller basisprofiel (en dus minder ruimtebeslag) dan een dijkverbreding door middel van het aanbrengen van grond. Wanneer woningen geamoveerd moeten worden als gevolg van de ontwikkelingen wordt dit als zeer negatief (--) beoordeeld.

Tabel 8-1 Beoordelingswijze aspecten wonen en werken

	<b>Behoud woonfunctie</b>
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen beperkingen op woonfunctie
-	Woonfunctie wordt beperkt doordat tuinen of opstallen in het basisprofiel van de dijk komen te liggen
--	Woonfunctie wordt beperkt doordat tuinen of opstallen in het basisprofiel van de dijk komen te liggen en één of meerdere woningen geamoveerd moeten worden



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

	<b>Behoud landbouwfunctie</b>
<b>++</b>	Grote toename areaal landbouwgrond en bedrijfsvoering agrarische bedrijfsvoering wordt sterk verbeterd
<b>+</b>	Toename areaal landbouwgrond of bedrijfsvoering agrarische bedrijfsvoering wordt verbeterd
<b>0</b>	Geen areaalverlies landbouwgrond en bedrijfsvoering agrarische bedrijven wordt niet belemmerd
<b>-</b>	Beperkt areaalverlies landbouwgrond en belemmering bedrijfsvoering agrarische bedrijven
<b>--</b>	Groot areaalverlies landbouwgrond en ernstige belemmering bedrijfsvoering agrarische bedrijven

	<b>Behoud bedrijfsfunctie</b>
<b>++</b>	Sterke verbetering mogelijkheden bedrijfsactiviteiten
<b>+</b>	Verbetering mogelijkheden bedrijfsactiviteiten
<b>0</b>	Geen areaalverlies industrie of belemmering bedrijfsactiviteiten
<b>-</b>	Beperkt areaalverlies industrie of beperkte belemmering bedrijfsactiviteiten
<b>--</b>	Groot areaalverlies industrie of ernstige belemmering bedrijfsactiviteiten

### 8.2 Beoordeling en omschrijving van de milieueffecten

Bij alle alternatieven liggen er woningen en opstallen in het basisprofiel van de dijk in het landelijk gebied. Omdat er bij al deze locaties een maatwerkoplossing is voorgesteld, wordt dit niet als negatief beoordeeld maar als neutraal (0). In het stedelijk gebied is het uitgangspunt van alle alternatieven dat de dijk bij de woningen buitenwaarts wordt versterkt. Ook hier zijn geen negatieve effecten. Een overzicht van de locaties van woningen langs de dijk is opgenomen in hoofdstuk 6 van het MER Deel B.

De optie voor de dijkverlegging bij de Plasserwaard betekent wel dat een aantal woningen verloren gaat. Dit wordt negatief (--) beoordeeld. De overige aspecten bij de gebiedsambities hebben geen effect op de woonfuncties.

Zowel de dijkversterking als de gebiedsambities hebben effect op het (verlies van) het landbouwareaal. In alle drie de dijk alternatieven is het effect ongeveer even groot (-). En in alle alternatieven is het uitgangspunt dat het areaal landbouwgrond in de uiterwaard (Plasserwaard en Driehoek) wordt omgezet in natuur (-).

De natuurcompensatie in de Wolfswaard en de dijkverlegging leiden beiden tot een relatief groot verlies aan landbouwareaal. Dit wordt zeer negatief beoordeeld (--). De bedrijfsfunctie wordt in geen van de alternatieven aangetast, alle alternatieven worden op dit aspect neutraal beoordeeld.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel 8-2 Effectbeoordeling wonen en werken dijk

Criterium	KA1		KA2		KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk	
	La	St	La	St	La	St
Behoud woonfunctie	-	0	-	0	-	0
Behoud landbouwfunctie	-	0	-	0	-	0
Behoud bedrijfsfunctie	0	0	0	0	0	0

Tabel 8-3 Effectbeoordeling wonen en werken gebiedsambities

Criterium	KA1		KA2				KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk				Integrale Grebbedijk	
	PI	Dh	PI	Ww	Dv	Dh	PI	Dh
Behoud woonfunctie	0	0	0		--	0	0	0
Behoud landbouwfunctie	-	0	-	--	--	0	-	0
Behoud bedrijfsfunctie	0	0	0			0	0	0

Ww: optie voor natuurontwikkeling in de Wolfswaard

Dv: optie voor de dijkverlegging bij de Plasserwaard

PI: Plasserwaard

Dh: Driehoek

### 8.2.1 Dijk

#### Behoud woonfunctie

De ligging en herprofilering van de dijk in de drie alternatieven hebben effect op de woonfunctie van aanwonenden. Ten behoeve van de effectbeoordeling van dit aspect is door middel van een GIS-analyse bekeken van welke woningen langs de dijk de woonfunctie mogelijk wordt aangetast. In de analyse is per alternatief beoordeeld welke woningen er binnen het standaardprofiel van de dijk komen te liggen en waar 'alleen' opstallen en tuinen binnen het standaardprofiel van de dijk komen te liggen.

De woningen die binnen het standaardprofiel vallen worden aangeduid als "maatwerk". Voor deze locaties wordt in overleg met de bewoners een passende oplossing gezocht. Uitgangspunt



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

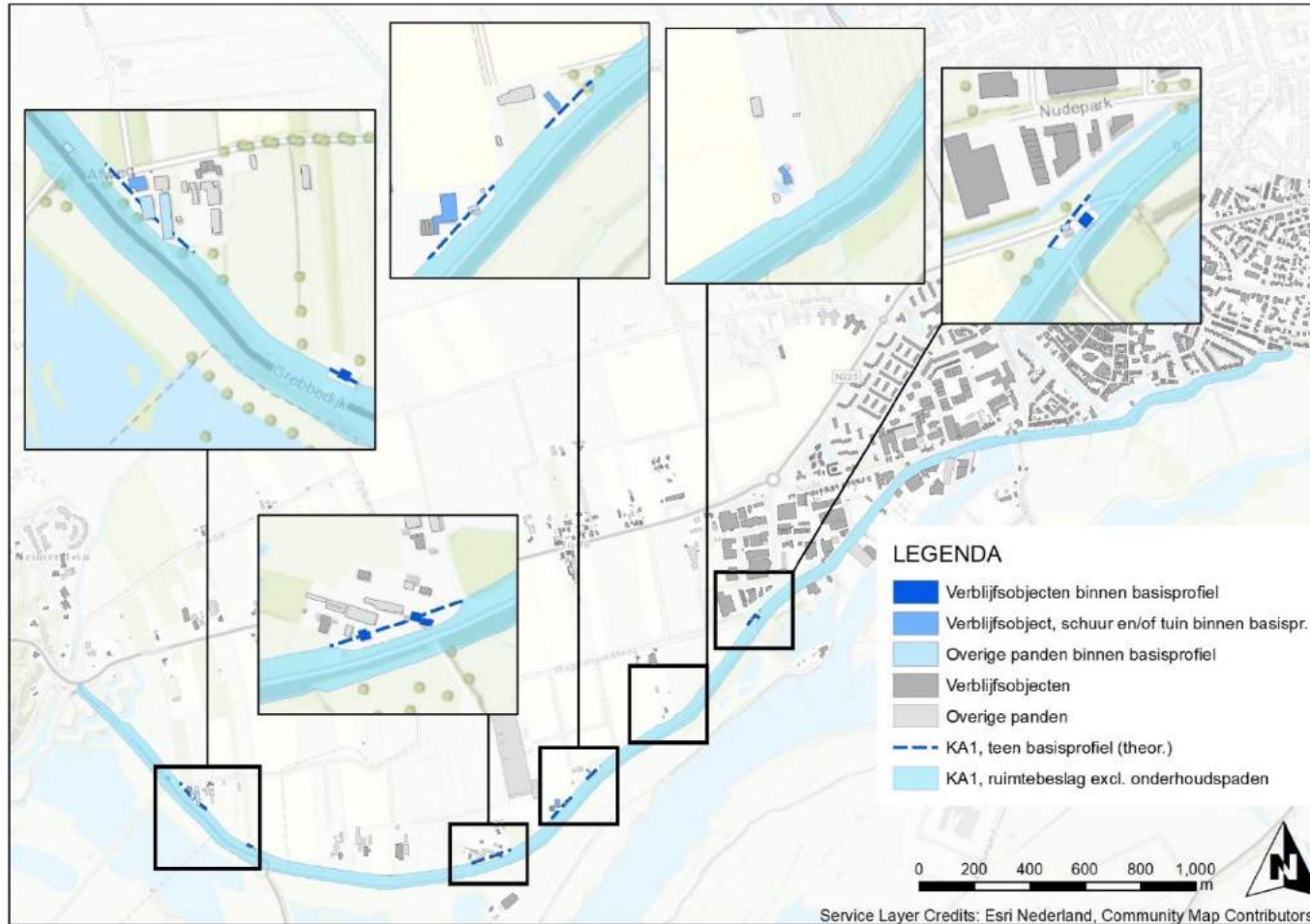
in het ontwerp is dat er op deze plekken een ruimtebesparend maatwerkprofiel wordt toegepast (damwanden). Deze locaties zijn indicatief uitgewerkt. In de planuitwerkingsfase wordt dit in overleg met de bewoners nader gedetailleerd.

Uit de analyse blijkt dat in KA2 de meeste verblijfsobjecten (woningen), schuren en/of tuinen binnen het basisprofiel van de dijk komen te liggen. In KA1 en KA3 is het aantal verblijfsobjecten, schuren en /of tuinen dat binnen het basisprofiel komt te liggen beperkter. Op de kaart in de figuren 8-1, 8-2, 8-3 is te zien waar de woonfunctie in de drie alternatieven wordt aangetast. In KA1 wordt van acht woningen de woonfunctie aangetast doordat de woning, schuur of tuin binnen het basisprofiel van de dijk zou komen te liggen.

In KA2 wordt van 22 woningen de woonfunctie aangetast doordat de woning, schuur of tuin binnen het basisprofiel van de dijk zou komen te liggen. In KA1 en KA3 wordt van acht woningen de woonfunctie aangetast doordat de woning, schuur of tuin binnen het basisprofiel komt te liggen. Langs de Rijnhaven en het stedelijk gebied wordt de woonfunctie niet aangetast als gevolg van de dijkversterking.

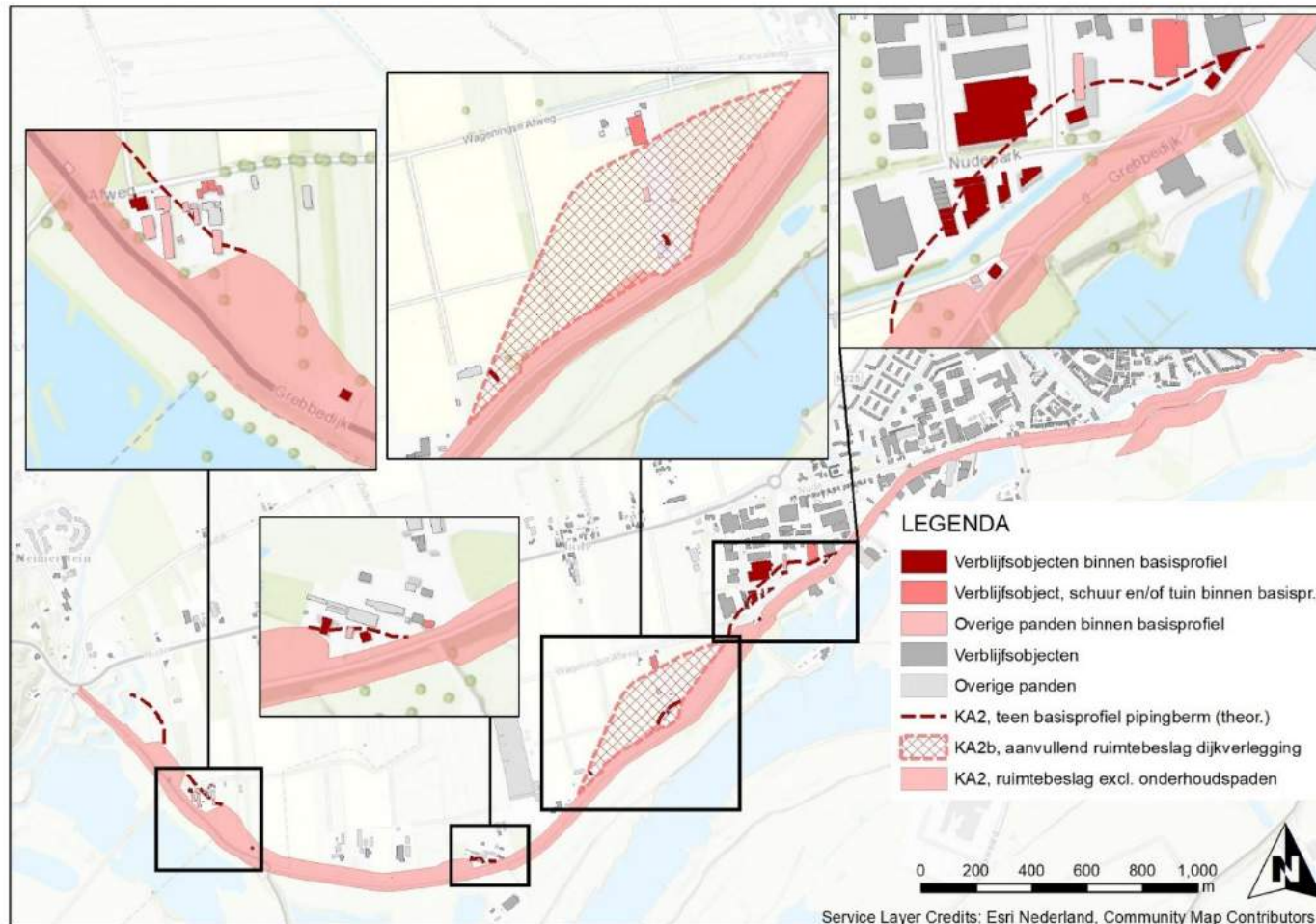


## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 8-1 Aantasting woonfunctie KA1

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

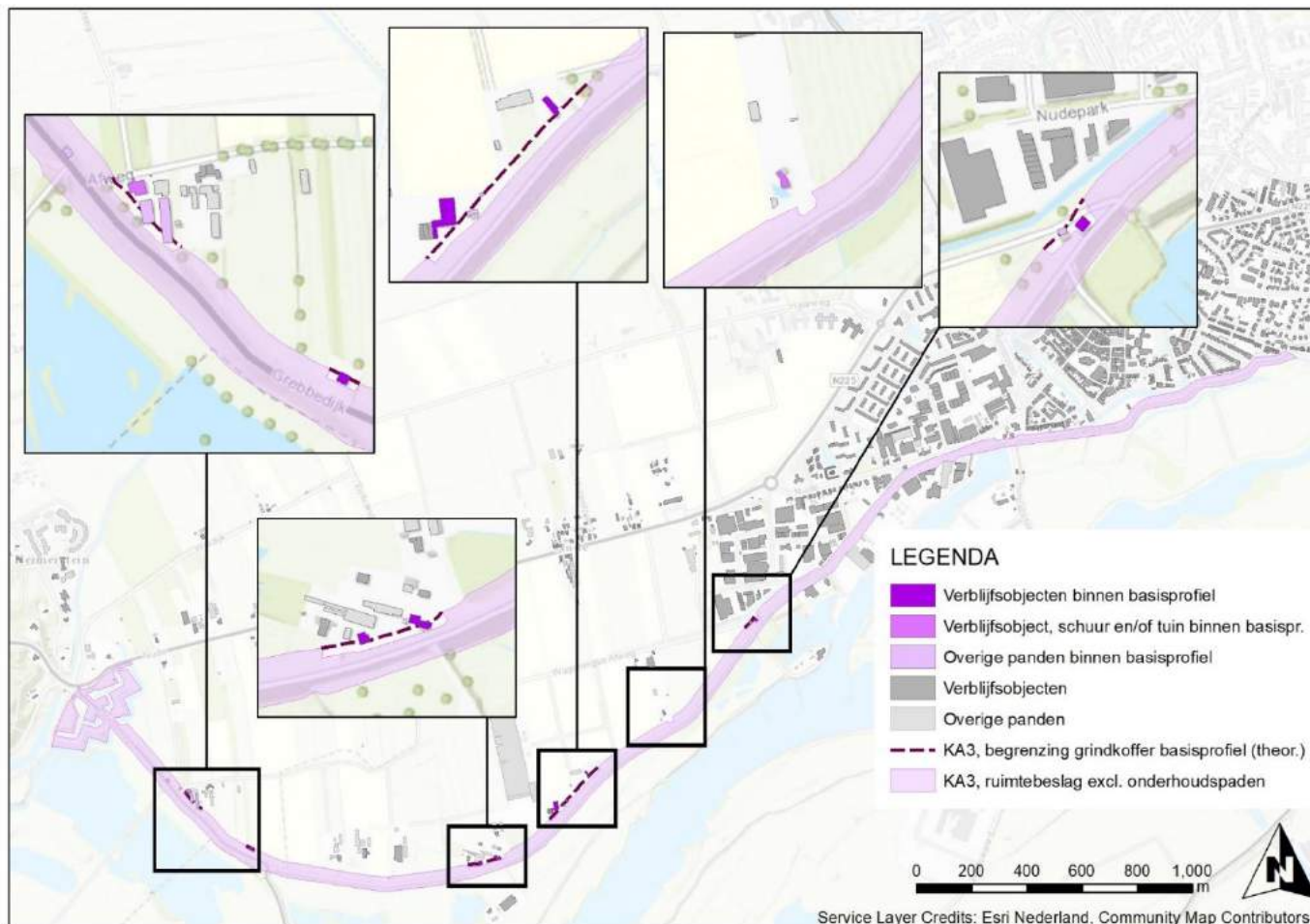


Figuur 8-2 Aantasting woonfunctie KA2





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 8-3 Aantasting woonfunctie KA3



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **fugro**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Behoud landbouwfunctie*

De ligging en herprofilering van de dijk in de drie alternatieven hebben effect op het landbouwareaal in het landelijk gebied. Voor het stedelijk gebied gaat geen landbouwareaal verloren. Ten behoeve van de effectbeoordeling van dit aspect is door middel van een GIS-analyse beoordeeld hoe groot het verlies aan landbouwareaal is als gevolg van de dijkversterking. Hierbij is rekening gehouden met de mogelijkheid om de pipingberm in KA2 te (blijven) gebruiken als landbouwgrond.

Uit de analyse blijkt dat er in alle alternatieven landbouwareaal verloren gaat als gevolg van de nieuwe ligging en herprofilering van de dijk. In KA1 en KA2 gaat een vergelijkbaar areaal landbouwgrond verloren als gevolg van de dijkversterking. Het verlies aan landbouwgrond is in KA2 beperkter omdat als uitgangspunt is gehanteerd dat de pipingberm gebruikt kan worden voor landbouw. In KA3 gaat het grootste areaal landbouwgrond verloren als gevolg van nieuwe ligging en profilering van de dijk.

*Tabel 8-4 Verlies landbouwareaal in hectaren.*

Gebied	Type landgebruik	KA1	KA2	KA3
Landelijk	akkerland	0,87	0,40	0,81
	boomkwekerij	0,17	0,03	0,18
	grasland	5,06	5,17	7,80
<b>Totaal</b>		<b>6,11</b>	<b>5,60</b>	<b>8,78</b>

### *Behoud bedrijfsfunctie*

De bedrijvigheid concentreert zich in het gebied in de Rijnhaven. Voor het criterium 'behoud bedrijfsfunctie' hebben de drie alternatieven qua ruimtebeslag slechts een beperkte impact op percelen met een bedrijfsfunctie en ontwikkelingen zorgen niet voor een beperking van de bedrijfsactiviteiten. In de huidige situatie ligt 3.016 m<sup>2</sup> bedrijfsterrein binnen het dijkprofiel. In de drie alternatieven is dit 16 tot 20 m<sup>2</sup> meer (zie Tabel 8-5). De bedrijfsfunctie van de aan de Grebbedijk gelegen houthandel en het tuincentrum worden niet aangetast. Door maatwerk kunnen de percelen hun functie behouden. De bereikbaarheid van deze bedrijven wordt beoordeeld binnen het thema verkeer onder het aspect bereikbaarheid woningen en bedrijven.

*Tabel 8-5 Oppervlakte geraakte percelen met bedrijfsfunctie (Bron: CBS Bestand Bodemgebruik 2015)*

Huidige situatie	3016 m <sup>2</sup>
KA1	3032 m <sup>2</sup>
KA2	3036 m <sup>2</sup>
KA3	3036 m <sup>2</sup>



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 8.2.2 Gebiedsambities

#### *Behoud woonfunctie*

In KA1 en KA3 hebben de gebiedsambities geen effect (0) op de woonfunctie. In KA2 zorgt de dijkverlegging, die als optie wordt meegenomen om de ambities in de Plasserwaard mogelijk te maken, ervoor dat de woonfunctie van drie woningen wordt aangetast. Dit is niet door maatwerk op te lossen. Het raster in figuur 8-2 geeft aan welke woningen door de dijkverlegging worden geraakt. De dijkverlegging in KA2 wordt daarom zeer negatief (--) beoordeeld.

#### *Behoud landbouwfunctie*

In KA1 en KA3 hebben de gebiedsambities geen effect (0) op de landbouwfunctie. In KA2 zorgen de opties voor de dijkverlegging en de natuurcompensatie in de Wolfswaard voor een groot landbouwareaalverlies. Door de dijkverlegging gaat ongeveer 6,5 ha. landbouwgrond verloren. Ook in de Wolfswaard gaat landbouwareaal verloren. Ondanks dat de exacte natuurontwikkelingsopgave nog niet bekend is zal het areaal landbouwgrond dat hiervoor van functie wijzigt significant zijn. Zowel de dijkverlegging als de natuurcompensatie in de Wolfswaard worden daarom zeer negatief (--) beoordeeld voor dit aspect.

#### *Behoud bedrijfsfunctie*

Voor het criterium 'behoud bedrijfsfunctie' hebben de gebiedsambities in de drie alternatieven qua ruimtebeslag geen impact op percelen met een bedrijfsfunctie en ontwikkelingen zorgen niet voor een beperking van de bedrijfsactiviteiten. De verplaatsing van Bruil wordt niet meegenomen in het MER Gebiedsontwikkeling Grebbedijk en het effect hiervan wordt derhalve ook niet meegenomen binnen het aspect 'behoud bedrijfsfunctie'.

### 8.3 Leemten in kennis

In de effectbeoordeling is rekening gehouden met de mogelijkheid om de pipingberm in KA2 te gebruiken als landbouwgrond. Of dit het geval is voor alle vormen van landbouw, waarbij veeteelt en akkerbouw het meest relevant zijn, is echter niet onderzocht. Om er zeker van te zijn dat ook grondwaterafhankelijke vormen van landbouw mogelijk zijn op de pipingberm zullen grondwaterberekeningen gedaan moeten worden.

Bij het beoordelen van het aspect 'behoud woonfunctie' is gekeken naar de mate waarin de dijkversterking impact heeft op tuinen en opstallen. Hierbij is niet gekeken naar bomen die binnen het profiel van de dijk komen te liggen.

### 8.4 Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief

Niet van toepassing

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 9 Recreatie en toerisme

In het kader van de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk zijn ambities op het gebied van recreatie naar voren gebracht. In het MER wordt onderzocht in hoeverre de alternatieven invulling geven aan deze ambities. Om een goede beoordeling te kunnen uitvoeren worden de verschillende vormen van gebruik apart beoordeeld op basis van expertkennis. Het thema recreatie en toerisme heeft drie criteria:

- Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie
- Mogelijkheden voor waterrecreatie (roeien, zeilen, kanoën)
- Mogelijkheden voor extensieve recreatie (wandelen, fietsen, en, vissen, zwemmen)

#### 9.1 Referentiesituatie en beoordelingswijze

De effecten van de alternatieven worden vergeleken met de huidige situatie. De huidige situatie is beschreven in de bouwsteennotitie landschap, cultuurhistorie, archeologie, recreatie en toerisme<sup>76</sup>. De referentiesituatie is ook weergegeven op de kaart in figuur 9-3 van deze notitie.

##### *Wandelaars en fietsers*

Door het gebied voeren verschillende fiets – en wandelroutes. Zo lopen er twee lange afstandswandelroutes door het gebied en zijn er bij de Grebbeberg, in De Blauwe Kamer en in de Wageningse Uiterwaard diverse (gemarkeerde) wandelroutes. Ondanks de vele wandelmogelijkheden in de uiterwaarden is het aantal verbindingen tussen de deelgebieden beperkt. Zo is er geen aantrekkelijke verbinding tussen Wageningen en de Plasserwaard en ook tussen de Grebbeberg en het Hoornwerk en de Blauwe Kamer loopt geen wandelroute 'binnendoor'. Wel loopt hier een deel van het Klompenpad naast de Grebbedijk en kunnen fietsers en wandelaars gebruik maken van de veerverbinding naar Opheusden.



Figuur 9-1 Plasserwaard gezien vanaf de Grebbedijk (Lievense, 2018)

Voor fietsers vormt de Grebbedijk een belangrijke verbinding tussen de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe. Vanaf de verhoogde positie ten opzichte van het omliggende landschap vormt de dijk een aantrekkelijke en afwisselende route. Het licht slingerende verloop zorgt daarbij voor

<sup>76</sup> Abe Veenstra Landschapsarchitect.

<https://grebbedijk.com/images/downloads/bouwstenen/bouwsteen-lcar-en-t.pdf>



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

steeds wisselende zichten op de omgeving. Het contrast tussen het reliëf van de beboste stuwwallen en de relatief open en vlakke uiterwaarden die daar direct aan grenzen vormen een unieke landschappelijke kwaliteit. De dijk maakt ook deel uit van een lange afstandsroute (LF4) voor fietsers. De Grebbedijk is echter niet over de volledige lengte een aantrekkelijke recreatieve route. Met name het deel van de dijk dat langs de Rijnhaven loopt (tussen de Wageningse Afweg en de Pabstendam) onderscheidt zich in negatieve zin van de rest van de Grebbedijk. Dit komt met name door de grote verkeersdruk, de brede weg en de hoogwatervrije bedrijventerreinen die direct aansluiten op de kruin.

### *Waterrecreatie en verblijfsrecreatie*

De Wageningse uiterwaarden hebben een belangrijke functie als recreatief uitloopgebied. Zo ligt ten oosten van het Havenkanaal, aan het begin van de Pabstendam, een camperparkeerplaats en wordt de Nederrijn zelf gebruikt voor verschillende vormen van watersport en pleziervaart. Ook worden de oevers van de Nederrijn gebruikt voor oeverrecreatie en om te zwemmen in de rivier. Naast deze veelgebruikte maar niet officiële zwemlocatie zijn, er naast zwembaden, geen zwemlocaties in de omgeving van Wageningen.

De rivier is een aantrekkelijke toeristische vaarroute, met relatief weinig beroepsvaart. Bij de monding aan het Havenkanaal in de Rijn liggen twee watersportverenigingen (Argo en VADA) en in de voormalige steenfabriek in de Bovenste Polder bevindt zich een zeil – en kanovereniging. De watersportverenigingen maken gebruik van de Rijn en het Havenkanaal (roeiers), waarbij de verharde weg aan de oostzijde benut wordt als 'coachpad'. Ondanks dat op de Nederrijn relatief weinig beroepsvaart is, zitten de diverse vormen van watersport en de beroepsvaart elkaar soms in de weg. Dit kan tot onveilige situaties leiden. De ligging van de jachthaven en roeiverenigingen direct bij de entree van het Havenkanaal speelt daarbij een belangrijke rol. Ook het gebruik van het Havenkanaal als roeibaan leidt soms tot conflicten.

Naast wandelen, fietsen en watersporten kan in het gebied ook worden gekanood op de Grift, aan de binnendijkse zijde is hiervoor een kano-opstapplaats. De geul in de Bovenste Polder en de plassen (onder andere de Griendweideplas) in de Blauwe Kamer worden in de winter gebruikt om op te schaatsen. Vissen wordt met name gedaan in het Havenkanaal en de Nederrijn, hier vinden ook de viswedstrijden



Figuur 9-2 Schaatsen in de Bovenste Polder (Lievense, 2017)



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

van de Wageningse Hengelsportvereniging ('HSV Ons Genoegen') plaats. De uiterwaarden en omliggende gebieden worden dus op uiteenlopende manieren voor recreatie gebruikt, maar de intensiteit verschilt sterk en is mede afhankelijk van tijdstip en seizoen. Op hoogtijdagen blijken de voorzieningen soms te beperkt om alle gebruikers te faciliteren en is de recreatiedruk op het gebied hoog.

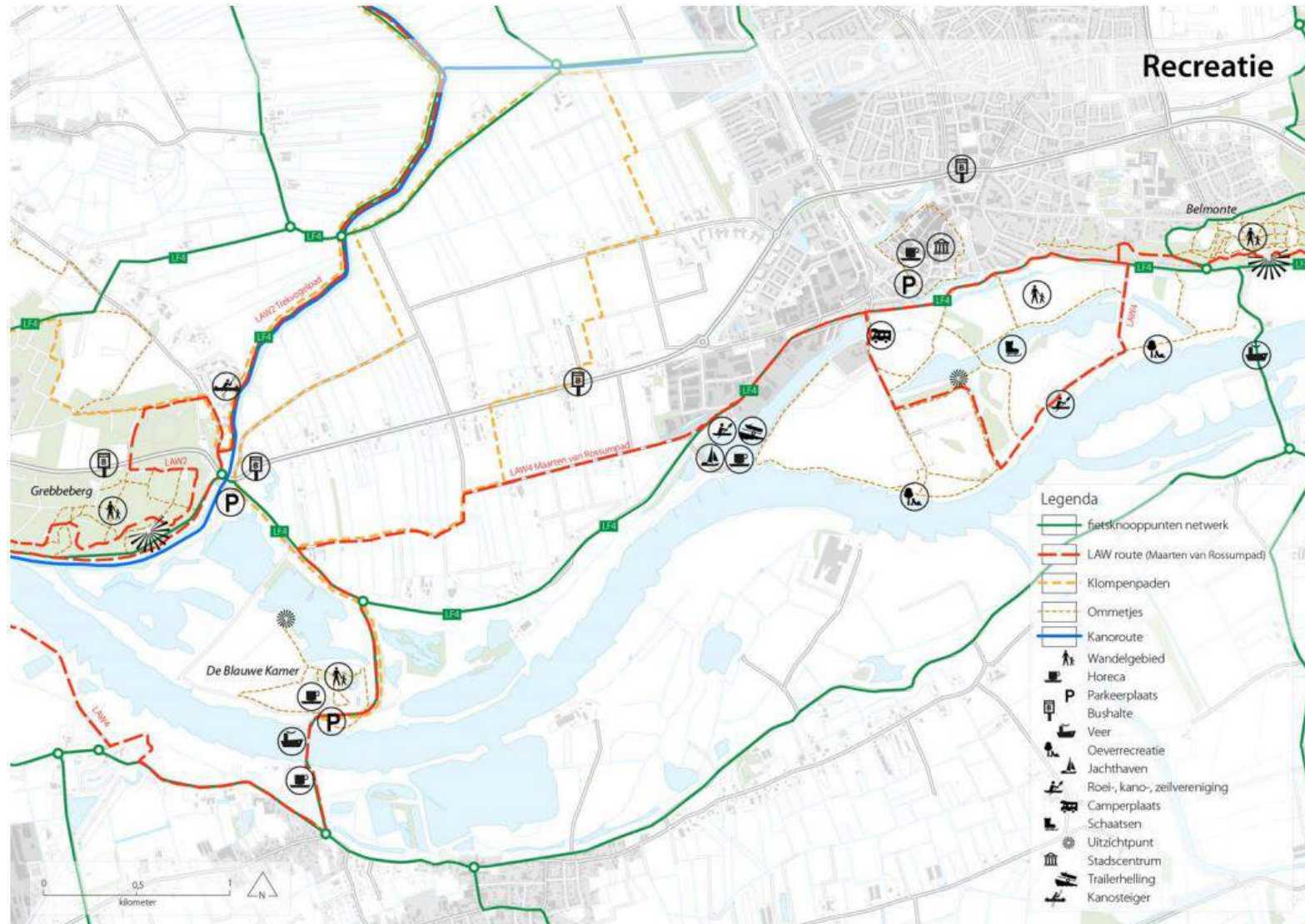
Dit uit zich bijvoorbeeld op het drukke parkeerterrein bij de Blauwe Kamer of de hoeveelheid fietsen (na collegetijd) aan het einde van de Pabstendam. De uiterwaarden hebben hoofdzakelijk de bestemming natuur (Natura2000). De recreatieve druk en wensen tot uitbreiding van routes en voorzieningen staan (deels) op gespannen voet met doelstelling voor behoud en versterking van de natuurwaarden in het gebied.



*Figuur 9-3 Drukke bij de Pabstendam (Lievense, 2018)*



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Beoordelingswijze

De effecten van de alternatieven worden vergeleken met de huidige situatie. In tabel 9-1 wordt beschreven hoe de effecten van deze criteria beoordeeld worden.

Tabel 9-1 Beoordelingswijze mogelijkheden recreatie en toerisme

	<b>Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie</b>
<b>++</b>	Sterke uitbreiding van ruimte voor verblijfsrecreatie
<b>+</b>	Uitbreiding van ruimte voor verblijfsrecreatie
<b>0</b>	Geen verandering in mogelijkheden voor verblijfsrecreatie
<b>-</b>	Lichte afname van ruimte voor verblijfsrecreatie
<b>--</b>	Sterke afname van mogelijkheden voor verblijfsrecreatie

	<b>Mogelijkheden voor waterrecreatie (roeien, zeilen, kanoën)</b>
<b>++</b>	Sterke uitbreiding van mogelijkheden voor waterrecreatie
<b>+</b>	Uitbreiding van mogelijkheden voor waterrecreatie
<b>0</b>	Geen verandering in mogelijkheden voor waterrecreatie
<b>-</b>	Beperkte afname van mogelijkheden voor waterrecreatie
<b>--</b>	Sterke afname van mogelijkheden voor waterrecreatie

	<b>Mogelijkheden voor extensieve recreatie (wandelen, fietsen, schaatsen, vissen, zwemmen)</b>
<b>++</b>	Uitbreiding van mogelijkheden en routes voor alle vormen van extensieve recreatie
<b>+</b>	Uitbreiding van mogelijkheden en routes voor één of meerdere vormen van extensieve recreatie
<b>0</b>	Geen verandering in mogelijkheden voor extensieve recreatie
<b>-</b>	Beperking van mogelijkheden en routes voor één of meerdere vormen van extensieve recreatie
<b>--</b>	Beperking van mogelijkheden en routes voor alle vormen van extensieve recreatie



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 9.2 Beoordeling en omschrijving van de milieueffecten

De kansrijke alternatieven voorzien in verschillende mate in de ambities om de recreatiemogelijkheden uit te breiden dan wel te behouden. In de effectbeschrijving – en beoordeling wordt net als bij de andere thema's onderscheid gemaakt in de dijk en de gebiedsambities.

Tabel 9-2 Effectbeoordeling recreatie en toerisme - dijk

Criterium	KA1		KA2		KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk	
	La	St	La	St	La	St
Mogelijkheden voor extensieve recreatie	0	0	++	++	0	++
Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie	0	0	0	0	0	0
Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	0	0	0	0	0

Tabel 9-3 Effectbeoordeling recreatie en toerisme - gebiedsambities

Criterium	KA1	KA2	KA3
	Smalle Grebbedijk	Brede Grebbedijk	Integrale Grebbedijk
Mogelijkheden voor extensieve recreatie	0	++	++
Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie	0	0	+
Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	++	++

#### 9.2.1 Dijk

In KA1 wordt er geen invulling gegeven aan de recreatie-ambities. De ligging en herprofilering van de dijk in KA1 hebben geen effect op de mogelijkheden voor verblijfsrecreatie, extensieve recreatie en waterrecreatie. KA1 wordt daarom voor zowel het landelijk als het stedelijk gebied neutraal (0) beoordeeld voor alle drie de vormen van recreatie.

In KA2 zorgt het dijkprofiel met een gesplitste kruin voor een verruiming van de mogelijkheden voor wandelaars of fietsers, zowel in het stedelijk als het landelijk gebied. KA2 scoort daarom zeer positief (++) voor extensieve recreatie. Wandelaars of fietsers krijgen op deze manier de ruimte om de dijk te gebruiken als route langs de uiterwaarden. In de huidige situatie is er geen (doorgaande) wandelroute tussen de Grebbeberg en de Wageningse berg langs de uiterwaarden waardoor de verschillende deelgebieden beperkt met elkaar verbonden zijn. De ligging en herprofilering van de dijk in KA2 hebben geen effect op de mogelijkheden voor verblijfsrecreatie



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

en waterrecreatie. KA2 wordt daarom zowel voor het stedelijk als het landelijk gebied neutraal (0) beoordeeld voor deze criteria.

In KA3 zorgt de herprofilering van de dijk (het splitsen van de kruin) in het stedelijk gebied voor een verruiming van de mogelijkheden voor wandelaars of fietsers. In het landelijk gebied is dit niet het geval. KA3 wordt daarom voor het stedelijk gebied zeer positief (++) beoordeeld voor de mogelijkheden voor extensieve recreatie. In het landelijk gebied wordt dit alternatief beoordeeld als neutraal (0). Voor waterrecreatie en verblijfsrecreatie biedt dit alternatief geen extra mogelijkheden. KA3 wordt voor deze aspecten daarom zowel voor het stedelijk als het landelijk gebied neutraal (0) beoordeeld.

### 9.2.2 Gebiedsambities

In KA1 wordt er geen invulling gegeven aan de recreatie-ambities. Er verandert niets aan de mogelijkheden voor verblijfs – water – of extensieve recreatie. De huidige ruimte en mogelijkheden voor recreatie, zoals beschreven in de referentiesituatie, blijven wel behouden.

KA2 voorziet niet in een uitbreiding van de mogelijkheden voor verblijfsrecreatie, maar wel in een verplaatsing. De jachthaven blijft namelijk op dezelfde plek als in de huidige situatie, maar wordt anders ingericht. De voorzieningen van de watersportvereniging VADA worden verplaatst naar een nieuwe locatie aan de dijk. De camperplaatsen langs de Pabstendam blijven behouden, ook hier vindt dus geen uitbreiding plaats van de mogelijkheden voor verblijfsrecreatie.

Voor waterrecreatie worden de mogelijkheden in KA2 wel uitgebreid. Zo biedt de geul in de Plasserwaard in dit alternatief ruimte voor seizoensgebonden waterrecreatie voor roeiers. De behoefte vanuit de watersport is een uitwijkmogelijkheid voor situaties waarin er vanwege weersomstandigheden niet op de rivier geroeid kan worden. In de verkenningsfase zijn op basis van meteorologische gegevens (wind) en waterstanden op de rivier en in de uiterwaard de gebruiksmogelijkheden van de aan te leggen geul in beeld gebracht<sup>77</sup>. Voor de analyse is uitgegaan van de periode oktober – maart. Het andere halfjaar omvat het broedseizoen. Deze periode is vanuit ecologisch oogpunt uitgesloten van activiteit. Bij een te hoge waterstand (> 9m + NAP) en te sterke wind zijn zowel de hoofdgeul als de aan te leggen geul ongeschikt voor recreatief medegebruik. Bij een hoge waterstand is de geul namelijk niet meer te onderscheiden van de rest van de uiterwaard omdat de kades van de geul dan ook ‘overstromen’. Bij een te harde wind (> windkracht 5) kan er ook niet geroeid worden.

Uit de analyse blijkt dat de geul in de Plasserwaard ongeveer 57 dagen per winterseizoen gebruikt kan worden als uitwijkmogelijkheid voor het roeien op de Nederrijn.

---

<sup>77</sup> Memo: Roeien op de nevengeul bij (gedeeltelijke) vaarverboden (Lievense, 15-04-2019)





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

KA2 biedt, zowel in het stedelijk als het landelijk gebied, ruimte voor extensieve recreatie doordat op de dijk ruimte ontstaat voor wandelaars en/of fietsers doordat de dijk een gesplitste kruin krijgt. Wandelaars of fietsers krijgen op deze manier de ruimte om de dijk te gebruiken als route langs de uiterwaarden. In de huidige situatie is er geen (doorgaande) wandelroute tussen de Grebbeberg en de Wageningse berg langs de uiterwaarden waardoor de verschillende deelgebieden beperkt met elkaar verbonden zijn.

Daarnaast ontstaan in de driehoek extra mogelijkheden voor extensieve recreatie doordat een veilige zwemplek en struinpaden (met seizoensgebonden gebruik) voor wandelaars gerealiseerd worden. Het realiseren van een (nieuwe) zwemlocatie in de aan te leggen waterplas aan de noordkant van de driehoek zorgt ervoor dat er een veilig alternatief wordt geboden voor het zwemmen in de Nederrijn. De waterplas staat in verbinding met het Havenkanaal door middel van een duiker. Er is een klein zwemstrand in het noordelijk deel waar de plas kan worden betreden. Door de beperkte omvang van het zwemstrand moet voorkomen worden dat de waterplas een aanzuigende werking krijgt op recreanten uit de omgeving. Het moet een alternatief zijn voor Wageningse recreanten die in de huidige situatie gebruik maken van de strandjes tussen de kribben van de Nederrijn.

Het zuidelijke deel van de driehoek biedt ruimte voor natuurontwikkeling en is dus maar beperkt toegankelijk voor publiek door middel van struinpaden die seizoensgebonden toegankelijk zijn. De recreatie wordt in dit alternatief dus geconcentreerd in het noordelijk deel van de driehoek.

KA3 voorziet voor zowel verblijfsrecreatie, waterrecreatie als extensieve recreatie in een uitbreiding van de mogelijkheden. De mogelijkheden voor verblijfsrecreatie worden uitgebreid door de verplaatsing van VADA en ARGO naar de nieuwe haven in de driehoek. Hier is ook ruimte voor andere vormen van verblijfsrecreatie, bijvoorbeeld in de vorm van de verplaatste camperparkeerplaatsen.

De waterplas en de verplaatste jachthaven in de driehoek zorgen voor ook voor een uitbreiding van de mogelijkheden voor waterrecreatie. Doordat de plas in open verbinding staat met het Havenkanaal, en daarmee de Nederrijn, kan de plas gebruikt worden als oefenwater voor (recreatieve) zeil – en roeiboortjes. De ontwikkelingen in de driehoek zorgen, net als in KA2, voor een uitbreiding van de mogelijkheden voor extensieve recreatie doordat er een veilig alternatief voor zwemmen in de Nederrijn wordt geboden. Het zuidelijk deel van de driehoek biedt ruimte voor wandelaars door het aanleggen van struinpaden door het overstromingsgrasland. Ook in het meest westelijke deel van het plangebied, bij het Hoornwerk, worden de mogelijkheden voor extensieve recreatie uitgebreid. Het Hoornwerk wordt in vorm hersteld en er worden nieuwe routes voor wandelaars aangelegd waardoor de militaire geschiedenis beleefbaar wordt gemaakt. In de Plasserwaard komen geen mogelijkheden voor extensieve recreatie. Dit deel van





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

de uiterwaarden blijft afgesloten voor publiek maar de natuur en het rivierenlandschap blijven beleefbaar vanaf de dijk.

### 9.3 Leemten in kennis

In KA2 en KA3 zijn in het zuidelijk deel van de driehoek struinpaden opgenomen die (deels) seizoensgebonden toegankelijk zijn. In de fase waarin het project zich bevindt is nog geen duidelijkheid over hoe de seizoensgebonden toegankelijkheid gehandhaafd kan worden.

### 9.4 Optimalisatiekansen voor het voorkeursalternatief

De waterplas in KA3 is groter en dieper dan in KA2 en hierdoor komt er in dit alternatief relatief veel zand vrij. De diepte kan mogelijk leiden tot koude stromingen. Het verdient de aanbeveling om in de planuitwerkingsfase onderzoek te doen naar de relatie tussen de diepte van de plas en de veiligheid van de gebruikers ervan als gevolg van mogelijke koude stromingen.



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **TUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### 10 Duurzaamheid

Het Waterschap Vallei en Veluwe en de gebiedspartners hebben voor het project Gebiedsontwikkeling Grebbedijk duurzaamheidsambities geformuleerd. In het MER Fase I wordt daarom inzicht gegeven in de mate waarin de kansrijke alternatieven bijdragen of invulling geven aan duurzaamheid door middel van:

- Energieopwekking
- Energie materiaalgebruik
- Klimaatadaptatie

#### 10.1 Referentiesituatie en beoordelingswijze

Voor de beoordeling van duurzaamheid worden de drie varianten vergeleken met de huidige situatie. Een aantal aspecten van de beoordeling van duurzaamheid wordt, anders dan bij andere MER thema's, niet vergeleken met een referentiesituatie. Zo wordt energieopwekking beoordeeld door te kijken naar de potentie van verschillende opties van energieopwekking als wind, zon en thermische energieopwekking (TEO).

Klimaat en energie is net als de andere aspecten meetbaar gemaakt in het beoordelingskader. Energieopwekking, energie materiaalgebruik, circulariteit en klimaatadaptatie staan hierbij apart in het beoordelingskader. Gelet op eenduidigheid met de overige onderwerpen is er onderscheid gemaakt tussen beoordeling van de dijk en de beoordeling waarbij de gebiedsambities worden meegenomen. Waar nodig is hierbij onderscheid gemaakt tussen stedelijk gebied en landelijk gebied. Voor de dijk wordt in de effectbeoordeling van het thema duurzaamheid met name gekeken naar het materiaalgebruik. Energieopwekking en klimaatadaptatie worden alleen voor de gebiedsambities beoordeeld. De mate waarin de dijk zelf 'adaptief' is wordt beoordeeld binnen het thema waterveiligheid onder het criterium 'uitbreidbaarheid'.

##### 10.1.1 Energieopwekking

Voor energieopwekking wordt gekeken naar het potentieel realistisch toe te passen energieopwekkingsmaatregelen. Het hoeft dus niet direct in dit project uitgevoerd te worden. Vaak zijn dit lange trajecten om uit te rollen en meestal niet realiseerbaar binnen de scope van dit project. Het onderscheid tussen de varianten hangt af van de potentie dat een toepassing in het gebied past inclusief het ruimtebeslag en (zicht)hinder van de optie. De input is het onderzoek "Duurzame energie plangebied Grebbedijk<sup>78</sup>" dat is uitgevoerd door CE-Delft. Hierin is gekeken naar de potentie van zonne-energie, windenergie en TEO. Daarnaast wordt een

---

<sup>78</sup> CE Delft, Duurzame energie projectgebied Grebbedijk, maart 2019, publicatienummer 19.180059.050a



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

oordeel gegeven over de inpassing in relatie tot (zicht)hinder. De wijze van beoordelen is toegelicht in tabel 10-1.

Tabel 10-1: Wijze van beoordelen energieopwekking

	Energieopwekking
++	Er ontstaat ruimte voor meer dan één toepassing van energieopwekking (zon, wind en TEO) door het project
+	Er ontstaat ruimte voor één toepassing van energieopwekking (wind, zon of TEO) door het project
0	Geen nieuwe locaties voor energieopwekking maar ook geen verlies aan huidige locaties
-	Beperkt deel van potentiële/huidige locaties voor energieopwekking gaat verloren
--	Groot deel van potentiële/huidige locaties voor energieopwekking gaat verloren

### 10.1.2 Energie materiaalgebruik

Inzicht in de CO<sub>2</sub>-uitstoot is van belang om te bepalen welk alternatief de kleinste CO<sub>2</sub>-footprint heeft. Om een compleet beeld te geven op dit duurzaamheidsaspect wordt naast de CO<sub>2</sub>-uitstoot de MKI-waarde voor de verschillende kansrijke alternatieven berekend met DuboCalc. DuboCalc is een methode om de milieueffecten te berekenen van een materiaal, een bouwwerk -of methode. De gehele levenscyclus komt daarbij in beeld, vanaf de winning tot en met de sloop. Vervolgens rekent DuboCalc deze milieueffecten via de zogenaamde 'schaduwprijsmethode' om tot één getal. Dit is de Milieu Kosten Indicator-waarde (MKI-waarde). Hierbij geldt: hoe lager de MKI-waarde, hoe duurzamer de keuze voor het materiaal of bouwwerk. De wijze van beoordelen is toegelicht in tabel 10-2.

Tabel 10-2: Wijze van beoordelen energie materiaalgebruik

	Energie materiaalgebruik
++	Naast inzicht geeft het te gebruiken materiaal geen additionele CO <sub>2</sub> uitstoot. CO <sub>2</sub> neutraal.
+	Keuzes voor materiaal zijn gebaseerd op CO <sub>2</sub> -reductie. Er is nog wel een extra uitstoot.
0	Er is inzicht in de CO <sub>2</sub> uitstoot van het materiaal maar in het ontwerp is zijn geen keuzes gebaseerd op het verlagen van de CO <sub>2</sub> uitstoot
-	In de keuze van materialen heeft men geen inzicht in de CO <sub>2</sub> uitstoot van materialen en houdt men hier ook geen rekening mee. Er is een beperkte additionele uitstoot door materiaalkeuze
--	In de keuze van materialen heeft men geen inzicht in de CO <sub>2</sub> uitstoot van materialen en houdt men hier ook geen rekening mee. Er is een grote additionele uitstoot door materiaalkeuze

### 10.1.3 Klimaatadaptatie

Klimaatadaptatie is het proces waarbij de samenleving zich aanpast aan het actuele of verwachte klimaat en de effecten daarvan, om de schade die gepaard kan gaan met klimaatverandering te beperken en de kansen die de klimaatverandering biedt te benutten. Onder het aspect klimaatadaptatie wordt in deze effectbeoordeling beoordeeld of in de alternatieven geanticipeerd wordt op droogte en hittestress, aangezien de dijk in alle varianten gedimensioneerd is op hogere piekafvoeren van de rivier. Tevens zijn andere aspecten zoals



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

natuur en gebruik van het gebied al beoordeeld onder andere thema's van het MER zoals 'bodem en water' en 'natuur'. Dit is voor de verschillende alternatieven niet onderscheidend. Bij de beoordeling wordt gekeken naar de potentie voor het vasthouden van zoet water in (langdurige) droge periodes en het tegengaan van hittestress. Hittestress wordt in dit project beoordeeld op basis van de gebruiksfuncties van de verschillende varianten. Hierbij kan gedacht worden aan de mogelijkheden die de Nederrijn of ontwikkelingen in de uiterwaarden bieden om verkoeling te zoeken. De wijze van beoordelen is toegelicht in tabel 10-3.

Tabel 10-3: Beoordelingswijze klimaatadaptatie

	Klimaatadaptatie (droogte en hittestress)
++	Er komt extra zoet water beschikbaar doordat meer water vastgehouden kan worden en verkoeling gezocht kan worden. Tevens is er genoeg water beschikbaar dat gebruikt kan worden tijdens langere droge periodes
+	Er komt extra zoet water beschikbaar doordat meer water vastgehouden kan worden en verkoeling gezocht kan worden
0	Er wordt geen rekening gehouden met droogte en hittestress
-	Er is minder zoet water beschikbaar doordat minder water wordt vastgehouden in het gebied
--	Er is minder zoet water beschikbaar doordat minder water wordt vastgehouden en dijk en uiterwaard zijn niet bestand tegen lange droge periodes

### 10.2 Beoordeling en omschrijving van de milieueffecten

In de beoordeling van het thema duurzaamheid is net als bij de andere aspecten onderscheid gemaakt tussen de dijk en gebiedsambities. Wat betreft energieopwekking zijn er voor de dijk geen verschillen tussen de alternatieven. Voor de gebiedsambities wordt KA3 het meest positief beoordeeld. Dit komt door de potentie voor het inpassen van maatregelen om zonne-energie op te wekken door middel van *Solarroad* en het rekening houden met de inpassing van TEO. In KA2 is alleen potentie voor het opwekken van zonne-energie (*Solarroad*) en wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

Voor 'energie materiaalgebruik' wordt KA2 positief (+) beoordeeld. KA1 en KA3 worden neutraal (0) beoordeeld. Van de drie alternatieven heeft KA2 zowel de laagste MKI score (milieubelasting) als de laagste CO<sub>2</sub> uitstoot. Dit alternatief heeft weinig tot geen technische oplossingen wat positief werkt op de MKI- en CO<sub>2</sub> eindscores. De MKI van KA1 dat veel technische oplossingen bevat, is bijna 40% hoger dan van KA2. KA3 scoort ca. 10% beter dan KA1, als gevolg van doorgevoerde gebiedsambities en vooral minder milieubelastende damwandconstructies. KA1 en KA3 hebben een veel hogere MKI dan KA2 door het gekozen werkproces en materialen in de bouwfase en de restwaarde einde levensduur. Voor KA2 scoort het MKI-aandeel in de bouwfase zeer gunstig (ca. de helft van de alternatieven). Bij KA1 is de bouwfase maatgevend t.a.v. de MKI. KA3 scoort net iets beter dan KA1, vanwege de gebiedsambities en minder materiaalinzet voor damwandconstructies.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Op het gebied van klimaatadaptatie worden KA2 en KA3 positief beoordeeld de toegang tot een veilige waterplas. Voor de dijk worden alle alternatieven neutraal beoordeeld.

Tabel 10-4 Effectbeoordeling duurzaamheid dijk

Criterium	KA1		KA2		KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk	
	La	St	La	St	La	St
Energieopwekking	0	0	0	0	0	0
Energie materiaalgebruik	0	0	+	+	0	0
Klimaatadaptatie	0	0	0	0	0	0

Tabel 10-5 Effectbeoordeling duurzaamheid gebiedsambities

Criterium	KA1	KA2	KA3
	Smalle Grebbedijk	Brede Grebbedijk	Integrale Grebbedijk
Energieopwekking	0	0	+
Energie materiaalgebruik	0	+	0
Klimaatadaptatie	0	+	+

### 10.2.1 Energieopwekking

Het criterium energieopwekking wordt alleen voor de gebiedsambities beoordeeld. In de beschrijving van de effecten wordt ingegaan op de potentie voor zonne-energie, windenergie en TEO.

#### Zonne-energie

De potentie voor zonne-energie is in alle alternatieven ongeveer gelijk. Ook de hoeveelheid op te wekken energie ligt voor alle alternatieven ongeveer even hoog. Voor alternatief KA1 ligt er een potentie tussen de 59 MW<sup>79</sup> en 131 MW, voor KA2 tussen de 58 MW en 125MW en KA3 tussen de 59 MW en 130 MW. Voor alle alternatieven is het opwekken met zonnepanelen met fotovoltaïsche cellen<sup>80</sup> op water niet kansrijk. Dit heeft te maken met het de natura 2000-regelgeving en het foerageergebied van beschermde diersoorten. Op de dijk is er ook geen potentie tot opwekking. Op de dijkwand aan de zuidzijde, dit is de buitendijkse van de dijk, zijn zonnepanelen onwenselijk in verband met de kans op stijgend water. Daarnaast is de noordzijde van de dijk niet rendabel genoeg.

<sup>79</sup> MW, megawatt, een miljoen watt

<sup>80</sup> Fotovoltaïsche cellen zetten het licht direct om in elektriciteit.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Een factor die wel onderscheidend is, is de ruimte die ontstaat voor het toevoegen van de innovatie “Solar Road” in KA2 en KA3. Deze is niet toe te passen in KA1. In KA2 kan hiermee circa 750 MWh/j<sup>81</sup>82 mee opgewekt worden maar in KA3 165 MW/j. In KA3 is één van de opties dat de industrie verplaatst wordt naar de overkant van de haven. Wanneer er nieuwbouw komt zijn zonnepanelen makkelijk in te passen. Er is in dit stadium niet te zeggen wat het potentieel hiervoor is aangezien dat afhangt van het ontwerp. De effecten van de zonnepanelen op de daken van industriële panden zijn te verwaarlozen en komen overeen met zonnepanelen op woningen. Bij het bouwen van de Solarroad is er wel extra overlast door de feitelijke werkzaamheden bij de aanleg van de weg. Tevens moeten er extra aansluitingen en kabels komen in of nabij de dijk om deze aan te sluiten op het elektriciteitsnet.

### *Windenergie*

In geen van de kansrijke alternatieven ontstaat meer ruimte voor windturbines in vergelijking met de huidige situatie. De meest kansrijke locatie voor een windturbine is in de driehoek bij de haven. Voor opwekking middels windenergie zijn er geen grote verschillen tussen de drie alternatieven<sup>83</sup>. Hierbij is gekeken naar drie type windturbines:

- zeer groot (5,6 MW, tiphoogte 206 m);
- groot 3,05 MW, (tiphoogte 149,5) en
- middelgroot 250 kW, (tiphoogte 54 m).

Voor alle drie de types windturbines zijn eerst uitsluitingsgebieden aangewezen waar op basis van de aspecten veiligheid en geluid geen windturbines zijn toegestaan. Daarna zijn de gebieden aangewezen waar windturbines lastig inpasbaar zijn vanwege de aanwijzing als Natura-2000/EHS dan wel zijn aangewezen als cultureel erfgoed. In de beoordeling is dit onderscheid meegenomen. In stedelijk gebied zijn windturbines op basis van de aspecten veiligheid en geluid niet toegestaan.

### *Zeer grote windturbines.*

In alle alternatieven is er een potentie voor 1 grote turbine met een vermogen van 5,6 MW, of 2-4 MW. Het betreft de Driehoek bij de haven. Voor alle alternatieven gelden de volgende mogelijke beperkingen:

---

<sup>81</sup> MWh/j, Kilowattuur/per jaar; eenheid voor energie is joule. Een kilowattuur is gelijk aan 3.600.000 joule.

<sup>82</sup> Pagina 28, tabel 2 Overzicht en eigenschappen potentiële innovatieve zon-PV opties, CE Delft, Duurzame energie projectgebied Grebbedijk, maart 2019, publicatienummer 19.180059.050a.

<sup>83</sup> CE Delft, Duurzame energie projectgebied Grebbedijk, maart 2019, publicatienummer 19.180059.050a.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

- Doordat een groot deel van het plangebied tevens Natura-2000-ontwikkelingsgebied is, is nader onderzoek noodzakelijk. Hetzelfde gebied is in alle drie de varianten aangewezen als potentiële locatie voor de kwartelkoning.
- Het huidige net is ingericht voor 2 MW en moet dan aangepast worden.

### *Grote windturbines.*

Voor potentieel grote windturbines (3 MW, 149,5 m tiphoogte) is er geen onderscheid tussen de drie varianten. In gebieden zonder belemmeringen is er ruimte voor 2 (+6,1MW) windturbines. Daarnaast is er nog ruimte voor 2 extra in gebieden met mogelijke belemmeringen. Mogelijke beperkingen voor realisatie zijn:

- dat (zeer grote) negatieve effecten voor de kwartelkoning niet uit te sluiten, voor zover het betreft De Driehoek, en
- dat potentiële locaties zijn aangewezen als cultuurhistorisch waardevol gebied. Het betreft de Grebbelinie verdedigingswerk en inundatiegebied en De Nude: regelmatige strokenpercelering.

### *Middelgrote windturbines*

Voor middelgrote windturbines (0,25 MW, tiphoogte 54 m) bestaat er weinig verschil tussen de drie alternatieven. In KA1 maximaal 79, KA2 maximaal 76 en KA3 maximaal 75. Wanneer de windturbines in de beperkingsgebieden niet mogelijk zijn, bedraagt een maximumaantal van 47 in KA1, 46 in KA2 en 47 in KA3. Mogelijke belemmeringen zijn:

- dat (zeer grote) negatieve effecten voor de kwartelkoning niet uit te sluiten, voor zover het betreft De Driehoek,
- dat potentiële locaties zijn aangewezen als cultuurhistorisch waardevol gebied. Het betreft de Grebbelinie verdedigingswerk en inundatiegebied en De Nude, regelmatige strokenpercelering.

Voor alle type windturbines geldt dat nabijheid/ zichtbaarheid vanaf de weg, water en nabijgelegen woningen alsmede de inpasbaarheid in het landschap vergelijkbaar zijn ten opzichte van de referentie situatie. Wanneer we deze aspecten meewegen in de beoordeling dan geldt voor alle drie de alternatieven dat deze niet kansrijk zijn. Het betref nu vooral een open gebied waar windturbines de uitstraling van het landschap erg beïnvloeden.

Een windturbine bij de Driehoek bij de haven is mogelijk haalbaar maar past niet binnen de huidige capaciteit van het net. Effecten op natuur en omgeving zijn daar het minst belastend. Wanneer men windturbines inpast in het gebied is er extra overlast door de werkzaamheden en moet er een aansluiting komen op het bestaande net. De inrichting van de Driehoek in de verschillende KA's kan invloed hebben op de mogelijkheden voor aanleg van een windmolen in de Driehoek.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO)*

TEO is een vorm van duurzame energiewinning, waarbij warmte of koude uit rivieren of plassen onttrokken wordt. Deze thermische energie kan gebruikt worden voor koeling of verwarming van gebouwen. In KA1 en KA2 wordt niet specifiek rekening met de inpassing van TEO. In beide alternatieven is wel ruimte voor TEO maar dit wijkt niet af van de huidige situatie. In het ontwerp KA3, is met de verplaatsing van de haven, specifiek rekening gehouden met de inpassing van TEO. Daarom scoort deze optie positief ten opzichte van de andere twee. De potentie voor TEO is bepaald aan de hand van onderstaande criteria:

- Geschiktheid leveringsgebied: voldoende warmtevraag vanuit potentiële afnemers en geschikte bebouwingsdichtheid voor een warmtenet.
- Mogelijkheid voor warmtekoelopslag (WKO) en opslagcapaciteit van de bodem.
- Energetische potentie watersysteem: voldoende aanbod van warmte uit het water, afhankelijk van de temperatuur, de stroomsnelheid en volume.
- Geschiktheid winningslocaties: inpassingsmogelijkheden ter plekke. Dit criterium hangt samen met het ontwerpalternatief voor de Grebbedijk.

TEO is mogelijk binnen elk alternatief. Het winningspotentieel is 2 miljoen GJ/km rivierlengte/jaar. Het afzetpotentieel voor één buurt in de omgeving van de haven ligt tussen de 19.000 en 114.000 GJ/jaar. Het onderscheid tussen de drie kansrijke alternatieven is zeer marginaal. Bij KA2 moet de afvoerleiding de (gesloten) geul oversteken. In het geval de leiding wordt aangelegd met beoogde ENKA-leiding dan is er onderscheid tussen KA1 en KA2/KA3 wanneer TEO parallel aan ENKA-leiding wordt uitgevoerd. In KA1 en KA2 is er in het ontwerp helemaal geen rekening gehouden met deze optie. Daarom wijken deze niet af van de bestaande situatie. In het ontwerp KA3, is met de verplaatsing van de haven, specifiek rekening gehouden met de inpassing van TEO.

### **10.2.2 Energie materiaalgebruik**

In de toelichting van de effectbeoordeling van de energiebelasting van het materiaalgebruik wordt ingegaan op het effect van het materiaalgebruik voor de realisatie van zowel de dijk als de gebiedsambities. De drie kansrijke alternatieven verschillen ten opzichte van elkaar op het gebied van materiaalgebruik. De effecten hiervan worden beoordeeld aan de hand van de Milieu Kosten Indicator-waarde (MKI-waarde) en uitstoot van CO<sub>2</sub>-equivalenten. Voor de berekening is het programma DuboCalc gebruikt waar gegevens instaan die komen vanuit de Nationale Milieu Database (NMD). Van de drie alternatieven heeft KA2 zowel de laagste MKI score (milieubelasting) als de laagste CO<sub>2</sub> uitstoot. Dit alternatief heeft weinig tot geen technische oplossingen wat positief werkt op de MKI- en CO<sub>2</sub> eindscores. De MKI van KA1 dat veel technische oplossingen bevat, is bijna 40% hoger dan van KA2. KA3 scoort ca. 10% beter dan KA1, als gevolg van doorgevoerde gebiedsambities en vooral minder milieubelastende damwandconstructies. KA1 en KA3 hebben een veel hogere MKI dan KA2 door het gekozen



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

werkproces en materialen in de bouwfase en de restwaarde einde levensduur. Voor KA2 scoort het MKI-aandeel in de bouwfase zeer gunstig (ca. de helft van de alternatieven). Bij KA1 is de bouwfase maatgevend t.a.v. de MKI. KA3 scoort net iets beter dan KA1, vanwege de gebiedsambities en minder materiaalinzet voor damwandconstructies.

Verlaging van de MKI scores is evenwel mogelijk. In de huidige berekeningen is gebruik gemaakt van cat.3 materialen uit de Nationale Milieudatabase. Van die materialen is de exacte milieubelasting nog niet bekend. Dit levert ca. 20% besparingspotentieel voor alle varianten. Verder wordt in de huidige rekenmethodiek van DuboCalc circulariteit nog onvoldoende meegewogen. Het hoge percentage MKI Einde Levensduur illustreert dit. Met name voor KA2 biedt circulariteit verbeterpotentieel omdat 30% van de MKI score restwaarde is (Einde Levensduur).

### Dijk

In tabel 1-6 worden de verschillende materialen die per constructie-element worden gebruikt toegelicht. Niet alle materialen waar constructie-elementen van zijn gemaakt, zijn opgenomen in de Nationale Milieu Database. In dat geval is het meest overeenkomende materiaal gekozen. De MKI- en emissiewaardes die worden gegeven in DuboCalc zijn inclusief het in het werk aanbrengen van de materialen. Wanneer men grond in het werk hergebruikt, is de transportafstand op 0,1 gezet.

Tabel 10-6: materiaalgebruik per constructie-element

Constructie	Componenten DuboCalc	Eenheid DuboCalc
Zanddicht Geotextiel	Polyethyleen weefsel	m <sup>2</sup>
Verankerde damwand	Stalen damwand	ton
	Groutanker	ton
Kistdam	Stalen damwand	ton
	Groutanker	ton
Keermuur op kruin	Betonmortel C30/37 (CEM I)	m <sup>3</sup>
	Betonstaal	ton
L-muur buitenteen	Betonmortel C30/37 (CEM I)	m <sup>3</sup>
	Betonstaal	ton
Harde verholen bekleding	Betonzuilen (gemiddeld)	ton
	Polyethyleen weefsel	m <sup>2</sup>
	Breuksteen (waterbouw)	ton
	Perkoenpalen (vuren, grenen, lariks)	m
Verholen constructie	Betonzuilen (gemiddeld)	ton
	Perkoenpalen (vuren, grenen, lariks)	m
Grond aanvoer	Teelaarde (grond per as)	m <sup>3</sup>
	Zand (landzand per schip)	m <sup>3</sup>
	Klei	m <sup>3</sup>
	Categorie 3 klei (klei)	m <sup>3</sup>
	Grind (menggranulaat 200 mm)	m <sup>3</sup>



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Grond binnen werk (transportafstand 0)	Klei	m <sup>3</sup>
	Werk met werk zand	m <sup>3</sup>
	Categorie 3 klei	m <sup>3</sup>
	Teelaarde (grond per as)	m <sup>3</sup>
Verhard oppervlak	Asfalt (STAB) partiële recycling 50%	m <sup>3</sup>

### KA1

In kansrijk alternatief 1 is het principe van een smalle dijk gehanteerd. Daardoor zitten er veel constructies in het dijkprofiel. Ook zit er veel grondwerk in maar in mindere mate dan bij de andere alternatieven. De meest gebruikte materialen zijn:

- Staal: verankerde damwanden, kistdam
- Geotextiel: zanddicht geotextiel, verholen bekleding
- Grond: taludverflauwing aan de noordzijde (met erosiebestendige kleibekleding) en in het landelijk gebied deels met stabiliteitsberm
- In het stedelijk gebied een muurtje om de hoogteopgave op te lossen (beton/metselwerk)
- Bij het Hoornwerk een harde bekleding aan de zuidzijde (zetsteen afgedekt met gras, zodat deze niet zichtbaar is)

Wat betreft de gebiedsambities vindt er alleen natuurontwikkeling plaats, daardoor is er voor deze variant weinig materiaal gebruik.

### KA2

In kansrijk alternatief 2 is het principe van een brede dijk gehanteerd. De oplossingen zijn met name in grond en daar waar het echt niet past worden constructies toegepast.

De meest gebruikte materialen zijn:

- Staal: verankerde damwand op maatwerklocaties in het landelijk gebied. Kistdam bij het Hoornwerk
- Beton: L-wandje op de kop van de Rijnhaven
- Geotextiel: zanddicht geotextiel
- Grond: brede bermen aan de zuidzijde, veel grondverzet, taludverflauwing met buitenberm aan de noordzijde (met erosiebestendige kleibekleding), voorlandverbetering van klei in een deel van het stedelijk gebied

De gebiedsambities zijn uitgebreider en omvatten onder andere:

- Natuurontwikkeling (weinig materiaalgebruik)
- Geul in Plasserwaard (grondverzet, plas-dras oevers, schelpenpad)
- Verplaatsen jachthaven (grondverzet)
- Aanleg kleine waterplas in driehoek (grondverzet, plas-dras oever)



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

KA3:

In kansrijk alternatief 3 is het principe van een integrale dijk gehanteerd. Deze zit qua ruimtebeslag tussen KA-1 en KA-2 en is dus een mix van grondoplossingen en constructies. Daarnaast wordt hier drainage en een grindkoffer toegepast tegen piping. Het meeste materiaalgebruik vind je bij de volgende elementen:

- Grond: taludverflauwing aan de noordzijde (met erosiebestendige kleibekleding) en in het landelijk gebied deels met stabiliteitsberm
- Grind: in het landelijk gebied een grindkoffer (soort sloot gevuld met grind en afgedekt met gras)
- Drain in berm aan de zuidzijde (landelijk gebied)
- Staal: verankerde damwand op maatwerklocaties in landelijk gebied en in gehele stedelijk gebied
- Op maatwerklocaties in het landelijk gebied een harde bekleding aan de zuidzijde (zetsteen afgedekt met gras, zodat deze niet zichtbaar is)

Onder de gebiedsambities wordt onder andere verstaan:

- Natuurontwikkeling (weinig materiaalgebruik)
- Herstel Hoornwerk (voornamelijk grondverzet)
- Kleine geul in Plasserwaard (voornamelijk grondverzet)
- Verplaatsen jachthaven naar stad (voornamelijk grondverzet)
- Aanpassen ontsluitingsroutes Rijnhaven
- Aanleg grote waterplas in driehoek (grondverzet, overstromingsgrasland, struinpaden) verbonden met havenkanaal (steenbestorting nodig)

Voor de beoordeling van de alternatieven zijn zowel de MKI-waarde als de CO<sub>2</sub> uitstoot in beeld gebracht. In Tabel 10-7 staan de absolute waarden van de MKI in euro's en de CO<sub>2</sub>-uitstoot in tonnen CO<sub>2</sub> per alternatief.

Tabel 10-7: MKI in euro's en de CO<sub>2</sub>-uitstoot in tonnen per kansrijk alternatief

	KA1	KA2	KA3
MKI in euro's	2.279.932	1.644.079	2.077.080
CO <sub>2</sub> in tonnen	21.678	13.932	18.154

In Figuur 10-1 zijn de milieukosten (links) en de CO<sub>2</sub>-uitstoot (rechts) van het materiaalgebruik van de verschillende varianten visueel weergegeven. Van de drie alternatieven heeft KA2 de laagste MKI score en de laagste CO<sub>2</sub> uitstoot. Er zitten weinig tot geen technische oplossingen in het alternatief waardoor de waarden lager uitvallen. Het werkproces bij de bouw en natuurlijk bij



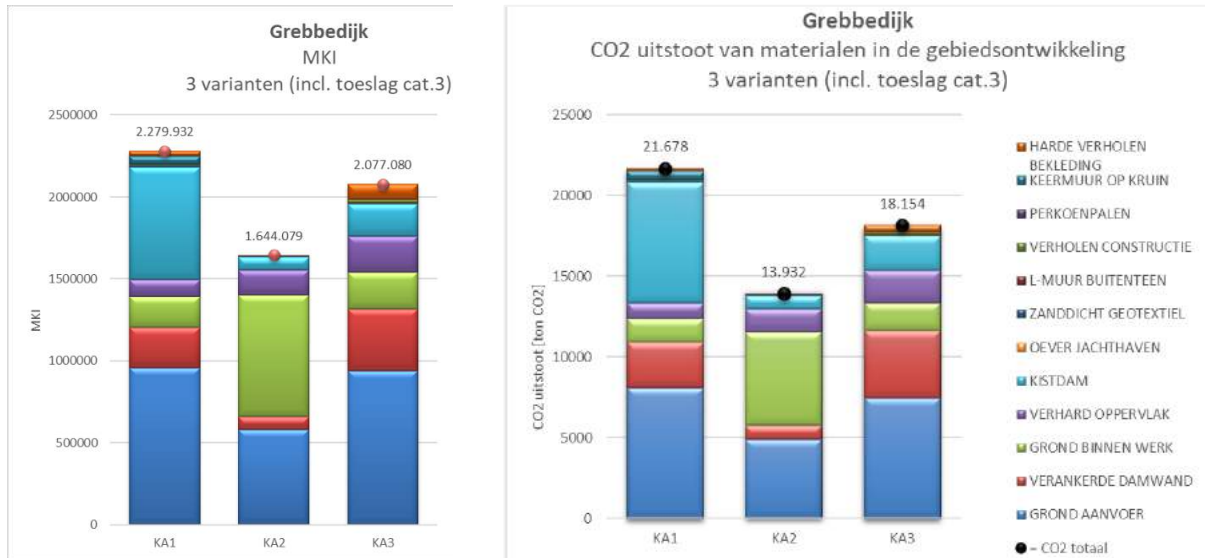


## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

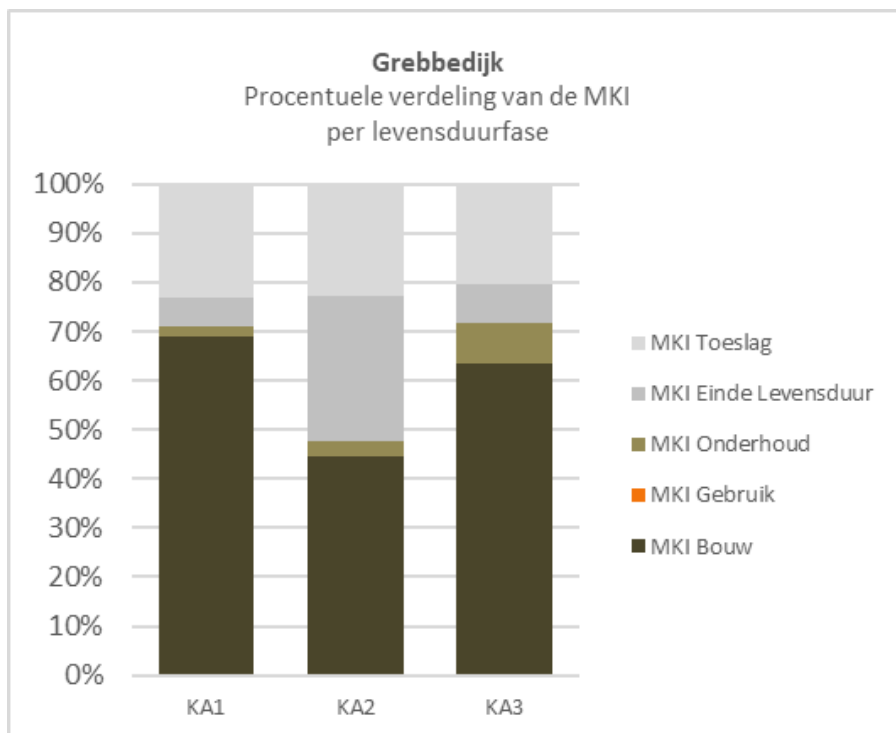
einde levensduur leveren het grootste aandeel hierin. KA1 heeft de hoogste MKI waarde en CO<sub>2</sub> uitstoot. De bouwfase is heeft hier het grootste aandeel in. In dit alternatief zitten veel technische oplossingen waarvan de productie van materialen een groot aandeel heeft tijdens de bouwfase.

Voor beide alternatieven met veel technische oplossingen geeft de bouwfase de grootste uitstoot. De onderhoudsfase van alle alternatieven hebben niet meer dan 6% aandeel van het totaal waarbij deze in alternatief 3 het grootst is. . Voor alternatief 2 heeft de eindelevensduurfase in verhouding een groot aandeel. Om de vergelijking goed te maken is het interessant wat deze verhouding nou veroorzaakt, maar ook welke materialen nog van waarde zijn aan het einde van de levensduur.

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



Figuur 10-1 MKI-waarde (links) en CO2 uitstoot (rechts) van de drie kansrijke alternatieven



Figuur 10-2 Verdeling MKI per levensduurfase



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Bouwfase*

Wanneer we de bouwfase vergelijken van de drie alternatieven zien we dat in alternatief 1 en 3 deze het grootste aandeel heeft in de uitstoot. Voor alle alternatieven heeft de aanvoer van nieuwe grond het grootste aandeel, respectievelijk 42%, 56% en 44 % van de totale waarde. Hier moet in de verdere uitwerking op gestuurd worden. Echter zal het aandeel veroorzaakt voor grond binnen werk hierdoor toenemen maar er is goed te sturen op 'schoon' werken in de uitvraag. In KA2 zitten ook delen waar een stalen damwand en/of een kistdam komt. Deze hebben samen een aandeel van 20% van de uitstoot. De rest van de objecten nemen een klein aandeel in. De technische oplossingen nemen bij KA1 en KA3 een groot aandeel van de MKI en CO<sub>2</sub> in en dan vooral de verankerde damwand en de kistdam. Er zitten grotere delen in waar deze oplossingen gebruikt zijn. Dit gaat vooral om staal. Grond binnen werk neemt een heel klein aandeel in van de totale score bij KA1 en KA3.

### *Onderhoudsfase*

De onderhoudsfase heeft weinig invloed op de totale waarde. Het onderhoud zit vooral in het verharde oppervlak. Het verschil van alternatief 3 zit in het mogelijke onderhoud van de grindkoffer. Dit ontstaat door het gebruiken van de optie menggranulaat als grind. De levensduur hiervan staat op 60 jaar in DuboCalc waardoor deze in het geheel een keer vervangen moet. Dit hoeft in de huidige situatie niet zo te zijn.

### *Einde levensduur*

Voor de einde levensduur zijn verschillen in de uitstoot van de materialen. Waar het ene materiaal zorgt voor een positieve bijdrage doordat het hergebruikt of gerecycled kan worden geeft het andere materiaal een additionele uitstoot je het verwijdert en verwerkt. Het grondwerk heeft het grootste aandeel in de additionele uitstoot van CO<sub>2</sub> waar voor KA1 de grond aanvoer op nummer één staat en voor de andere twee alternatieven grond binnen werk. De kistdam en de verankerde damwand hebben een positieve bijdragen (negatieve waarde) omdat deze hergebruikt kunnen worden na levensduur. Dit komt omdat beiden voornamelijk uit staal bestaan. Zo kunnen damwanden als ze hun einde levensduur hebben bereikt op de plaats waar ze ingebracht zijn, naar een andere locatie worden herplaatst waar lichtere eisen worden gesteld.

### **10.2.3 Klimaatadaptatie**

Het criterium klimaatadaptatie wordt alleen voor de gebiedsambities beoordeeld. Voor de dijk is er geen verschil tussen de verschillende alternatieven. De mate waarin de dijk 'klimaat adaptief' wordt ontworpen wordt beoordeeld binnen het thema waterveiligheid bij het aspect 'uitbreidbaarheid'.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Wanneer gekeken wordt naar de gebiedsambities in de kansrijke alternatieven is in KA1 geen extra ruimte voor het vasthouden van water en helemaal niet om langere periodes te overbruggen. In KA2 en KA3 is meer ruimte voor het vasthouden van zoetwater door de geul in de Plasserwaard en de ontwikkeling van de waterplas in de driehoek. Dit water is echter niet genoeg om langere droge periodes te overbruggen. De waterplas kan wel dienen als alternatieve zwemlocatie en daarmee zorgen voor verkoeling voor de omgeving tijdens warmere periodes. Mensen zwemmen nu direct in de rivier. Hierdoor gebruikt niet iedereen deze locatie omdat dit ook risico's met zich meebrengt. De waterplas geeft dus meer mensen uit de omgeving toegang tot verkoeling van het water. Dit zorgt voor een positieve score bij KA2 en KA3.

### 10.3 Leemten in kennis

De potentie van energieopwekking is niet altijd leidend voor of er op een locatie daadwerkelijk ook mogelijkheden zijn. De invloed van de omgeving is hierbij heel belangrijk. In deze fase is helemaal niet bekend hoe de omgeving staat tegenover de inpassing van duurzame energie in het gebied. De effectbeoordeling is niet meegenomen dat het inpassen van duurzame energie op gespannen voet kan staan met cultuurhistorie, natuur en draagvlak.

Ook op het gebied van het materiaalgebruik zijn in de fase waarin het project zich bevindt een aantal leemten in kennis. DuboCalc is gebruikt om de milieueffecten van materiaalgebruik te bepalen. DuboCalc is een database waar niet alle materialen direct in terug te vinden zijn. Daarom is soms nagedacht over invulling met een andere vorm van een materiaal of een soortgelijk materiaal waar wij wel van verwachten dat de uitstoot overeenkomt. Er is ook een deel van de materialen dat helemaal niet te beoordelen is omdat er geen goed alternatief in DuboCalc staat. Hieronder staat een tabel met de materialen die door middel van een alternatief zijn weergegeven.

Tabel 10-8 Alternatieve materialen DuboCalc

Materiaal	Materiaal aangehouden in DuboCalc
Verticaal zanddicht geotextiel	Polyethyleen weefsel
Stalen verankering voor damwand/kistdam	Groutankers
Perkoenpalen	Vuren, grenen, larix
Grindkoffer	Menggranulaat 200 mm

Tevens is het in DuboCalc beperkt mogelijk om grond binnen werk te modelleren. In de database staat alleen werk met werk voor zand maar niet voor de andere grondsoorten. Omdat dit een behoorlijke impact heeft op de totale MKI scores en daarmee de CO<sub>2</sub>-uitstoot heeft dit veel invloed op de uitkomsten. Nu is alleen de transportafstand van deze materialen op 0,1 gezet. Andere aspecten blijven gelijk met grond die van andere locaties komt.

DuboCalc neemt aannames voor het gebruik van machines. Deze zijn niet te veranderen in DuboCalc. Voor de uiteindelijke uitvoering kunnen de resultaten heel anders uitvallen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Voor de effectbeoordeling is uitgegaan van de kostenraming versie 2 van 18 april 2019. Ten tijde van het opstellen was de kostenraming voor de gebiedsambities nog niet uitgewerkt. Deze zijn dus in de effectbeoordeling niet meegenomen. Het grondwerk van de gebiedsambities was al wel bekend en is verwerkt in DuboCalc. Voor de totale score zijn de technische oplossingen en verhardingen in het gebied (nog) niet verwerkt. In de volgende fases nemen we deze input mee.

### 10.4 Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief

Wanneer men in de toekomst windturbines in de Driehoek wil plaatsen moet hiermee rekening gehouden worden bij de ruimtelijk inpassing hiervan. Concreet betekent dit:

- Grootte van de waterplas aanpassen zodat er ruimte overblijft.
- Bij ontwikkeling van natuur en habitatgebieden rekening houden met eventuele komst van windturbines.
- Verplaatsen van bedrijven of woningen kan zowel positieve als negatieve effecten hebben op de plaatsing van windturbines in verband met veiligheidseisen.

Ook op het gebied van materiaalgebruik zijn er een aantal optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief:

- Gebruik van hergebruikte materialen, voor stalen damwanden is dit zeer goed mogelijk aangezien het aandeel van de uitstoot groot is. Dit gaat om de verankerde damwand en de kistdam.
- Door het vele grondwerk binnen het gebied is werkmethode een goede manier om veel winst te behalen in de CO<sub>2</sub> uitstoot. Wanneer er elektrisch gewerkt wordt kan de CO<sub>2</sub>-uitstoot zelfs worden geminimaliseerd (mits men gecertificeerde groene stroom gebruikt). Ook het sturen op alternatieve brandstoffen zoals bijvoorbeeld B100 Diesel kan hierin verbetering geven.
- In de grondbalans zit ten tijde van het schrijven nog veel aanvoer van grond. Dit kan geoptimaliseerd worden om de grondbalans gesloten te krijgen.
- Om tot een CO<sub>2</sub>-neutraal werk te komen moet energieopwekking toegevoegd worden om de uitstoot te compenseren. Daarbij moet je denken aan het plaatsen van zonnepanelen en/of de uitrol van TEO binnen het project. Windenergie is bijna niet haalbaar om = binnen dit project te realiseren. Het is dus heel belangrijk om tijdens de uitvoering alle CO<sub>2</sub>-uitstoot te documenteren. Dit maakt duidelijk hoeveel energie opgewekt moet worden om tot een energieneutraal project te komen. Het is mogelijk om bij de uitvraag naar de aannemer een plan CO<sub>2</sub>-uitstoot te vragen waarin je stuurt op reductie. Hierdoor is ook duidelijk hoeveel energieopwekking gerealiseerd moet worden.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Op het gebied van klimaatadaptatie zijn de kansrijke alternatieven globaal beoordeeld op basis van expert kennis. Door het ontbreken van kennis over waterbehoefte tijdens droge periodes is het moeilijk in te schatten of het ontwerp hierop geoptimaliseerd kan/moet worden. Droogte is een niet minder belangrijk aspect van klimaatadaptatie als wateroverlast. Om de mogelijkheden te onderzoeken moet er ten eerste een onderzoek komen naar de waterbehoefte tijdens de droge periodes in relatie met de waterstanden van de rivier tijdens de droge periodes.





**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B – NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

# Bijlage 1 Grondbalans



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### *Resultaten berekening grondbalans*

Het grondverzet dat nodig is om de alternatieven te realiseren is berekend door middel van een grondbalans. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de dijk en de uiterwaarden.

In het onderstaande overzicht worden de belangrijkste kenmerken van de alternatieven in relatie tot het grondverzet toegelicht:

- In alle alternatieven wordt op het buitentalud een erosiebestendige kleilaag aangelegd van 1 tot 2 meter dikte. Hierbij wordt ook het buitentalud verflauwd.
- In KA1 gaat de dijkversterking vooral gepaard met het aanleggen van stabiliteitsbermen met zand of klei in het landelijk gebied. In het stedelijk gebied vindt weinig grondverzet plaats.
- In de uiterwaarden komt geen materiaal vrij dat moet worden afgevoerd en wordt evenmin materiaal aangevoerd.
- In KA2 bestaat de dijkversterking met grond vooral uit het aanleggen van grondbermen van zand of klei voor stabiliteit en tegen piping. Ook aan de buitenzijde wordt een berm aangelegd (getrapt profiel). Bij stedelijk gebied wordt een voorlandverbetering toegepast waarbij in de uiterwaarden een slecht doorlatende kleilaag wordt aangelegd van 1 meter dikte wordt aangelegd. In de driehoek wordt er een waterplas aangelegd met aan een zijde een plas-dras oever. Hierbij komt vooral zand vrij. In de Plasserwaard wordt een geul gegraven. In het westelijke deel van deze geul komt erosiebestendige klei vrij. Naast de geul is aan de rivierzijde een natuurvriendelijke oever en flauw oplopende talud. Een deel van de zomerkade zal worden verlegd.
- In KA2b is naast de ingrepen zoals in KA2 beschreven, ook nog sprake van een dijkverlegging bij de Plasserwaard. Hierbij verandert dan een deel binnendijks gebied in buitendijks gebied. De verlegde dijk kan naar verwachting worden opgebouwd met dezelfde hoeveelheid materiaal die nodig zou zijn als de dijk op de huidige locatie versterkt zou worden.
- In KA3 bestaat de dijkversterking met grond vooral uit het aanleggen van stabiliteitsbermen met zand en een grindkoffer in het landelijk gebied. In het stedelijk gebied vindt weinig grondverzet plaats. In de driehoek wordt een plas ingericht waarin eveneens ruimte is voor de verplaatste jachthaven. Hierbij komt veel zand vrij. Deze plas is groter en dieper dan in KA2. Aan een zijde is een plas-dras oever voorzien. In het ontwerp is in de Plasserwaard een smalle geul



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

opgenomen met aan de rivierzijde een natuurvriendelijke oever en flauw oplopende taluds. Een deel van de zomerkade zal worden verlaagd.

In alle alternatieven verandert het dijkprofiel ten opzichte van de huidige situatie. Binnen een alternatief wordt op verschillende trajecten voor een verschillende oplossing gekozen. De doorsnedes van de oplossingen worden vergeleken met de huidige situatie waaruit dan de vrijkomende en af te voeren hoeveelheden grond blijken, nog uitgedrukt in oppervlaktes. Door deze oppervlaktes te vermenigvuldigen met de trajectlengte van deze oplossingsrichting worden de oppervlaktes omgezet in volumes. Het is dan mogelijk dat materiaal dat in het ene traject vrijkomt, op een ander traject is te hergebruiken.

Voor KA2 en KA3 geldt dat in de uiterwaarden ontgravingen plaatsvinden. Het materiaal dan hier vrijkomt kan eveneens in de dijk worden hergebruikt. Het gaat hier dan om zand, klei (erosiebestendig en niet-erosiebestendig), en teelaarde. Materiaal dat vrijkomt, maar dat niet kan worden hergebruikt, zal moeten worden afgevoerd.

Uit de beoordeling van de bodemkwaliteit binnen- en buitendijks lijkt het erop dat er naar verwachting geen onoverkomelijke bezwaren zullen bestaan voor het verplaatsen van grond binnen het werk. Dit is gebaseerd op:

- 17M3041-R-002-v2-Vooronderzoek (water)bodem definitief,
- 17M3041-R-016-V02\_GeotechnischOnderzoekGebiedseigenGrond,
- 17M3041-NF-012-v01-ZandonderzoekGebiedseigen grond, en
- 17M3041-N-041-v1-Effectbeoordeling bodemkwaliteit.

In document 17M3041-N-041-v1-Effectbeoordeling bodemkwaliteit (welke ook grotendeels opgenomen in hoofdstuk 4.1) wordt onder meer aangegeven:

- De onderzoeksresultaten geven een verwachtingswaarde.
- Omdat de gehele dijk (binnendijks) aangemerkt is als geval van ernstige bodemverontreiniging zijn er mogelijkheden om alle vrijkomende grond te hergebruiken binnen de contouren van het geval op basis van 'herschikken binnen het geval'. Dit geldt zelfs voor de incidenteel aangetroffen niet-toepasbare grond.
- Waterbodem: De rooflaag en kruin van de dijk (buitendijks) zijn onderzocht als waterbodem. Getoetst als waterbodem varieert de kwaliteit van altijd toepasbaar, klasse A tot klasse B. De onderzoeksresultaten geven een verwachtingswaarde. Het onderzoek



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

betreft geen wettig bewijsmiddel in de zin van Besluit bodemkwaliteit, op grond waarvan partijen grond toegepast kunnen worden.

Het lijkt dus mogelijk om de vrijkomende materialen toe te passen. Voor de binnendijkse piping- en stabiliteitsbermen kan wel eventueel gebruik gemaakt moeten worden van een zogenoemde "grootschalige toepassing". Hiervan is sprake bij een toepassing met een minimaal volume van 5.000 m<sup>3</sup> en minimale toepassingshoogte van 2 meter, welke moet worden afgedekt met een leeflaag van 0,5 m. Het grondverzet wordt daarom vooral bepaald door de textuur van het vrijkomende materiaal.

De mogelijkheden voor toepassing van het in de uiterwaarden vrijkomende klei zijn ook gebaseerd op het bodemonderzoek 17M3041-R-016-V02\_GeotechnischOnderzoekGebiedseigenGrondOp boorpuntniveau is daarmee informatie beschikbaar over de fysische kwaliteit. Voor veel monstertrajecten is de erosiebestendigheid bepaald. Hiermee is een schatting gedaan van de grootte van het deel van de vrijkomende klei die erosiebestendig is (categorie 1 en 2), en van het deel dat niet-erosiebestendig is (categorie 3). In de Plasserwaard wordt ter plaatse van de geul een laag van circa 1 - 3m klei gevonden op zand. Het merendeel van deze klei is erosiebestendig. Ter plaatste van de vergravingen in "driehoek" (gebied omsloten door Nederrijn, Havenkanaal en de Pabstendam) komt een laag van circa 0,5 m klei op zand. Dit zand blijkt hoofdzakelijk te gebruiken als ophoogzand (17M3041-NF-012-v01-ZandonderzoekGebiedseigen grond).

### *Effectbeschrijving*

In de onderstaande tabellen is een overzicht gegeven van het grondverzet per alternatief. Er is sprake van een oude en een nieuwe situatie. In de linker kolom is te zien hoeveel materiaal voor de nieuwe situatie nodig is. Dit materiaal kan binnen het werk op 3 plekken worden gevonden. In de oude dijk (2e kolom), in de geul (3e kolom) of in de plas (4e kolom). In de 5e kolom is de aan- en afvoer van materiaal opgenomen.

Indien het benodigde materiaal niet beschikbaar is binnen de locatie, zal het van buitenaf moeten worden aangevoerd. Omgekeerd is het ook mogelijk dat het vrijkomende materiaal niet kan worden hergebruikt, en moet het worden afgevoerd.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Volumes in m3's					
KA1	benodigd in nieuwe dijk	beschikbaar oude profiel dijk (herschikken)	vrijkomend in nevengeul	vrijkomend in plas	aanvoeren extern = pos, afvoeren = neg
teelaarde	74000	56000	0	0	18000
zand berm	43000	32000	0	0	11000
klei in berm (niet erosie bestendig)	79000	71000	0	0	8000
klei cat 2	128000	0	0	0	128000
klei cat 3 (zomerkade)	0	0	0	0	0
KA2	benodigd in nieuwe dijk	beschikbaar oude profiel dijk (herschikken)	vrijkomend in nevengeul	vrijkomend in plas	aanvoeren extern = pos, afvoeren = neg
teelaarde	90000	56000	27000	7000	0
teelaarde in berm			0	5000	
zand in berm		32000	80000	136000	
divers in berm (en dijk)	197000				-57000
klei in berm (niet erosie bestendig)	222000	154000	49000	18000	
klei cat 2	196000	0	104000	0	92000
klei cat 3 (zomerkade)	7000	0	7000	0	0
KA2b	benodigd in nieuwe dijk	beschikbaar oude profiel dijk (herschikken)	vrijkomend in nevengeul	vrijkomend in plas	aanvoeren extern = pos, afvoeren = neg
teelaarde	90000	56000	27000	7000	0
teelaarde in berm			0	5000	
zand in berm		32000	80000	136000	
divers in berm (en dijk)	283000	86000			-57000
klei in berm (niet erosie bestendig)	222000	154000	49000	18000	
klei cat 2	220000	24000	104000	0	92000
klei cat 3 (zomerkade)	7000	0	7000	0	0
KA3	benodigd in nieuwe dijk	beschikbaar oude profiel dijk (herschikken)	vrijkomend in nevengeul	vrijkomend in plas	aanvoeren extern = pos, afvoeren = neg
teelaarde	112000	96000	18000	21000	-22000
zand	25000	0	38000	393000	-405000
klei in berm (niet erosie bestendig)	0	0	0	0	0
klei cat 2	119000	0	45000	0	74000
klei cat 3 (incl zomerkade)	7000	35000	27000	31000	-85000
grind (in grindkoffer)	47000	0	0	0	47000

Uit de tabel volgt:

- Voor alle 3 de alternatieven zal erosiebestendige klei moeten worden aangevoerd.
- In KA2 en KA3 komt door de gegraven geulen en de plassen veel bruikbare klei en zand vrij.
- In KA2 komt uit de geul het meeste erosiebestendige klei vrij, maar in dit alternatief is ook de meeste van deze klei nodig.
- In KA2b is de verwachting dat er in vergelijking met KA2 evenveel materiaal aan- en afgevoerd zou moeten worden, maar er is wel sprake van meer grondverzet (door de dijkverlegging)



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

- In KA3 komt veel zand vrij uit de plas, waarvoor niet binnen het alternatief plek is.
- In KA3 is voor de grindkoffer grind nodig.

Op het thema grondverzet wordt geen beoordeling losgelaten, maar wel is het grondverzet input van de effectbeoordeling van andere thema's zoals duurzaamheid.

### 1. Leemten in kennis

Niet van toepassing.

### 2. Optimalisatiemogelijkheden voor het voorkeursalternatief

Het is mogelijk om op een nog hoger detailniveau de berekeningen achter de grondbalans uit te voeren. Dit zou echter niet leiden tot een andere beoordeling van de drie kansrijke alternatieven en het detailniveau van de huidige berekeningen past bij dat van de huidige fase van het project.

In de planuitwerkingsfase is het waarschijnlijk wel mogelijk om met aanpassingen in de ontwerpen de grondbalans enigszins aan te passen. De verwachting is dat:

- de omvang van het grondverzet verder is terug te dringen, en dat
- het mogelijk is om meer erosiebestendige klei te ontgraven onder en naast de geulen, en dat
- meer of minder zand vrij kan komen door te variëren met de vorm (en diepte) van de waterplas/haven



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

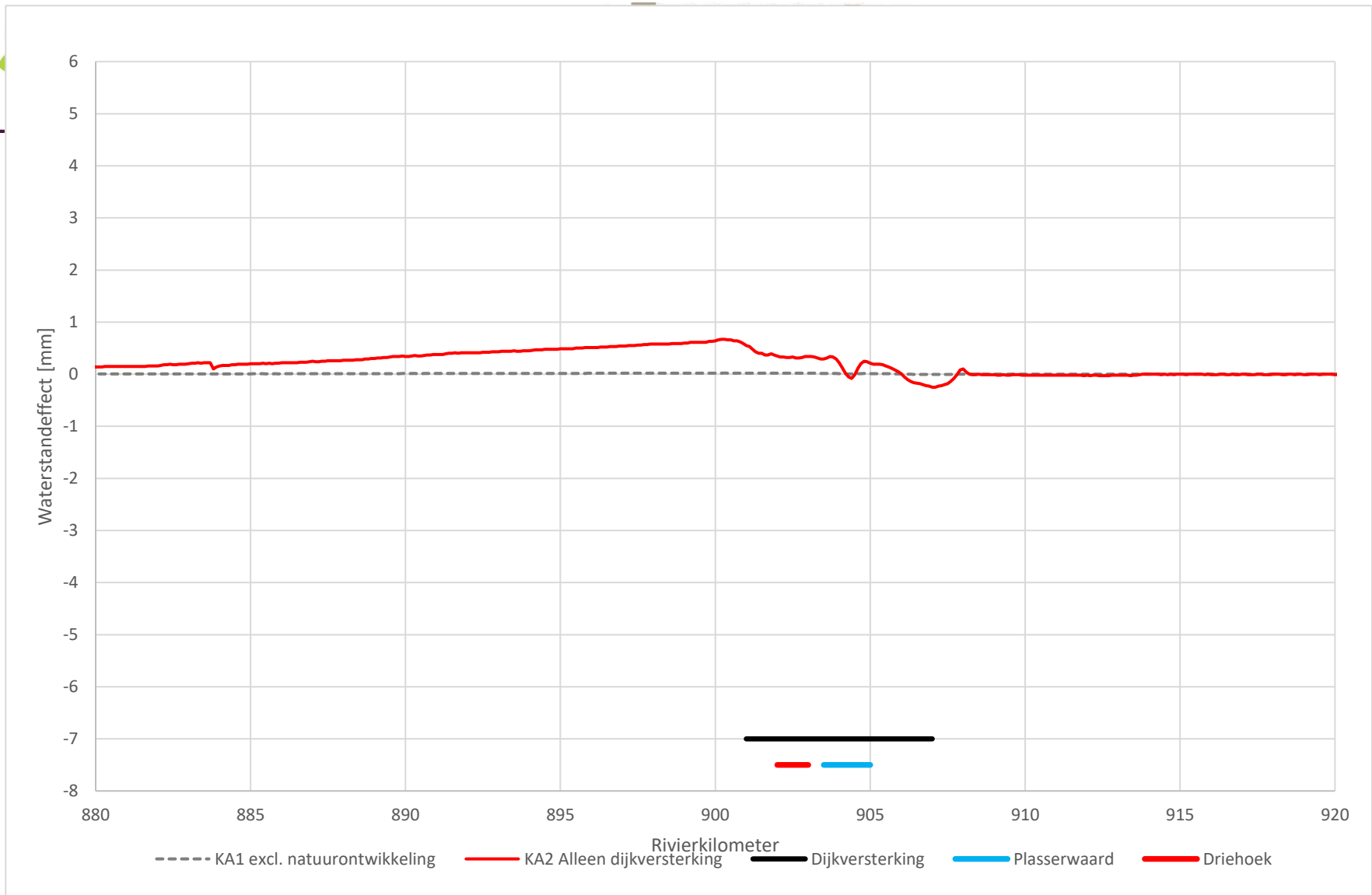
## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

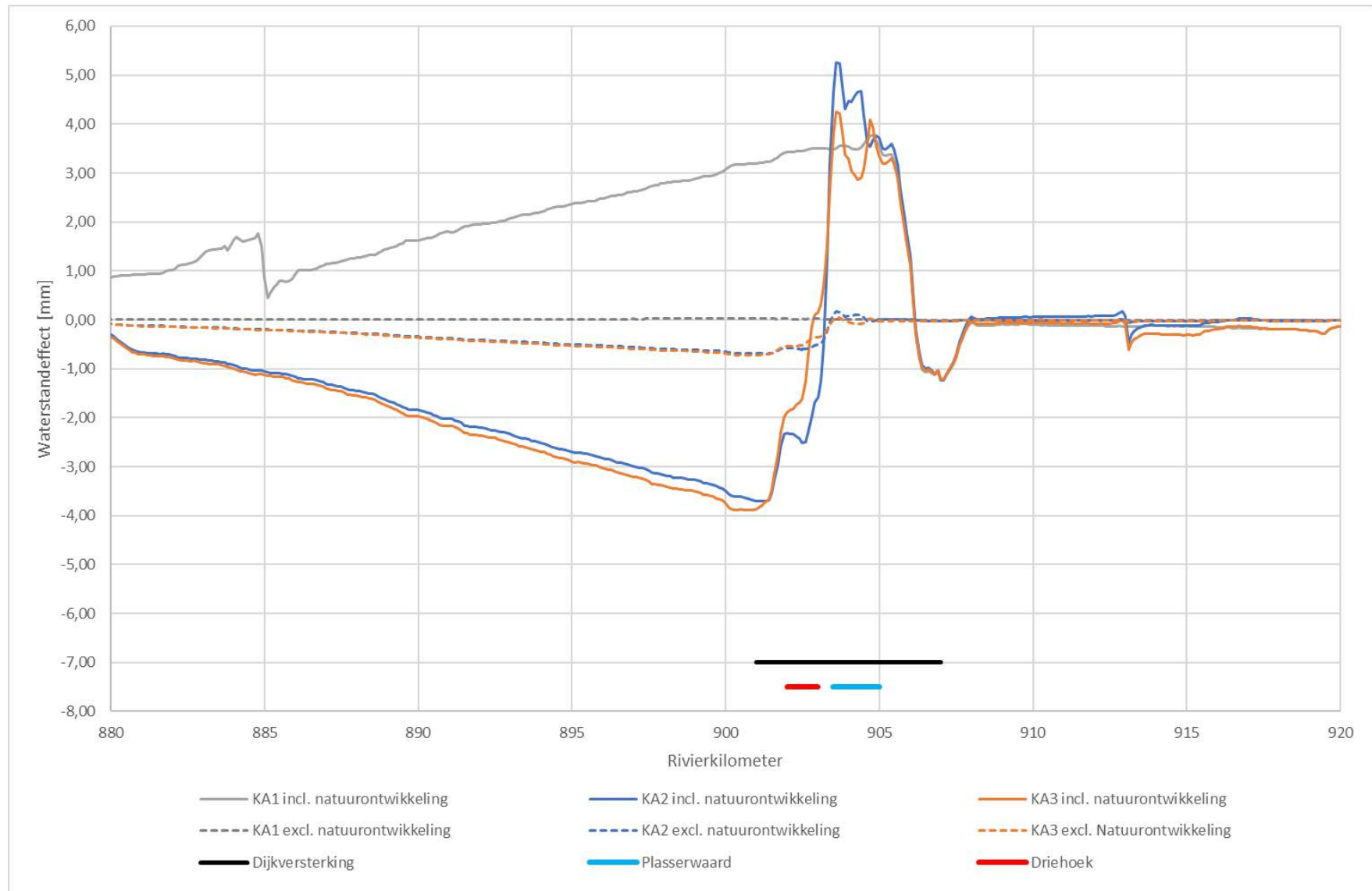
# Bijlage 2 Bijlagen bij effectbeoordeling hydraulica

- Waterstandseffecten



DEEL







## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Bijlage 3 Bijlagen bij effectbeoordeling grondwater

- Waargenomen wellen
- Zandbanenkaart

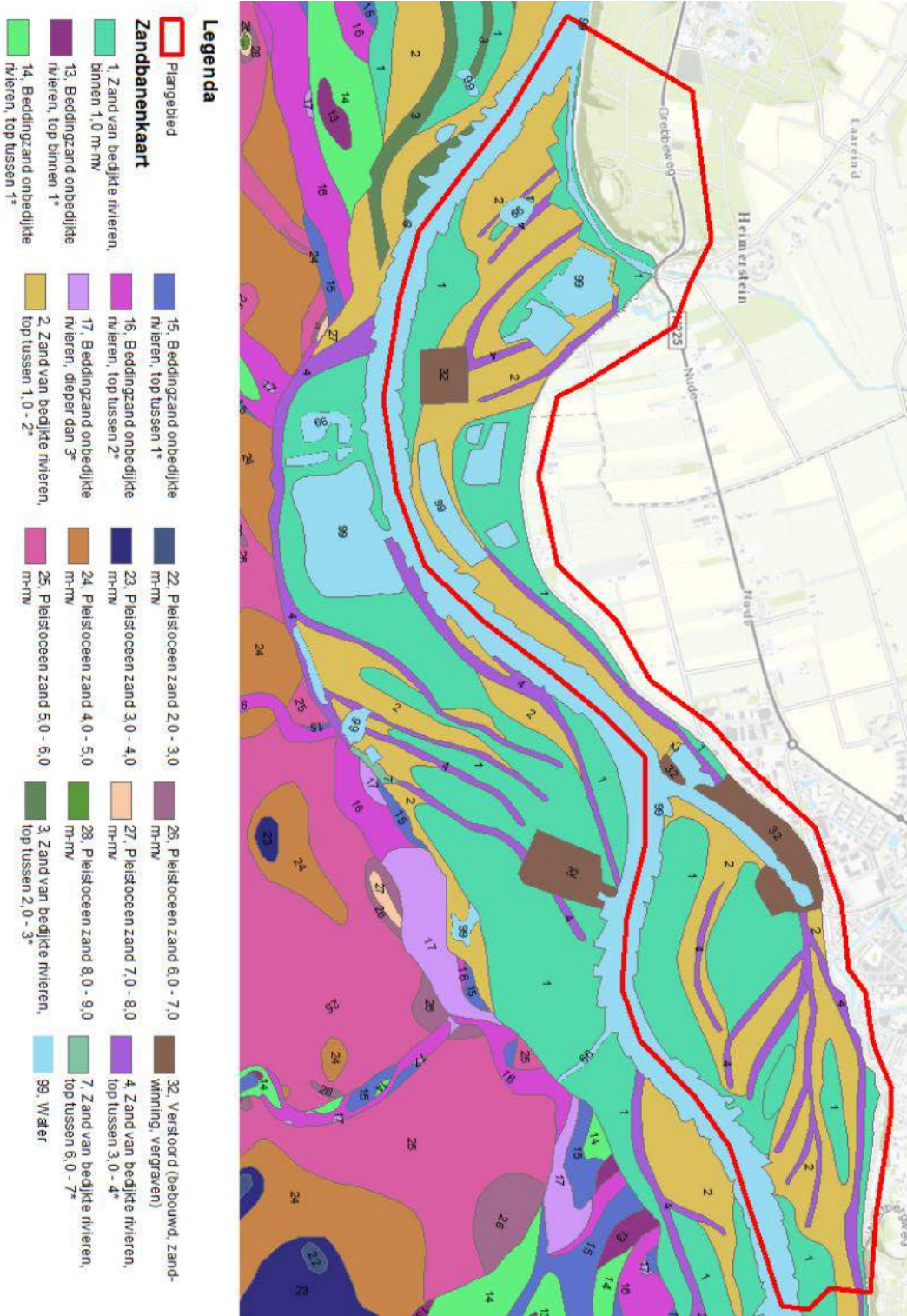


## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



<b>Legenda</b> — A-water — B-water	 <b>waterschap vallei en veluwe</b>	
	<b>Geel kleine wellen</b> Rood is groot.	Auteur: Paul van Breukelen Datum: 08-07-2018 Schaal: 1:10.000
<b>GeoWEB</b> <small>Aan deze selectie kunnen geen rechten worden ontleend. © 2012 Alle rechten voorbehouden. Waterschap Vallei en Veluwe</small>		

## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN





**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **fugro**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

# Bijlage 4 Bijlagen bij effectbeoordeling woonkwaliteit

- Detailweergave van aan de dijk grenzende woningen





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

HUDIGE SITUATIE - AFWEG 2, 6 & 8



HUDIGE SITUATIE - GREBBEDIJK 36, 38 & 40



HUDIGE SITUATIE - GREBBEDIJK 26, 28, 30, 30A, 34 & 34A



HUDIGE SITUATIE - GREBBEDIJK 14, 16-22



HUDIGE SITUATIE - GREBBEDIJK 12A



HUDIGE SITUATIE - GREBBEDIJK 12



*Figuur 0-1 Detailweergave van aan de dijk grenzende woningen in het landelijk gebied*





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

HUDIGE SITUATIE - HAVENSTRAAT, NIEMEYERSTRAAT EN DIJKSTRAAT



HUDIGE SITUATIE - GREBBEDIJK 2



HUDIGE SITUATIE - SPIJK 33 & 33A



HUDIGE SITUATIE - BASTION



HUDIGE SITUATIE - VEERSTRAAT





**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **fugro**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

# Bijlage 5 Bijlagen bij ecologische beoordeling

### B5.1 Literatuurlijst

Alberts, A & M. Salomons, 2017, Bureaustudie Ecologie HWBP-project Grebbedijk. Overzicht van (mogelijk) aanwezige beschermde natuurwaarden. Rapport 17-210. Ecogroen bv Zwolle

BirdLife International, 2016, *Crex crex*. The IUCN Red List of Threatened Species (2016: e.T22692543A86147127), IUCN, Cambridge

Gemeente Wageningen, 2014, Bestemmingsplan Buitengebied NL.IMRO.0289.0025BpBuitengebied-ONHE onherroepelijk (11-06-2014). Gemeente Wageningen, Wageningen.

Henkens R.H.J.G., 2007, Champ Car evenement TT-circuit Assen. Alterra-rapport 1482.

Koffijberg, K. Beusekom, R. van. Vos, R. de, 2017, Kansen scheppen voor de kwartelkoning. Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Krijgsveld K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008, Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Krijgsveld, K. e.a. ,2012, Effecten van dancefestival Amsterdam Open Air op broedvogels. Bureau Waardenburgrapport 12-115.

Kurtjens, G. Peters, B. Diermen. J. van & Beekers, B., 2011, Rijn in Beeld, Natuurontwikkeling langs de grote rivieren. Deel 2 De Nederrijn. Kurtjens Ecol. Adviesbureau/Bureau Drift, Berg en Dal / Beek – Ubbergen.

Kurtjens, G., & Peters, B., 2012, Rijn in Beeld, Deel 1: Ecologische resultaten van 20 jaar natuurontwikkeling langs de Rijntakken, Rijn in Beeld

Lievense Milieu B.V., 2019a, Milieu Effect Rapportage (MER) Deel 1 Gebiedsontwikkeling Grebbedijk, Lievense, Nieuwegein

Lievense Milieu B.V., 2019b, Verkennende Habiatanalyse Grebbedijk – Kwartelkoning (*Crex crex*) en Porseleinhoen (*Porzana porzana*) in de Plasserwaard en de Driehoek, Lievense, Nieuwegein

Lievense Milieu B.V., 2019c, Verkennende Habiatanalyse Grebbedijk – Kwartelkoning (*Crex crex*) en Porseleinhoen (*Porzana porzana*) in de Wolfswaard, Lievense, Nieuwegein

Lievense, 2019d, Landschapsecologische systeemanalyse Grebbedijk, Lievense, Nieuwegein



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Livezey, K., et al. (2016). Database of Bird Flight Initiation Distances to Assist in Estimating Effects from Human Disturbance and Delineating Buffer Areas. Tijdschrift Fish and Wildlife Management: juni 2016, Vol. 7. No.1, pp. 181 -191

Ministerie van LNV, 2008a, Profielen habitatsoorten, versie 1 september 2008, Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag

Ministerie van LNV, 2008b, Profielen Vogels, versie 1 september 2008, Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag

Ministerie van LNV, 2008c, Profielen H91E0, versie 1 september 2008, Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag

Ministerie van LNV, 2008d, Profielen H91F0, versie 1 september 2008, Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag

Ministerie van LNV, 2014, Besluit Natura 2000-gebied Rijntakken, PDN/2014-038 | 038/066-068 Rijntakken, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag

Natuurkennis, 2018, Factsheet Geulen, Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit, Driebergen

NDFF, 2019, Bekende verspreidingsgegevens van soorten ten opzichte van het plangebied, levering vanuit <https://ndff-ecogrid.nl/> (opgevraagd op 4-6-2019).

Provincie Gelderland, 2015, Actieve Soortenbescherming Gelderland, Provincie Gelderland, Arnhem

Provincie Gelderland, 2018, Ontwerp-Beheerplan Natura 2000 Rijntakken (038). Oktober 2018, Provincie Gelderland, Arnhem.

Provincie Utrecht, 2016a, Beleidskader Wet Natuurbescherming, natuurlijk waardevol. Vastgesteld op 12 december 2016

Provincie Utrecht, 2016b, Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013 – 2018 – Herijkte versie. Vastgesteld op 13 december 2016

Provincie Utrecht, 2016c, Provinciale Verordening 2013 – Herijkte versie Vastgesteld op 13 december 2016

Provincie Utrecht, 2016d, Supplement biodiversiteit. Behorend bij de natuurvisie provincie Utrecht. Vastgesteld door Provinciale Staten op 12 december 2016. Provincie Utrecht, Utrecht.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Provincie Utrecht, 2018, Natuurbeheerplan provincie 2019 publicatiedatum 17 april 2018, Status Vastgesteld.

Provincie Gelderland, 2018a, Omgevingsverordening Gelderland (december 2018). Provinciale verordening, geconsolideerd december 2018) Provincie Gelderland, Arnhem.

Provincie Gelderland, 2018b, Omgevingsvisie Gaaf Gelderland (december 2018). Provinciale verordening (19-12-2018) Provincie Gelderland, Arnhem.

Provincie Gelderland, 2018c, Natuurbeheerplan 2019 Provincie Gelderland, november 2018 Provincie Gelderland, Arnhem.

Provincie Gelderland, 2018d, Beheerplan Natura 2000 Rijntakken (038). December 2018, Provincie Gelderland, Arnhem.

Reijnen M.J.S.M. & R.P.B. Foppen, 1991, Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheden van broedvogels (hoofdrapport). IBN-rapport 91/1.DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum.

Reimerink, J. & A. van Hooff, 2018, Natuurtoets soortenbescherming voor 12 evenementdagen Evenementenlocatie Vliegveld Twenthe. Toetsing van de effecten van 12 evenementdagen naast het regulier gebruik ten behoeve van het bestemmingsplan. 2 februari 2018 Tauw rapport R004-1250989JRE-kmi-V01. Tauw bv, Deventer.

Rijksoverheid voor ondernemend Nederland, 2017, Verkenning grote rivieren, Rijksdienst voor ondernemend Nederland, Utrecht

Rijkswaterstaat, 2012, Brondocument Waterlichaam Nederrijn Lek, Doelen en maatregelen rijkswateren van IenM, Rijkswaterstaat 2009, Herziene versie 2012.

Rijkswaterstaat, 2016, Indicatieve Verhanglijnenlijnen 2016 – Waterstandsduurlijn, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag

Sierdsema, H. Diermen, J. van, Aarts, B., Bremer, L. van den & Kleunen, A. van, 2008, Factsheets van broedvogels in de Natura 2000-gebieden van Gelderland. SOVONonderzoeksrapport, 2008/14, SOVON, Beek-Ubbergen.

Spek, G.J., 2014, Faunabeheerplan grofwild FBE Gelderland 2014-2019, Natuurlijk! Fauna-advies b.v., Vaassen

Steunpunt Natura 2000, 2010, Nadere toelichting significante gevolgen eindversie 7 juli 2009, Ministerie van LNV, Den Haag



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Stichting het Utrechts Landschap, 2011, Beheerplan: Blauwe Kamer, Grebbeberg en Laarsenberg 2011-2021, Stichting het Utrechts Landschap, Utrecht

Tursic, A., Jeurink, N. & Mulken, J-P van, 2013, Nieuwe Methode voor effectbepaling van geluid op vogels. Geluid. Nummer 3. September 2013.





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.2 Wetgeving en beleid

#### Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming (hierna Wnb) vervangt vanaf 1 januari 2017 de Wet natuurbescherming, Flora- en faunawet en de Boswet en voorziet hiermee in een gemoderniseerd wettelijk kader voor de bescherming van natuurgebieden, dier- en plantensoorten en houtopstanden. Een belangrijk deel van de in de wet opgenomen regels bestaat uit de omzetting van de internationale verplichtingen op het vlak van bescherming van de biologische diversiteit, in het bijzonder de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. De Wnb richt zich in basis op:

- het beschermen en ontwikkelen van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit,
- het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de natuur ter vervulling van maatschappelijke functies, en
- het verzekeren van een samenhangend beleid gericht op het behoud en beheer van waardevolle landschappen, vanwege hun bijdrage aan de biologische diversiteit en hun cultuurhistorische betekenis, mede ter vervulling van maatschappelijke functies.

De wet geeft ook invulling aan de in het bestuursakkoord natuur gemaakte afspraken over decentralisatie van taken en verantwoordelijkheden van het Rijk naar de provincies. De instrumenten en begrippenkaders van de Wnb zijn zo goed mogelijk afgestemd op andere onderdelen van het omgevingsrecht, in het bijzonder de toekomstige Omgevingswet.

In de Wnb zijn, behalve meer algemene bepalingen over bevoegdheden, natuur- en landschapsbeleid, beleidsmonitoring en instrumenten ter bescherming van natuur en landschap ook specifieke regels opgenomen ter bescherming van bijzonder natuurwaarden. Het gaat dan in het bijzonder om de bescherming van natuurgebieden van Europees belang (Natura 2000-gebieden) en de bescherming van soorten die van nature in Nederland in het wild voorkomen die een specifieke bescherming behoeven. Deze onderwerpen zullen hieronder worden toegelicht.

#### Zorgplicht

Een belangrijk overkoepelend instrument is de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Deze zorg houdt in elk geval in dat eenieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor in het wild levende dieren en planten:

- dergelijke handelingen achterwege laat dan wel



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

- indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevegd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
- voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zo veel mogelijk beperkt of ongedaan maakt (mitigatie).

### Gebiedsbescherming

In de Wnb zijn regels opgenomen die de bescherming van natuurgebieden van Europees belang die behoren tot het Natura 2000-netwerk. Deze gebieden worden beschermd om de gunstige staat van instandhouding van vogelsoorten, habitattypen en andere planten- en diersoorten te behouden en waar nodig te herstellen. Voor plannen of projecten met mogelijke schadelijke handelingen is in de Wnb een vergunningensysteem opgenomen. Hier aan gekoppeld kan het bevoegd gezag preventieve dwingende maatregelen opleggen om schadelijke effecten te voorkomen.

Op basis van de Wnb wordt alleen nog bescherming geboden aan de zogenaamde Natura 2000-gebieden, welke onderdeel zijn van het Europese netwerk van natuurgebieden. De eerder nationaal beschermde natuurmonumenten worden niet meer beschermd op grond van nationale wetgeving. Wel kunnen provincies 'bijzondere provinciale natuurgebieden' en bijzondere provinciale landschappen' aanwijzen. Provincies kunnen eventueel zelf regelgeving opstellen voor deze gebieden.

De gebiedsbescherming is gericht op de bescherming van aangewezen habitats en soorten binnen de gebieden. Significant negatieve effecten op het beschermde gebied zijn niet toegestaan, tenzij sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, er geen alternatieven voorhanden zijn en alle schade wordt gecompenseerd. De wet voorziet eveneens in het beschermen van het gebied tegen handelingen buiten het Natura 2000-gebied met een mogelijk negatief effect op de beschermde habitats en hieraan gekoppelde soorten. Dit is geregeld op basis van de zogenaamde externe werking.

Ten aanzien van Natura 2000-gebieden komen de uitvoeringsbevoegdheden voor het overgrote deel bij de provincies te liggen, met uitzondering van het aanwijzen van Natura 2000-gebieden en het vaststellen van de instandhoudingsdoelstellingen. Ten aanzien van de uitvoering is de provincie waarin een ingreep plaatsvindt, bevoegd. Voor rijkswateren blijft de rijksoverheid bevoegd.

### Soortenbescherming

De in de Wnb gestelde regels ter bescherming van soorten voorzien in voorschriften ter bescherming van de van nature in het wild levende planten- en diersoorten. In dit deel staan de verplichte instrumenten van de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en de verdragen van Bern, Bonn en het biodiversiteitsverdrag centraal. Het is erop gericht om voor de beschermde soorten een gunstige staat van instandhouding te bereiken of te herstellen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Verbodsbepalingen

De verboden, afwijkingsmogelijkheden en andere beschermingsmiddelen zijn direct overgenomen uit deze richtlijnen en verdragen en worden in de Wnb opgedeeld in drie beschermingsregimes. Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffingsverlening. Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor de andere soorten geldt een minder strikt regime.

Vogelrichtlijnsoorten: De bescherming van alle natuurlijk in het wild levende vogels van soorten die voorkomen in de EU als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn en de niet in die bijlage genoemde geregeld voorkomende trekvogelsoorten (artikel 3.1; zie bijlage 1). Voor deze soorten gelden de volgende verboden:

Habitatrichtlijnsoorten: De bescherming van in het wild levende dieren en planten van soorten die voorkomen in de EU (zie bijlage 1) op grond van de Habitatrichtlijn (bijlagen I, II, IV en V) en soorten van de Conventie van Bern Appendix II en de Conventie van Bonn Appendix I (art. 3.5; zie bijlage 1). Voor deze soorten zijn in de Wnb de volgende verboden opgenomen:

- lid 1: Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.
- lid 2: Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.
- lid 3: Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
- lid 4: Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.
- lid 5: Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Andere soorten: De bescherming van niet onder de bovenstaande twee categorieën vallende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen, kevers en vaatplanten voorkomend in Nederland, vermeld in de bijlage van de Wnb (art. 3.10; zie bijlage 2). Voor deze soorten is onverminderd artikel 3.5 eerste, vierde en vijfde lid het verboden om:

- lid 1a: in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen.



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

lid 1b: de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen.

lid 1c: vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Voor de zoogdier-, amfibie- en reptielsoorten opgenomen in de bijlage van artikel 3.10 geldt geen Europese verplichting tot bescherming. Deze soorten worden beschermd vanwege ecologische redenen of de breed in de maatschappij levende overtuiging dat deze dieren een bescherming behoeven. Hiermee geeft Nederland uitvoering aan de algemene verplichting van het Biodiversiteitsverdrag om kwetsbare en bedreigde dier- en plantsoorten te beschermen.

### Nesten

De Wnb kent geen standaardperiode voor het broedseizoen van vogels. Het gaat erom of er een broedgeval is. Verblijfplaatsen van vogels die hun verblijfplaats het hele jaar gebruiken, zijn jaarrond beschermd. Slechts een beperkt aantal soorten bewoont het nest permanent of keert elk jaar terug naar hetzelfde nest. De meeste vogels maken elk broedseizoen een nieuw nest of zijn in staat om een nieuw nest te maken. Deze vogelnesten voor eenmalig gebruik vallen alleen tijdens het broedseizoen onder de bescherming van artikel 1.3 lid 2 van de Wnb. U heeft voor deze soorten geen ontheffing nodig voor werkzaamheden buiten het broedseizoen. En ook niet als u maatregelen treft die voorkomen dat deze soorten zich op de bouwplaats vestigen tijdens het broedseizoen. U mag dus buiten het broedseizoen nesten verplaatsen of verwijderen, maar daar zijn uitzonderingen op.

### Nesten die het hele jaar door zijn beschermd

Op de volgende categorieën gelden de verbodsbepalingen van artikel 1.3 lid 2 van de Wnb het gehele seizoen:

1. nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats (voorbeeld: steenuil).
2. nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing of biotoop. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: roek, gierzwaluw en huismus).
3. nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: ooievaar, kerkuil en slechtvalk).
4. vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen (voorbeeld: boomvalk, buizerd en ransuil).

Deze categorieën zijn terug te vinden in de 'Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten'.

### Nesten die *niet* het hele jaar door zijn beschermd



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

In de 'Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten' worden de volgende soorten aangegeven als categorie 5. Deze zijn buiten het broedseizoen niet beschermd.

5. nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

### **Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten**

De aangepaste lijst met jaarrond beschermde nesten is indicatief en niet uitputtend. Als aanvulling op de vorige lijst zijn ook vogelsoorten opgenomen met niet jaarrond beschermde nesten. De soorten uit bovenstaande categorie 5 vragen extra onderzoek, ook al zijn hun nesten niet jaarrond beschermd. Categorie 5-soorten zijn namelijk wel jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen.



flux  
landscape  
architecture

LIEVENSE FUGRO  
adviseurs ingenieurs

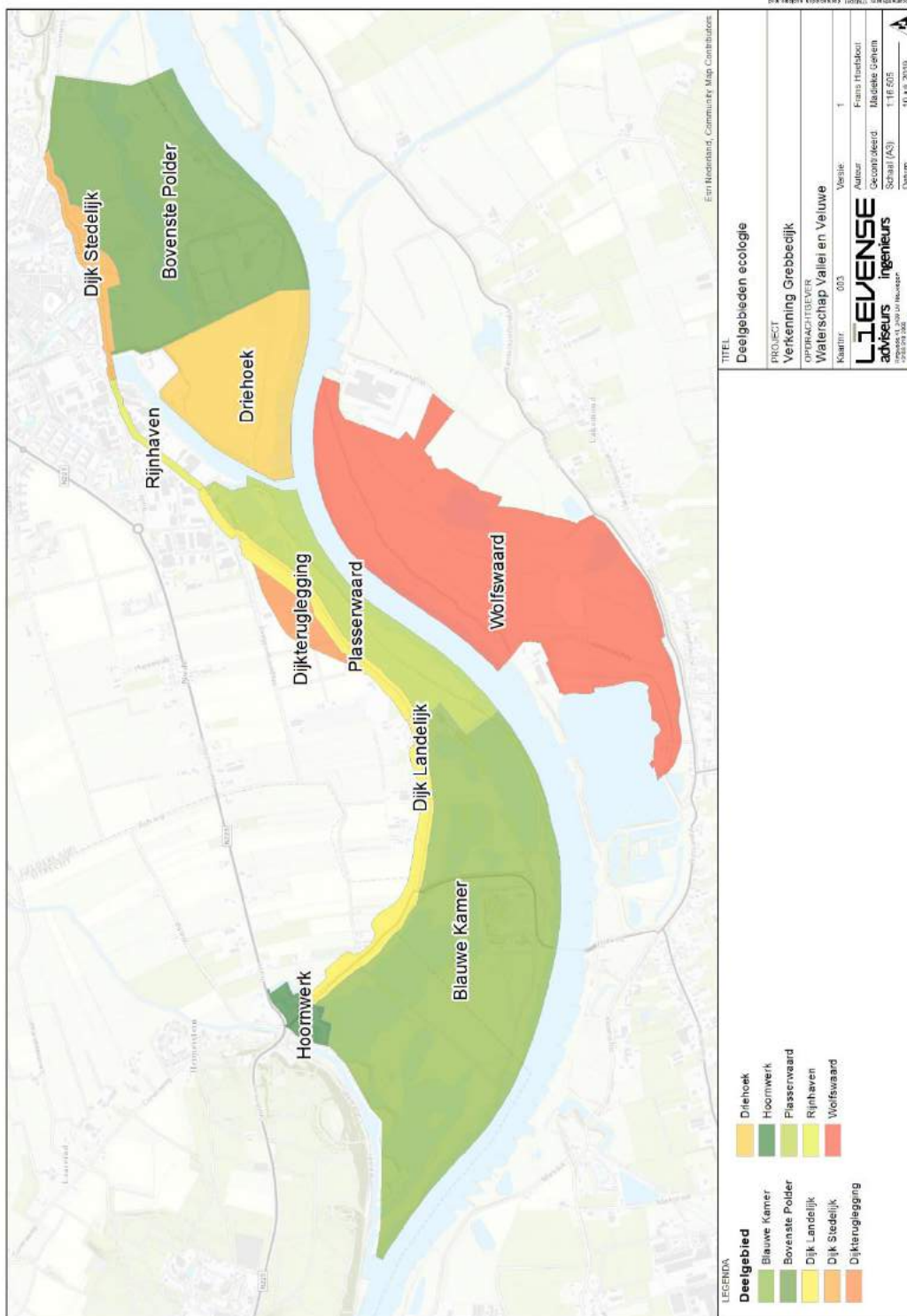
## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.3 Deelgebieden





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN





**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.4 Maatwerkprofielen kansrijke alternatieven



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

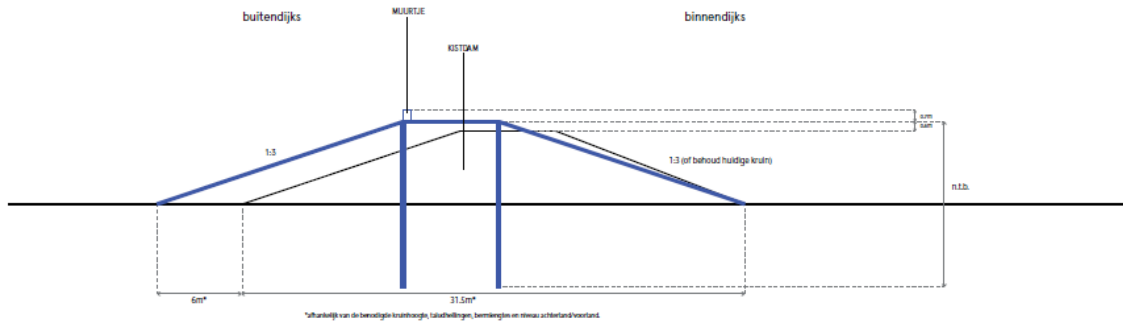




DEEL B -MADEDE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

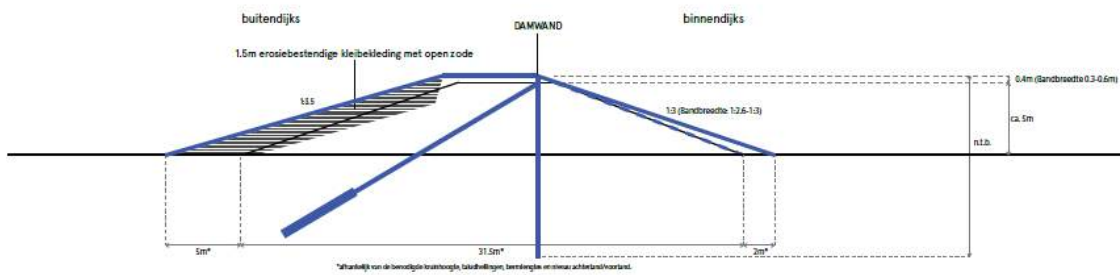
K1SM

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



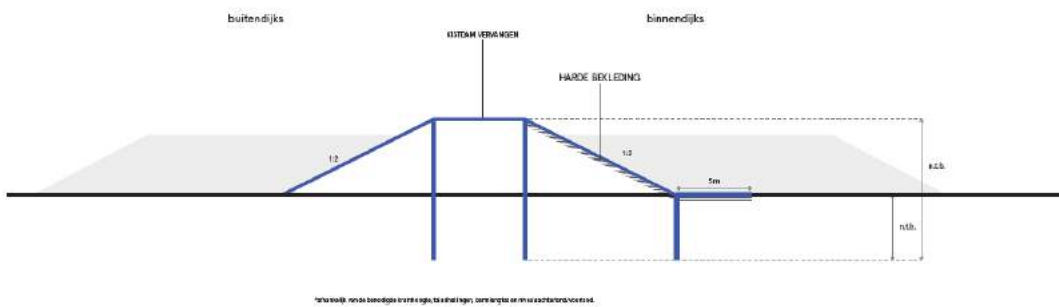
K1LM

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m

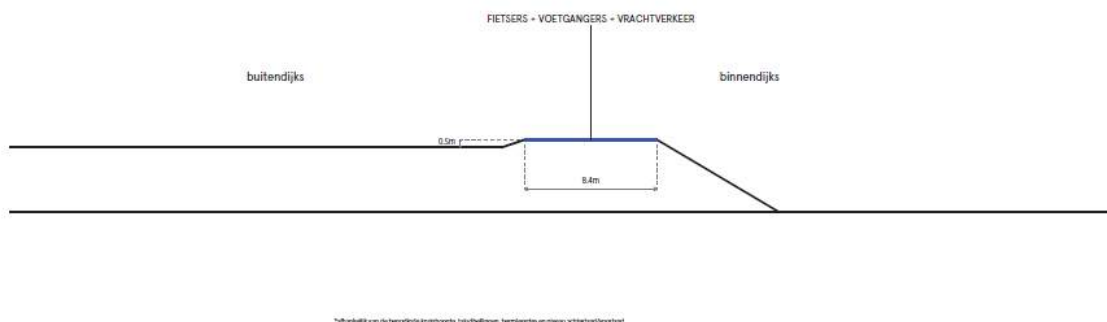


K1HW

Kritiek overslagdebiet: harde bekleding



K1RH





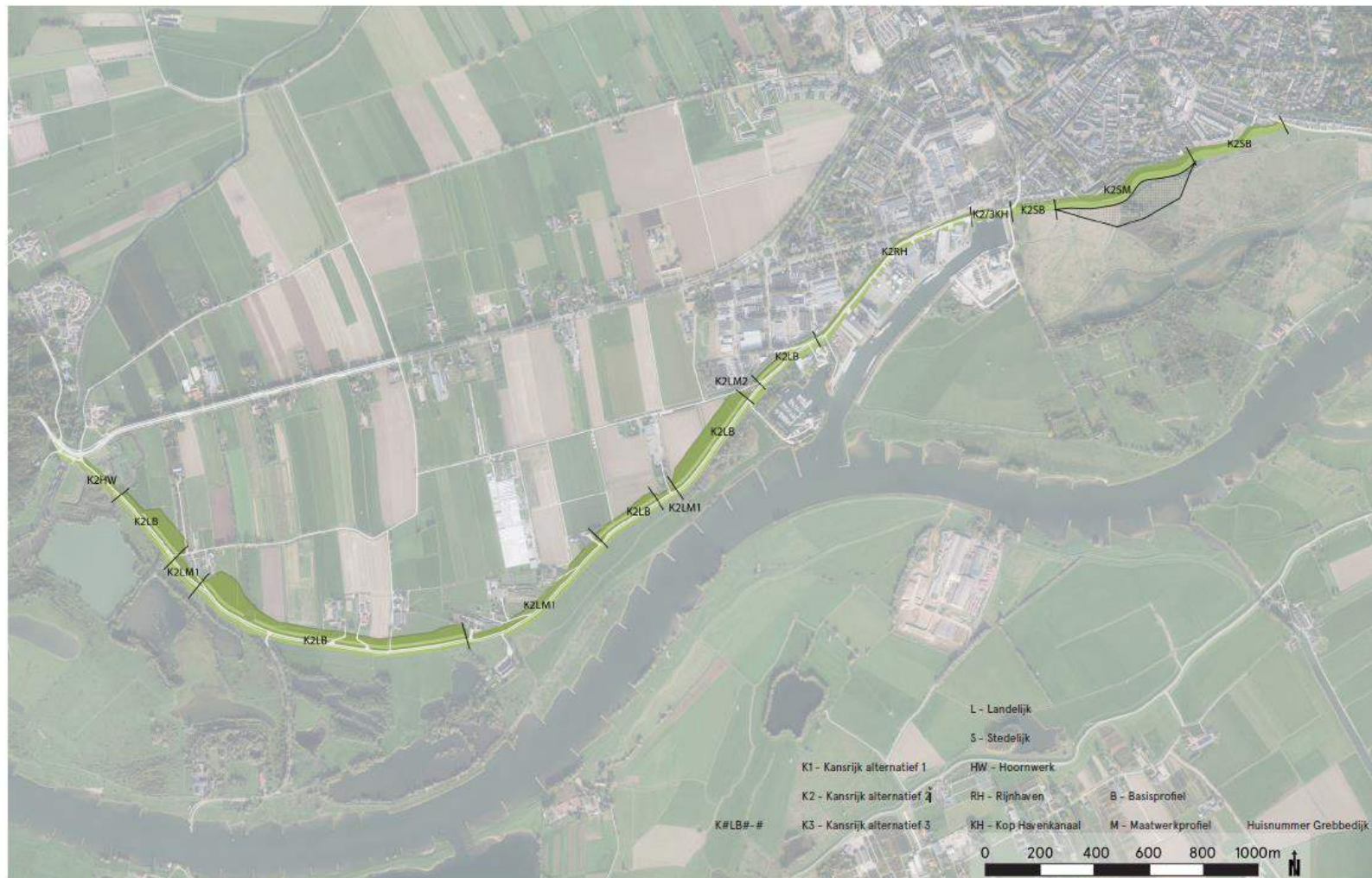




flux  
landscape  
architecture

LIEVENSE FUGRO  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

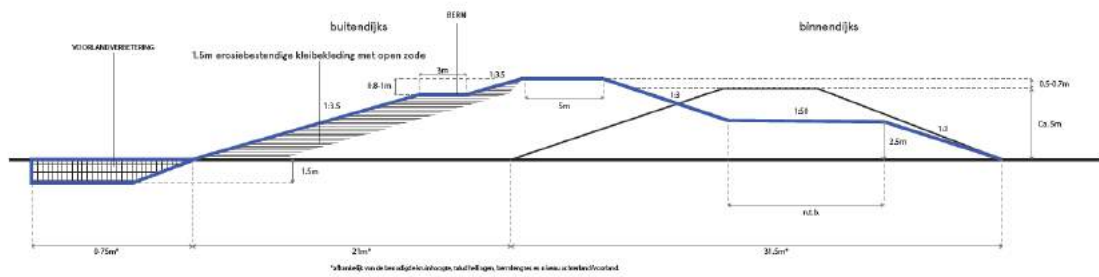




## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

K2SM

Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



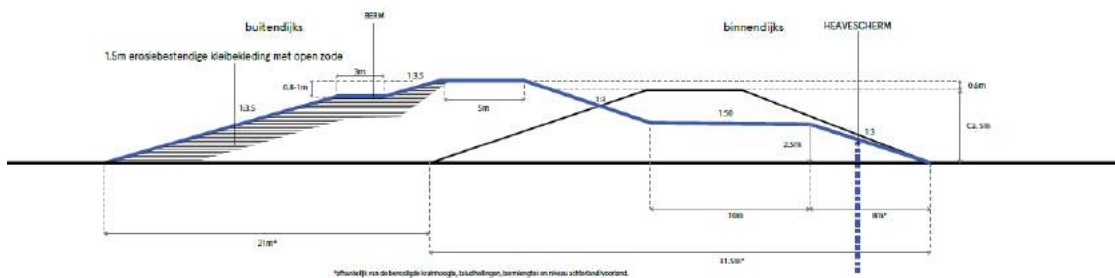
K2RH



\*afmeting van de benodigde kruinhogte, taludhellingen, bermhoogte en niveau achterlandvoorland.

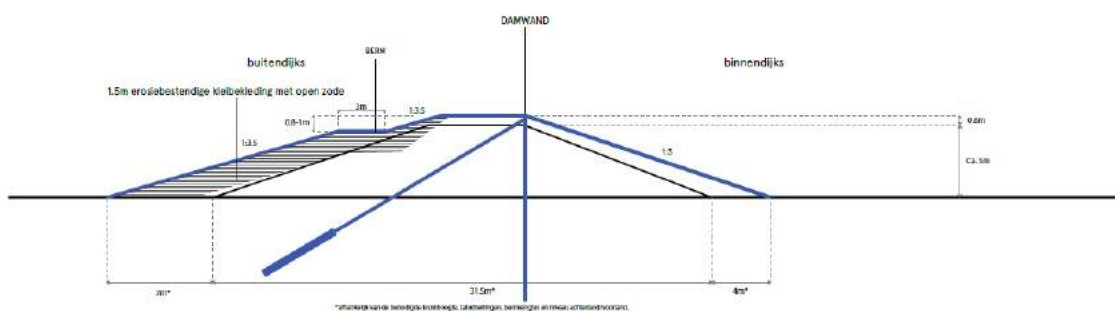
K2LM1

Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



K2LM2

Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



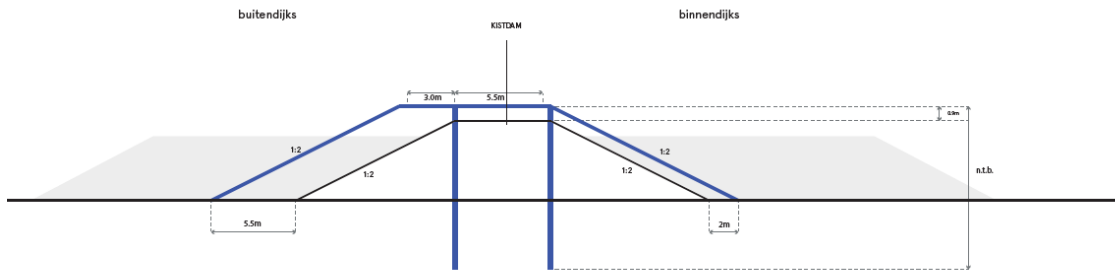




## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

K2HW

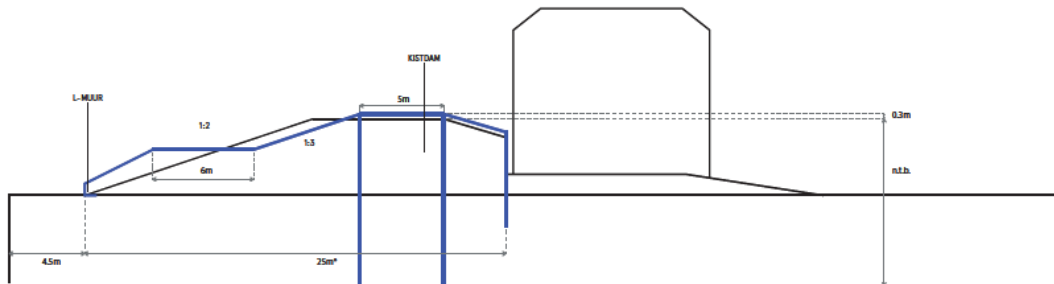
Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



\*afhankelijk van de benodigde kwantiteit, taludhellingen, bermhoogte en niveau achterland/voortland.

K2/3KH

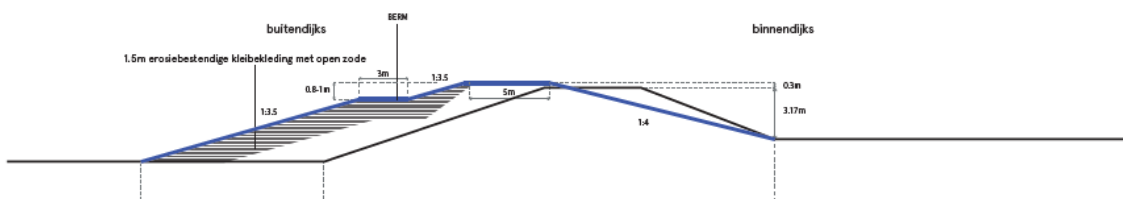
Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



\*afhankelijk van de benodigde kwantiteit, taludhellingen, bermhoogte en niveau achterland/voortland.

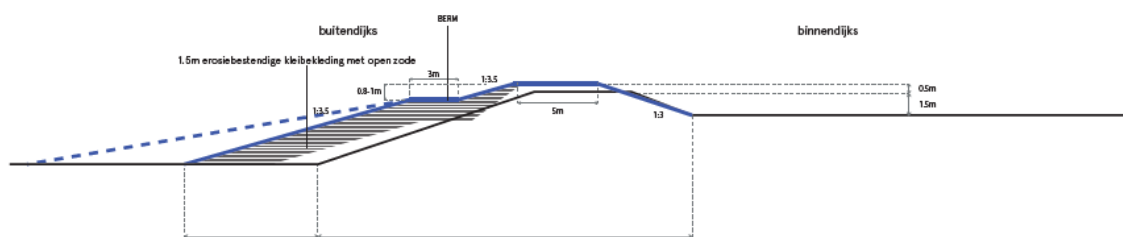
K2SM-RUST

Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



K2SM-VEER

Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



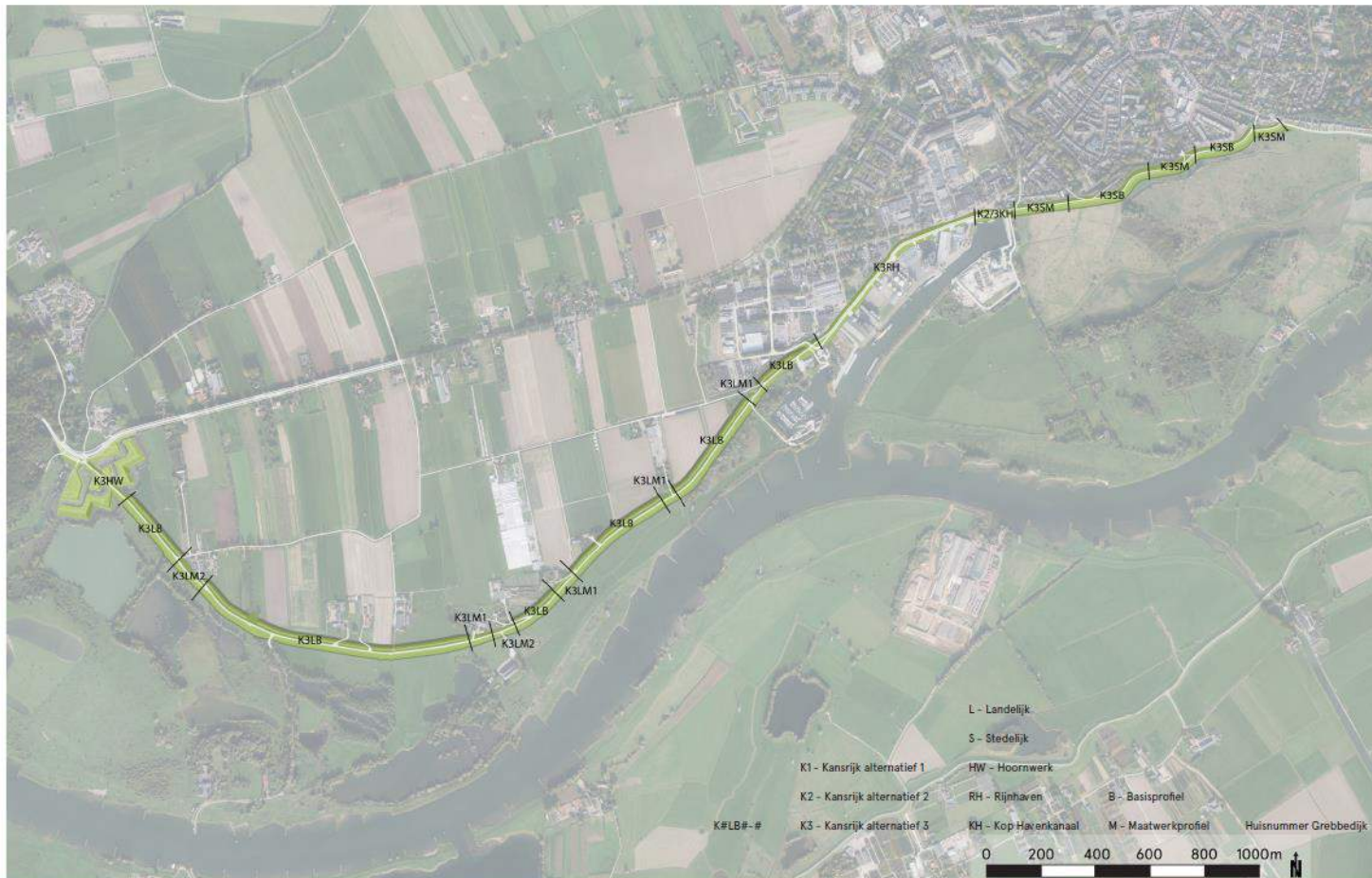
\*afhankelijk van de benodigde kwantiteit, taludhellingen, bermhoogte en niveau achterland/voortland.



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

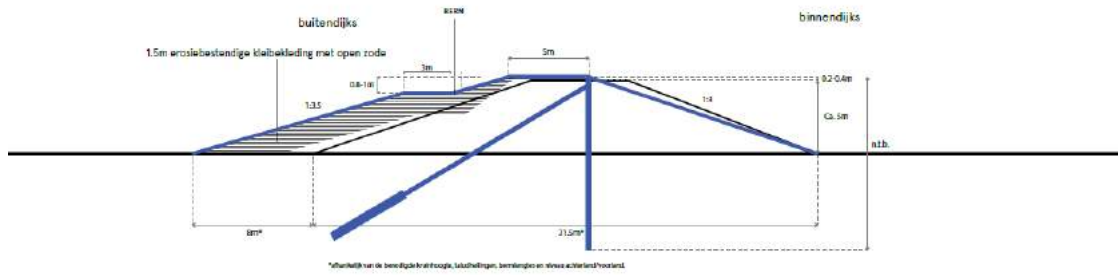




## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

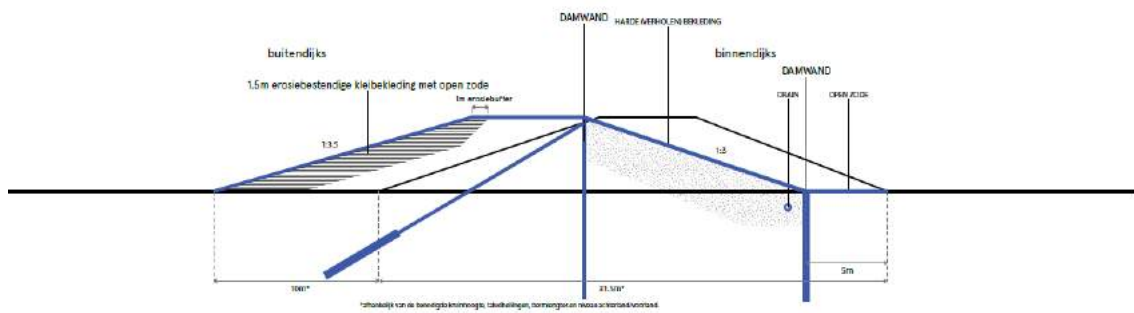
K3SM

Kritiek overslagdebiet: 11/s/m



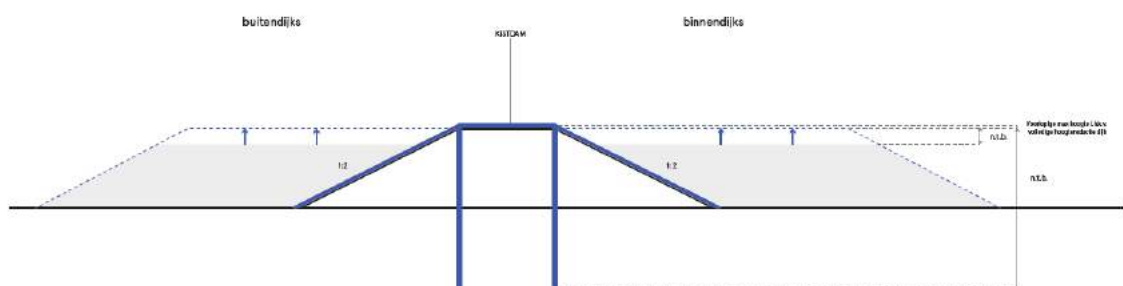
K3LM

Harde bekleding

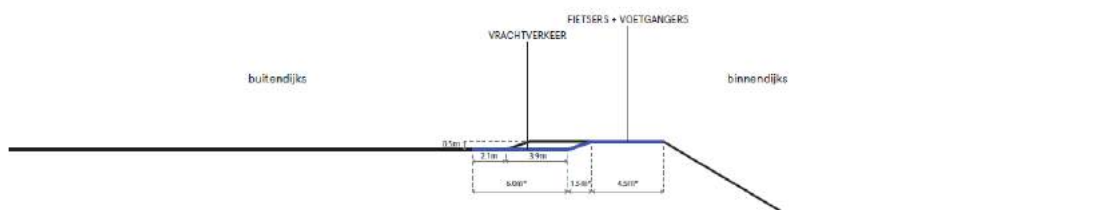


K3HW

Kritiek overslagdebiet: 11/s/m



K3RH

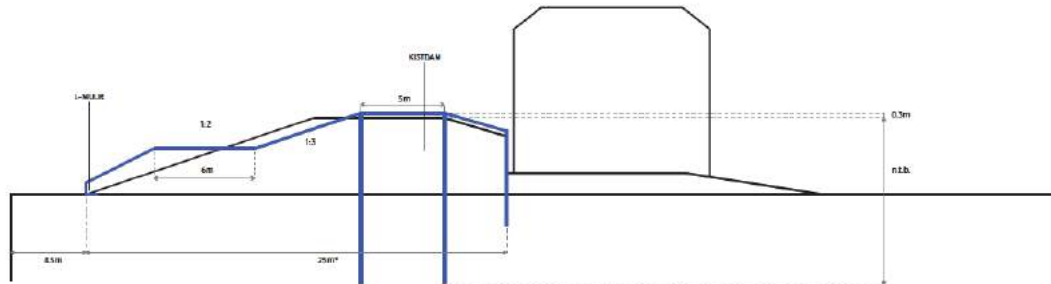




## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

K2/3KH

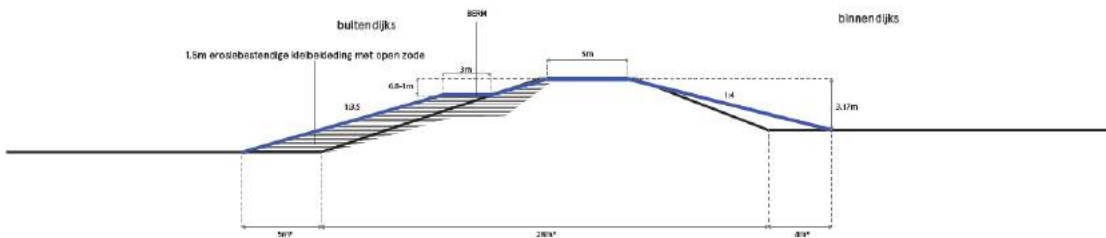
Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



\*Afhankelijk van de benodigde kraanhoogte, tabelhoogtes, bermhoogtes en niveau achterland/voorland.

K3SM-RUST

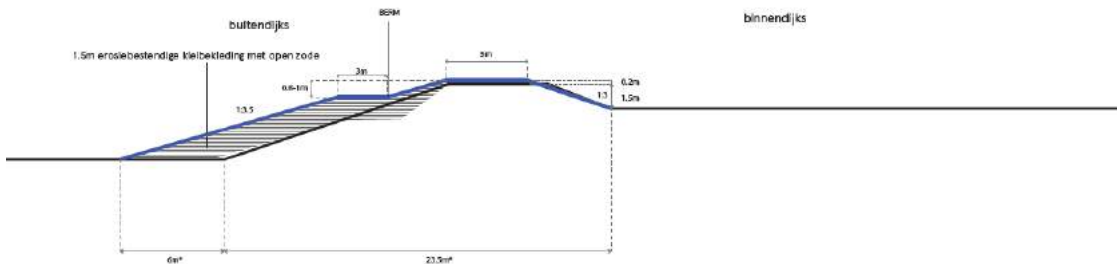
Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



\*Afhankelijk van de benodigde kraanhoogte, tabelhoogtes, bermhoogtes en niveau achterland/voorland.

K3SM-VEER

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



\*Afhankelijk van de benodigde kraanhoogte, tabelhoogtes, bermhoogtes en niveau achterland/voorland.



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.5 Potentieel aanwezige natuurwaarden

Deelgebieden*	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Overige**	Beschermings-status ***
<i>Algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren en amfibieën</i>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja		ZP
<i>Planten</i>									
Brede wolfsmelk	-	-	-	-	-	Ja	-	-	ZP
Dreps	-	-	-	-	-	-	-	R	ZP
Muurbloem	-	-	-	-	Ja	-	-	-	ZP
Stijve wolfsmelk	-	-	-	-	Ja	-	-	-	ZP
Grote leeuwenklauw	Ja	-	-	-	-	-	-	-	ZP
Kleine wolfsmelk	-	-	-	-	-	-	-	-	ZP
Pijlscheefkelk	-	-	-	-	-	-	-	-	ZP
Wilde ridderspoor	-	-	Ja	-	-	-	-	-	ZP
<i>Grondgebonden zoogdieren</i>									
Bever	-	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	HR/N2000
Boommarter	-	Ja	-	-	-	-	-	-	ZP
Steenmarter	-	-	-	-	-	-	Ja	-	ZP
Das	-	Ja	-	-	-	-	-	-	ZP
Eekhoorn	-	Ja	Ja	Ja	-	-	-	-	ZP
Wild zwijn	-	-	-	Ja	-	-	-	-	ZP
Damhert	Ja	-	-	Ja	-	-	-	-	ZP
Bunzing****	-	-	-	-	-	Ja	-	-	ZP
Hermelijn****	-	-	-	-	-	-	Ja	-	ZP
Wezel****	-	-	-	Ja	-	-	Ja	-	ZP
Otter	-	-	-	-	-	-	-	-	HR
Waterspitsmuis	-	-	-	-	-	-	-	-	ZP
<i>Vleermuizen</i>									
Baardvleermuis	-	-	-	Ja	-	-	-	-	HR
Baardvleermuis/ Brandts vleermuis	-	-	-	Ja	-	-	-	-	HR/HR



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

<i>Deelgebieden*</i>	<i>Hw</i>	<i>DI</i>	<i>Ds</i>	<i>Bk</i>	<i>Pw</i>	<i>Dh</i>	<i>Bp</i>	<i>Overige**</i>	<i>Beschermings- status ***</i>
Fransjestaart	-	-	-	Ja	-	-	-	-	HR
Gewone dwergvleermuis	-	Ja	Ja	Ja	-	-	Ja	R	HR
Gewone grootoorvleermuis	-	-	-	Ja	-	-	-	-	HR
Gewone/ grijze grootoorvleermuis	-	-	-	-	-	-	-	-	HR/HR
Laatvlieger	-	Ja	-	-	-	-	Ja	-	HR
Rosse vleermuis	-	Ja	Ja	Ja	-	-	Ja	-	HR
Ruige dwergvleermuis	-	Ja	Ja	-	-	Ja	Ja	-	HR
Watervleermuis	-	-	-	Ja	-	-	Ja	-	HR
Meervleermuis	-	-	-	-	-	-	-	-	N2000
<i>Amfibieën</i>									
Heikikker	-	-	-	-	-	-	-	-	HR
Rugstreepad	-	-	Ja	Ja	-	Ja	Ja	-	HR
Vroedmeesterpad	-	-	-	-	-	-	-	-	HR
Poelkikker	-	-	Ja	Ja	-	-	Ja	-	HR
Kamsalamander	-	-	Ja	Ja	-	-	-	-	HR/N2000
Alpenwatersalamander	-	-	-	-	-	-	-	-	ZP
<i>Reptielen</i>									
Ringslang	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	ZP
Hazelworm	-	-	-	-	-	-	-	-	ZP
Levendbarende hagedis	-	-	-	-	-	-	-	-	ZP
Zandhagedis	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Vissen</i>									
Houting	-	-	-	-	-	-	-	-	HR
Grote modderkruiper	-	-	Ja	-	-	-	Ja	-	ZP/N2000
Kwabaal	-	-	-	-	-	-	-	-	ZP
Zeeprik	-	-	-	-	-	-	-	-	N2000





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

<i>Deelgebieden*</i>	<i>Hw</i>	<i>DI</i>	<i>Ds</i>	<i>Bk</i>	<i>Pw</i>	<i>Dh</i>	<i>Bp</i>	<i>Overige**</i>	<i>Beschermings- status ***</i>
Rivierprik	-	-	-	-	-	-	-	-	N2000
Elft	-	-	-	-	-	-	-	-	N2000
Zalm	-	-	-	-	-	-	-	-	N2000
Bittervoorn	-	-	-	-	-	-	-	-	N2000
Kleine modderkruiper	-	-	-	-	-	-	-	-	N2000
Rivierdonderpad	-	-	-	-	-	-	-	-	N2000
<i>Ongewervelden</i>									
Sleedoornpage	-	-	-	-	-	-	-	-	ZP
Rivierrombout	-	-	-	Ja	-	Ja	Ja	-	HR
Alg.broedvogels	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	-	VR
<i>Broedvogels met een jaarrond beschermde nestplaats</i>									
Huismus	-	Ja	Ja	Ja	-	Ja	Ja	R	VR
Gierzwaluw	-	-	Ja	-	-	Ja	Ja	R	VR
Boomvalk	-	-	-	-	-	-	-	-	VR
Buizerd	Ja	-	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	VR
Havik	-	Ja	-	Ja	-	-	-	-	VR
Ransuil	-	-	-	-	-	-	-	R	VR
Sperwer	-	-	Ja	Ja	-	-	Ja	-	VR
Ooievaar	-	Ja	Ja	Ja	Ja	-	Ja	Dt	VR
Grote gele kwikstaart	-	-	-	-	-	-	-	-	VR
Kerkuil	-	-	-	Ja	-	-	-	-	VR
Steenuil	-	Ja	-	Ja	-	Ja	Ja	R	VR
Slechtvalk	-	-	-	-	Ja	Ja	Ja	R	VR
Roek	-	-	-	-	Ja	-	-	R	VR
Wespendief	-	-	-	-	-	-	-	-	VR
<i>Natura 2000-broedvogels</i>									
Dodaars	Ja	-	Ja	Ja	-	-	Ja	-	N2000
Aalscholver	-	Ja	-	Ja	-	-	Ja	-	N2000
Roerdomp	-	-	Ja	Ja	-	-	Ja	-	N2000
Woudaapje	-	-	-	-	-	-	Ja	-	N2000
Porseleinhoen	-	Ja	-	-	Ja	-	-	-	N2000



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

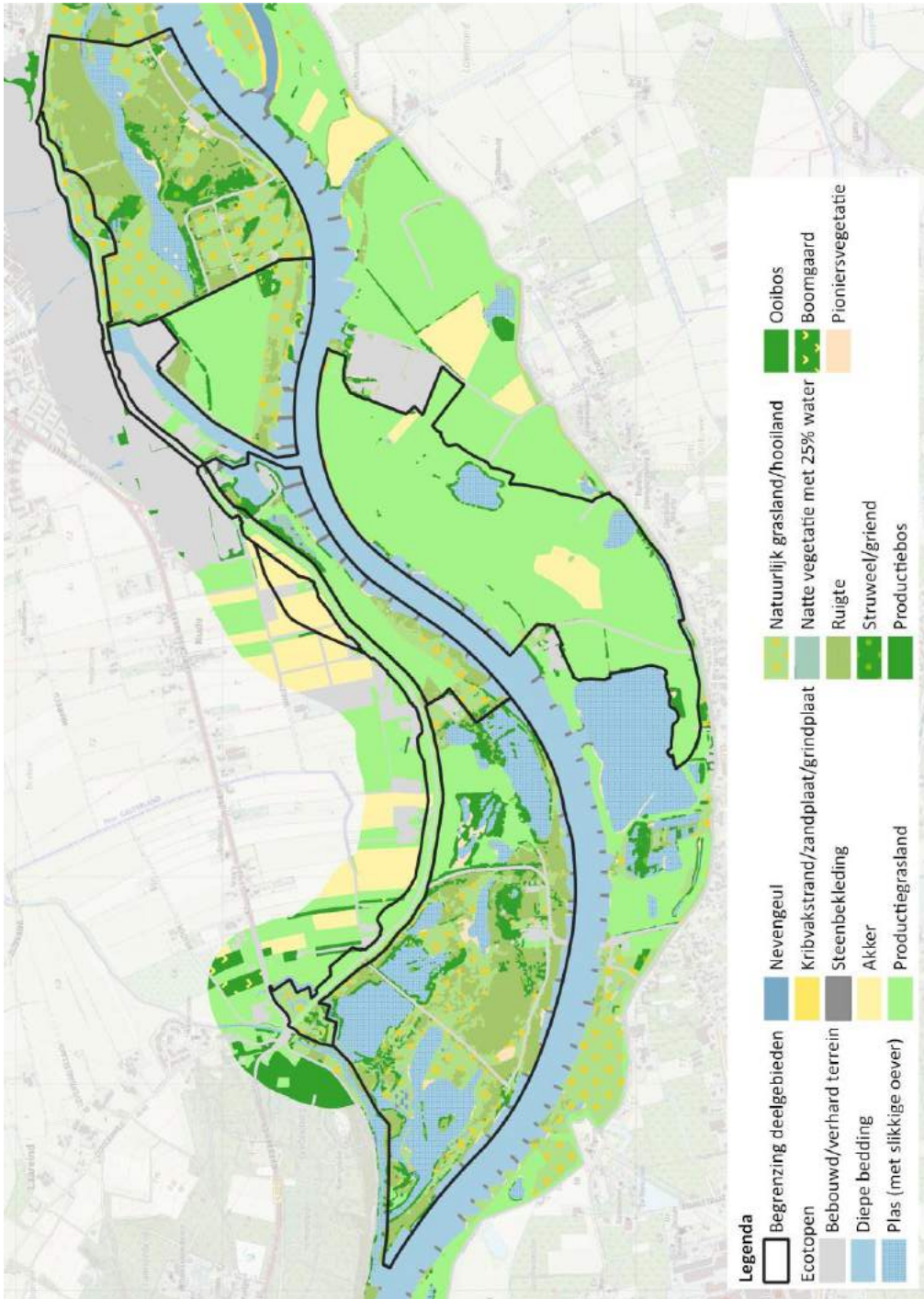
Deelgebieden*	Hw	DI	Ds	Bk	Pw	Dh	Bp	Overige**	Beschermings- status ***
Kwartelkoning	-	-	Ja	-	-	-	Ja	-	N2000
Watersnip	-	-	-	-	-	-	Ja	-	N2000
IJsvogel	Ja	Ja	-	Ja	-	-	Ja	-	N2000
Oeverwaluw	Ja	-	-	-	-	-	Ja	-	N2000
Blauwborst	Ja	Ja	Ja	Ja	-	-	Ja	-	N2000
Grote karekiet	-	-	Ja	Ja	-	-	Ja	-	N2000

\* Hw: Hoornwerk; DI: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk; Bk: Blauwe Kamer; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek; Bp: Bovenste Polder  
\*\* Overige (deelgebieden) R: Rijnhaven; Dt: Dijkteruglegging  
\*\*\* HR: Beschermingsregime Habitatrichtlijn; ZP: Beschermingsregime Andere soorten; VR\*: Vogels met jaarrond beschermd nest; VR: Vogelrichtlijn; N2000: Soort met instandhoudingsdoelstelling N2000  
\*\*\*\* Kleine marterachtigen zijn niet vrijgesteld in de provincie Gelderland (wel in Utrecht), en om die reden ook meegenomen in de effectenbeoordeling.



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

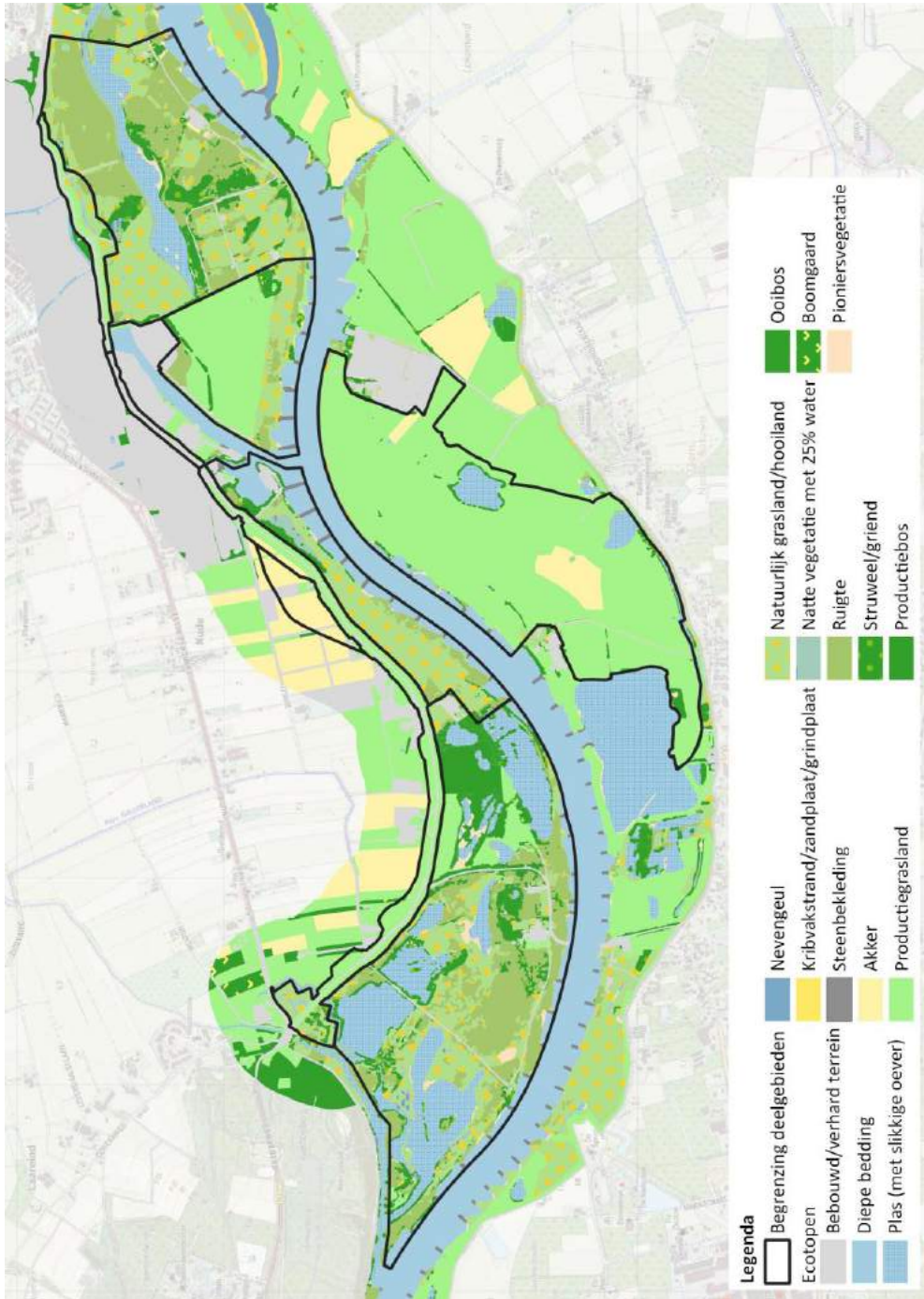
### B5.6 Ecotopenkartering huidige situatie





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.7 Ecotopenkartering ontwerp Kansrijk Alternatief 1

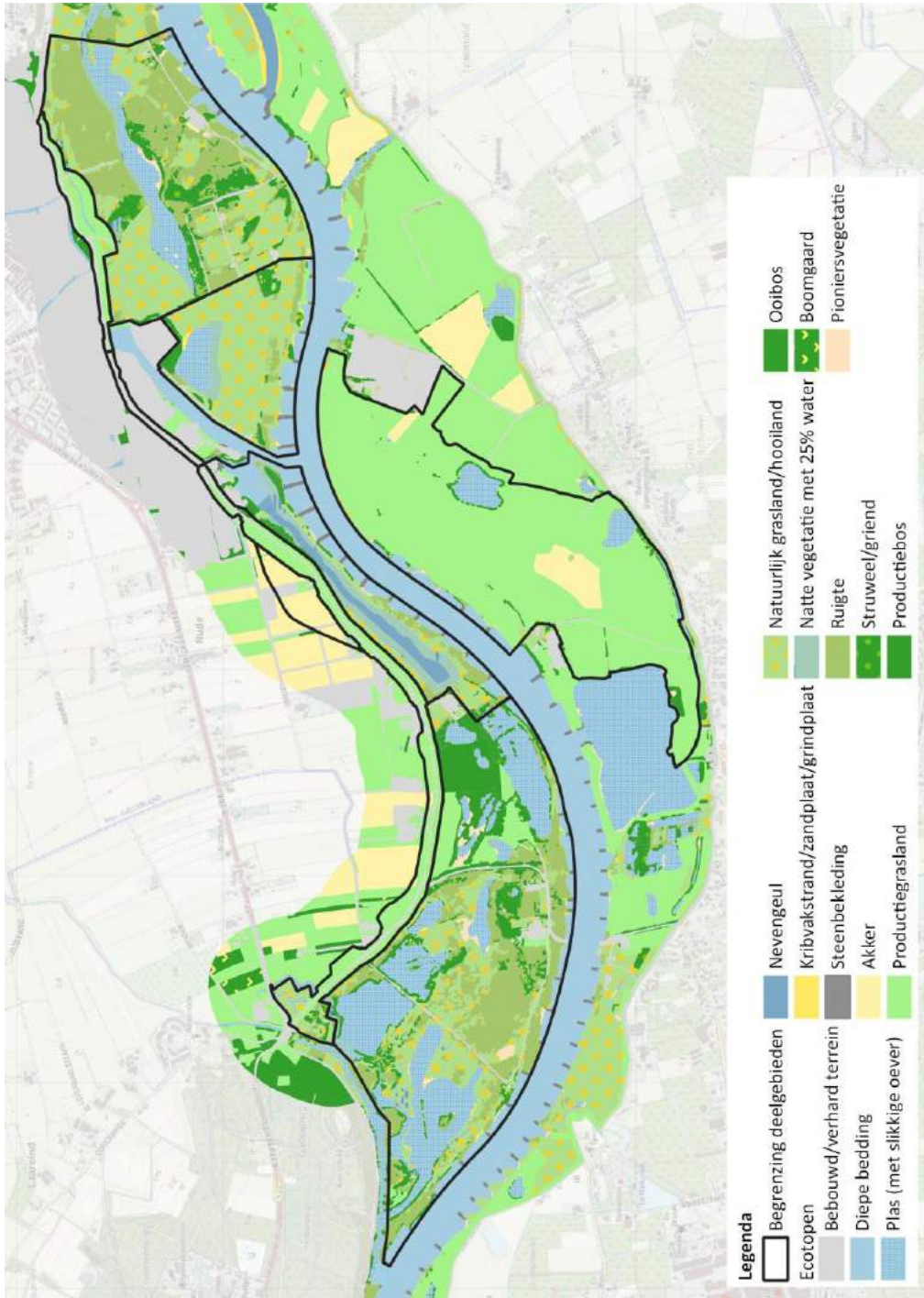






## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

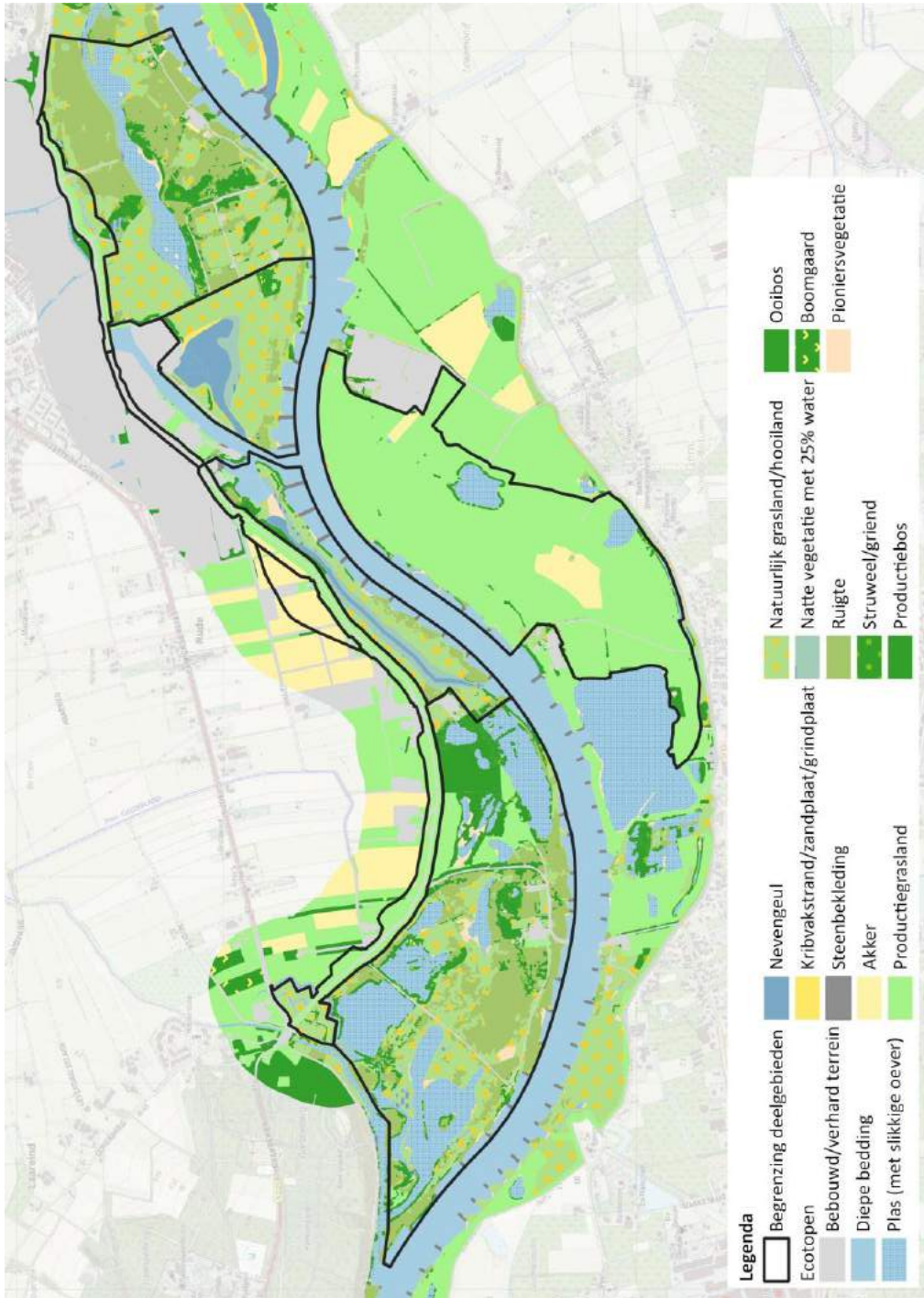
### Kansrijk Alternatief 2





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Kansrijk Alternatief 3







## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.8 Ecotopenvergelijking per alternatief

#### Kansrijk alternatief 1

##### Deelgebied

Bovenste Polder

##### Alternatief

KA1

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Vershil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	3,31	3,31	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	3,56	3,56	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	10,69	10,69	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,18	0,18	0,00	0,00	0,00
Akker	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	36,73	36,73	0,00	0,00	0,00
Natte vegetatie met 25% water	2,89	2,89	0,00	0,00	0,00
Ruigte	39,52	39,52	0,00	0,00	0,00
Struweel/griend	7,41	7,41	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>111,71</b>	<b>111,71</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Blauwe Kamer

Alternatief  
KA1

Ecotootype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	3,90	3,90	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	8,47	8,47	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	43,97	43,97	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	14,04	8,51	-5,53	5,53	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	31,38	31,11	-0,27	0,27	0,00
Natte vegetatie met 25% water	2,52	2,52	0,00	0,00	0,00
Ruigte	41,40	40,59	-0,81	0,81	0,00
Struweel/griend	9,03	9,03	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	14,46	21,07	6,61	0,00	6,61
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	2,29	2,29	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>172,15</b>	<b>172,15</b>	<b>0,00</b>	<b>6,61</b>	<b>6,61</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Dijkteruglegging

Alternatief  
KA1

Ecotootype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	0,83	0,83	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	5,90	5,90	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Struweel/griend	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Ooibos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>7,39</b>	<b>7,39</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Hoornwerk

### Alternatief

KA1

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,41	0,41	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,39	0,46	0,08	0,00	0,08
Natuurlijk grasland/hooiland	2,87	2,82	-0,05	0,05	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,40	0,37	-0,02	0,02	0,00
Struweel/griend	0,43	0,43	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>5,17</b>	<b>5,17</b>	<b>0,00</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Dijk landelijk

Alternatief  
KA1

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	3,50	3,50	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	2,05	1,20	-0,85	0,85	0,00
Productiegrasland	16,26	17,56	1,30	1,04	2,34
Natuurlijk grasland/hooiland	0,71	1,12	0,41	0,59	1,00
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,47	0,23	-0,23	0,23	0,00
Struweel/griend	0,27	0,09	-0,18	0,18	0,00
Productiebos	0,10	0,09	-0,01	0,01	0,00
Ooibos	0,63	0,19	-0,44	0,50	0,06
Boomgaard	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>24,03</b>	<b>24,03</b>	<b>0,00</b>	<b>3,40</b>	<b>3,40</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Dijk stedelijk

Alternatief  
KA1

Ecotootype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	1,16	1,16	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,36	0,33	-0,03	0,03	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	2,28	4,02	1,73	0,00	1,73
Natuurlijk grasland/hooiland	4,38	2,90	-1,48	1,48	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,63	0,58	-0,05	0,05	0,00
Struweel/griend	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,17	0,00	-0,17	0,17	0,00
Ooibos	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>9,31</b>	<b>9,31</b>	<b>0,00</b>	<b>1,73</b>	<b>1,73</b>





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Rijnhaven

### Alternatief

KA1

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	2,08	2,08	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,40	0,42	0,01	0,00	0,01
Natuurlijk grasland/hooiland	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Struweel/griend	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	0,04	0,02	-0,01	0,01	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>2,53</b>	<b>2,53</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Driehoek

### Alternatief

KA1

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	1,16	1,16	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	5,39	5,39	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,39	0,39	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	24,07	0,51	-23,56	23,56	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	8,49	32,05	23,56	0,00	23,56
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ruigte	4,70	4,70	0,00	0,00	0,00
Struweel/griend	0,59	0,59	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	1,52	1,52	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,43	0,43	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>47,05</b>	<b>47,05</b>	<b>0,00</b>	<b>23,56</b>	<b>23,56</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied	Alternatief				
Plasserwaard	KA1				
Ecotootype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	1,38	1,38	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	11,60	11,60	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,71	0,71	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	23,16	0,21	-22,95	22,95	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	5,95	28,89	22,95	0,01	22,95
Natte vegetatie met 25% water	1,32	1,32	0,00	0,00	0,00
Ruigte	4,37	4,28	-0,09	0,09	0,00
Struweel/griend	1,77	1,77	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	2,12	2,21	0,09	0,00	0,09
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>52,57</b>	<b>52,57</b>	<b>0,00</b>	<b>23,05</b>	<b>23,05</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Kansrijk Alternatief 2

Deelgebied  
Bovenste Polder

Alternatief  
KA2

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Vershil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	3,31	3,31	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	3,56	3,56	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	10,69	10,69	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,18	0,18	0,00	0,00	0,00
Akker	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	36,73	36,73	0,00	0,00	0,00
Natte vegetatie met 25% water	2,89	2,89	0,00	0,00	0,00
Ruigte	39,52	39,52	0,00	0,00	0,00
Struweel/griend	7,41	7,41	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>111,71</b>	<b>111,71</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Blauwe Kamer

Alternatief  
KA2

Ecotootype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	3,90	3,90	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	8,47	8,47	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	43,97	43,97	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	14,04	8,51	-5,53	5,53	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	31,38	31,11	-0,27	0,27	0,00
Natte vegetatie met 25% water	2,52	2,52	0,00	0,00	0,00
Ruigte	41,40	40,57	-0,83	0,83	0,00
Struweel/griend	9,03	8,90	-0,13	0,13	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	14,46	21,22	6,76	0,00	6,76
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	2,29	2,29	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>172,15</b>	<b>172,15</b>	<b>0,00</b>	<b>6,76</b>	<b>6,76</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Dijkteruglegging

Alternatief  
KA2

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	0,83	0,83	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	5,90	5,90	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Struweel/griend	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Ooibos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>7,39</b>	<b>7,39</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Hoornwerk

### Alternatief

KA2

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,41	0,41	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,39	0,45	0,06	0,00	0,06
Natuurlijk grasland/hooiland	2,87	2,86	-0,02	0,02	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,40	0,36	-0,04	0,04	0,00
Struweel/griend	0,43	0,43	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>5,17</b>	<b>5,17</b>	<b>0,00</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Dijk landelijk

Alternatief  
KA2

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	3,50	3,46	-0,04	0,05	0,01
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	2,05	0,36	-1,69	1,69	0,00
Productiegrasland	16,26	19,59	3,33	0,06	3,38
Natuurlijk grasland/hooiland	0,71	0,07	-0,65	0,69	0,04
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,04	0,03	0,00	0,04
Ruigte	0,47	0,00	-0,47	0,47	0,00
Struweel/griend	0,27	0,21	-0,06	0,07	0,00
Productiebos	0,10	0,01	-0,09	0,09	0,00
Ooibos	0,63	0,30	-0,32	0,37	0,05
Boomgaard	0,04	0,00	-0,04	0,04	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>24,03</b>	<b>24,03</b>	<b>0,00</b>	<b>3,52</b>	<b>3,52</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Dijk stedelijk

Alternatief  
KA2

Ecotootype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	1,16	1,16	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slijkige oever)	0,36	0,35	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	2,28	7,39	5,10	0,00	5,10
Natuurlijk grasland/hooiland	4,38	0,37	-4,01	4,01	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,07	0,00	-0,07	0,07	0,00
Ruigte	0,63	0,03	-0,60	0,60	0,00
Struweel/griend	0,04	0,00	-0,04	0,04	0,00
Productiebos	0,17	0,02	-0,15	0,15	0,00
Ooibos	0,23	0,00	-0,23	0,23	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>9,31</b>	<b>9,31</b>	<b>0,00</b>	<b>5,10</b>	<b>5,10</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Rijnhaven

### Alternatief

KA2

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	2,08	2,08	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,40	0,42	0,01	0,00	0,01
Natuurlijk grasland/hooiland	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Struweel/griend	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	0,04	0,02	-0,01	0,01	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>2,53</b>	<b>2,53</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied	Alternatief				
Driehoek	KA2				
Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	1,16	0,72	-0,43	0,43	0,00
Diepe bedding	5,39	5,39	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,00	3,91	3,91	0,00	3,91
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,24	0,42	0,18	0,00	0,18
Steenbekleding	0,39	0,39	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	24,07	0,51	-23,56	23,56	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	8,49	27,03	18,55	0,09	18,64
Natte vegetatie met 25% water	0,00	2,01	2,01	0,00	2,01
Ruigte	4,70	3,29	-1,41	1,41	0,00
Struweel/griend	0,59	0,55	-0,04	0,04	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	1,52	2,35	0,83	0,51	1,34
Boomgaard	0,43	0,43	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,07	0,04	-0,03	0,03	0,00
<b>Totaal</b>	<b>47,05</b>	<b>47,05</b>	<b>0,00</b>	<b>26,07</b>	<b>26,07</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied	Alternatief				
Plasserwaard	KA2				
Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	1,38	1,02	-0,36	0,81	0,45
Diepe bedding	11,60	11,55	-0,05	0,06	0,01
Geul	0,00	9,45	9,45	0,00	9,45
Plas (met slikkige oever)	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,71	0,64	-0,07	0,07	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	23,16	0,18	-22,98	22,99	0,01
Natuurlijk grasland/hooiland	5,95	9,69	3,75	1,92	5,66
Natte vegetatie met 25% water	1,32	12,67	11,36	0,89	12,24
Ruigte	4,37	3,69	-0,68	0,94	0,26
Struweel/griend	1,77	1,32	-0,45	0,45	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	2,12	2,15	0,03	0,57	0,60
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>52,57</b>	<b>52,57</b>	<b>0,00</b>	<b>28,68</b>	<b>28,68</b>





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Kansrijk Alternatief 3

Deelgebied  
Bovenste Polder

Alternatief  
KA3

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Vershil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	3,31	3,31	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	3,56	3,56	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	10,69	10,69	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,18	0,18	0,00	0,00	0,00
Akker	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	36,73	36,73	0,00	0,00	0,00
Natte vegetatie met 25% water	2,89	2,89	0,00	0,00	0,00
Ruigte	39,52	39,52	0,00	0,00	0,00
Struweel/griend	7,41	7,41	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,72	0,72	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>111,71</b>	<b>111,71</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Blauwe Kamer

Alternatief  
KA3

Ecotootype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	3,90	3,90	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	8,47	8,47	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	43,97	43,97	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	14,04	8,51	-5,53	5,53	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	31,38	31,11	-0,27	0,27	0,00
Natte vegetatie met 25% water	2,52	2,52	0,00	0,00	0,00
Ruigte	41,40	40,59	-0,81	0,81	0,00
Struweel/griend	9,03	9,03	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	14,46	21,07	6,61	0,00	6,61
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	2,29	2,29	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>172,15</b>	<b>172,15</b>	<b>0,00</b>	<b>6,61</b>	<b>6,61</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied	Alternatief				
Dijkteruglegging	KA3				
Ecotootype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	0,83	0,83	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	5,90	5,90	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Struweel/griend	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Ooibos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>7,39</b>	<b>7,39</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied	Alternatief				
Hoornwerk	KA3				
Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,41	0,41	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,39	0,39	0,00	0,00	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	2,87	3,59	0,72	0,00	0,72
Natte vegetatie met 25% water	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,40	0,11	-0,28	0,28	0,00
Struweel/griend	0,43	0,11	-0,32	0,32	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	0,27	0,15	-0,12	0,12	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>5,17</b>	<b>5,17</b>	<b>0,00</b>	<b>0,72</b>	<b>0,72</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Dijk landelijk

Alternatief  
KA3

Ecotootype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	3,50	3,44	-0,06	0,06	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	2,05	1,27	-0,79	0,79	0,00
Productiegrasland	16,26	17,64	1,38	0,97	2,34
Natuurlijk grasland/hooiland	0,71	1,08	0,36	0,57	0,93
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,03	0,02	0,00	0,02
Ruigte	0,47	0,23	-0,24	0,24	0,00
Struweel/griend	0,27	0,08	-0,19	0,19	0,00
Productiebos	0,10	0,09	-0,01	0,01	0,00
Ooibos	0,63	0,14	-0,48	0,51	0,03
Boomgaard	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>24,03</b>	<b>24,03</b>	<b>0,00</b>	<b>3,33</b>	<b>3,33</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied  
Dijk stedelijk

Alternatief  
KA3

Ecotootype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	1,16	1,16	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,36	0,36	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	2,28	4,03	1,75	0,00	1,75
Natuurlijk grasland/hooiland	4,38	2,85	-1,53	1,53	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,63	0,56	-0,07	0,07	0,00
Struweel/griend	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,17	0,02	-0,15	0,15	0,00
Ooibos	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>9,31</b>	<b>9,31</b>	<b>0,00</b>	<b>1,75</b>	<b>1,75</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied	Alternatief				
Rijnhaven	KA3				
Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	2,08	2,08	0,00	0,00	0,00
Diepe bedding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	0,40	0,43	0,03	0,00	0,03
Natuurlijk grasland/hooiland	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ruigte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Struweel/griend	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	0,04	0,01	-0,03	0,03	0,00
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>2,53</b>	<b>2,53</b>	<b>0,00</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Driehoek

### Alternatief

KA3

Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	1,16	1,52	0,36	0,12	0,48
Diepe bedding	5,39	5,39	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	0,00	7,30	7,30	0,00	7,30
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,24	0,67	0,43	0,00	0,43
Steenbekleding	0,39	0,39	0,00	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	24,07	0,51	-23,56	23,56	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	8,49	23,42	14,93	0,05	14,98
Natte vegetatie met 25% water	0,00	2,33	2,33	0,00	2,33
Ruigte	4,70	3,39	-1,31	1,31	0,00
Struweel/griend	0,59	0,58	-0,01	0,01	0,00
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	1,52	1,07	-0,45	0,45	0,00
Boomgaard	0,43	0,43	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,07	0,04	-0,03	0,03	0,00
<b>Totaal</b>	<b>47,05</b>	<b>47,05</b>	<b>0,00</b>	<b>25,53</b>	<b>25,53</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Deelgebied	Alternatief				
Plasserwaard	KA3				
Ecotooptype	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Bebouwd/verhard terrein	1,38	0,57	-0,81	0,81	0,00
Diepe bedding	11,60	11,60	0,00	0,00	0,00
Geul	0,00	4,86	4,86	0,00	4,86
Plas (met slikkige oever)	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Steenbekleding	0,71	0,64	-0,07	0,07	0,00
Akker	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Productiegrasland	23,16	0,18	-22,98	22,98	0,00
Natuurlijk grasland/hooiland	5,95	15,86	9,91	0,43	10,35
Natte vegetatie met 25% water	1,32	10,68	9,36	0,64	10,01
Ruigte	4,37	3,88	-0,49	0,49	0,00
Struweel/griend	1,77	1,51	-0,26	0,30	0,04
Productiebos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ooibos	2,12	1,82	-0,30	0,39	0,09
Boomgaard	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,15	0,92	0,78	0,00	0,78
<b>Totaal</b>	<b>52,57</b>	<b>52,57</b>	<b>0,00</b>	<b>26,13</b>	<b>26,13</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.9 Storingsfactoren N2000-gebied 'Rijntakken'

Storingsfactor	Milieueffecten																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Beken en rivieren met waterplanten	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Slikkige rivieroevers	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
*Stroomdalgraslanden	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	gevoelig	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Ruigten en zomen	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	n.v.t.	gevoelig	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	gevoelig	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Beuken-eikenbossen met hulst	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
*Vochtige alluviale bossen	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Droge hardhoutooibossen	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Bever	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	...	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Bittervoorn	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	...	gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig
Eift	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	...	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	...	gevoelig	...	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig
Grote modderkruiper	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	...	gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig
Kamsalamander	zeer gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	...	gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	...	gevoelig	gevoelig	...	...	...	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Kleine modderkruiper	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	...	gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig
Meervleermuis	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Rivierdonderpad	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	...	gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig
Rivierprik	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	...	gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig
Zalm	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	...	gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	...	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig
Zeeprik	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	...	gevoelig	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig	n.v.t.	...	gevoelig	gevoelig	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig	gevoelig



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Storingsfactor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Aalscholver (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Aalscholver (niet-broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Bergeend (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Blauwborst (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Brandgans (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Brandgans (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Dodaars (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Fuut (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Goudplevier (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Grauwe Gans (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Grauwe Gans (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Grote karekiet (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Grutto (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
IJsvogel (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Kemphaan (niet-broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Kievit (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Kleine Zwaan (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Kolgans (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Kolgans (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Krakeend (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Kuifeend (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Kwartelkoning (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Meerkoet (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Nonnetje (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Oeverzwaluw (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Pijlstaart (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Porseleinhoen (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Roerdomp (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Scholekster (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Slobeend (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Smient (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Tafeleend (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Toendrarietgans (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Toendrarietgans (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Tureluur (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Watersnip (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Wilde eend (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Wilde Zwaan (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Wintertaling (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Woudaapje (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Wulp (niet-broedvogel)	■	⊗	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■
Zwarte Stern (broedvogel)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	⊗	■	...	■	■	■	■	■	■	■



**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.10 Stikstof beoordeling

- Aan te voeren grond en productietijd
- KA1: Aeries: resultaten per habitatype
- KA1: Aeries: emissie per bron
- KA2: Aeries: resultaten per habitatype
- KA2: Aeries: emissie per bron
- KA3: Aeries: resultaten per habitatype
- KA3: Aeries: emissie per bron



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

		KA1	KA2	KA3		Stage klasse	Brandstofverbruik/uu r	KA1	KA2	KA3
			LM2	SB2					LM2	SB2
			KH3	KH3					KH3	KH3
<b>Totaal</b>		<b>1704,3</b>	<b>2819,1</b>	<b>2707,7</b>	<b>dagen</b>					
<b>Dijkversterking</b>										
<u>Constructies</u>										
	<b>Damwand</b>		<b>699</b>	<b>638</b>	<b>1713</b>	<b>m</b>				
	productie, kraan	16,8 m/dag	41,6	38,0	102,0	dagen	III	15,0	4992,9	4557,1 12235,7
	gording lasser	80 m/dag	8,7	8,0	21,4	dagen	II	5,0	349,5	319,0 856,5
	gording rupskraan	80 m/dag	8,7	8,0	21,4	dagen	III	15,0	1048,5	957,0 2569,5
	verankeringmachine voorziening	29,86667 m/dag	23,4	21,4	57,4	dagen	III	15,0	2808,5	2563,4 6882,6
	verankering minikraan voorziening	14,93333 m/dag	46,8	42,7	114,7	dagen	III	10,0	3744,6	3417,9 9176,8
	Lasser	44,8 m/dag	15,6	14,2	38,2	dagen	II	5,0	624,1	569,6 1529,5
	verankering minikraan aanbrengen	67,2 m/dag	10,4	9,5	25,5	dagen	III	10,0	832,1	759,5 2039,3
	<b>heavescherm</b>		<b>2482,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>m</b>				
	productie, kraan	16,8 m/dag	147,7	0,0	0,0	dagen	III	15,0	17728,6	0,0 0,0
	<b>kistdam</b>		<b>3062,0</b>	<b>920,0</b>	<b>920,0</b>	<b>m</b>				
	productie, kraan	16,8 m/dag	182,3	54,8	54,8	dagen	III	15,0	21871,4	6571,4 6571,4
	Lasser	44,8 m/dag	68,3	20,5	20,5	dagen	II	5,0	2733,9	821,4 821,4
	verankering minikraan aanbrengen	67,2 m/dag	45,6	13,7	13,7	dagen	III	10,0	3645,2	1095,2 1095,2
	gording lasser	80 m/dag	38,3	11,5	11,5	dagen	II	5,0	1531,0	460,0 460,0
	gording rupskraan	80 m/dag	38,3	11,5	11,5	dagen	III	15,0	4593,0	1380,0 1380,0
	<b>L-/keermuur</b>		<b>1071,0</b>	<b>138,0</b>	<b>138,0</b>	<b>m</b>				
	grond verwerken kraan	640 m/dag	1,7	0,2	0,2	dagen	III	15,0	200,8	25,9 25,9
	verdichten	880 m/dag	1,2	0,2	0,2	dagen	II	5,0	48,7	6,3 6,3
	insitu beton	100 m/dag	10,7	1,4	1,4	dagen	III	10,0	856,8	110,4 110,4
	<b>Drainage</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3182,0</b>	<b>m</b>				
	inwendig, kraan	640 m/dag	0,0	0,0	5,0	dagen	III	15,0	0,0	0,0 596,6
	inspectiepunt inwendig, kraan	800 m/dag	0,0	0,0	4,0	dagen	III	15,0	0,0	0,0 477,3
			<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2544,0</b>	<b>m</b>				
	grindkoffer ontgraving	42,7 m/dag	0,0	0,0	59,6	dagen	III	15,0	0,0	0,0 7155,0
	kraan	66,7 m3/dag	0,0	0,0	38,2	dagen	III	15,0	0,0	0,0 4579,2
	transport grind bij + zand weg	9,5 m3/dag	0,0	0,0	267,1	dagen	III	15,0	0,0	0,0 32049,3
	<b>Harde verholen bekleding</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1713,0</b>	<b>m</b>				
	steen-zetting zetten, kraan	375 m2/dag	0,0	0,0	71,5	dagen	III	15,0	0,0	0,0 8582,5
	<b>Verholen constructie</b>		<b>322,0</b>	<b>0,0</b>	<b>638,0</b>	<b>m</b>				
	steen-zetting zetten, kraan	375 m2/dag	9,0	0,0	25,3	dagen	III	15,0	1083,0	0,0 3033,8
	ontgraven	800 m2/dag	4,2	0,0	11,9	dagen	III	15,0	507,6	0,0 1422,1
	kraan verwerking	800 m2/dag	4,2	0,0	11,9	dagen	III	15,0	507,6	0,0 1422,1
	buldozer verwerking	800 m2/dag	4,2	0,0	11,9	dagen	III	15,0	507,6	0,0 1422,1
<u>Infrastructuur</u>										
	<b>Weg</b>		<b>4715,0</b>	<b>4715,0</b>	<b>4715,0</b>	<b>m</b>				
	vrachtauto asfalt weghalen	96 m/dag	49,1	49,1	49,1	dagen	III	15,0	5893,8	5893,8 5893,8





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

kraan asfalt weghalen	192 m/dag	24,6	24,6	24,6	dagen	III	15,0	2946,9	2946,9	2946,9	
vrachtauto puin weghalen	64 m/dag	73,7	73,7	73,7	dagen	III	15,0	8840,6	8840,6	8840,6	
kraan puin weghalen	128 m/dag	36,8	36,8	36,8	dagen	III	15,0	4420,3	4420,3	4420,3	
frees - veegauto	2400 m/dag	2,0	2,0	2,0	dagen	III	15,0	235,8	235,8	235,8	
frees	1267,2 m/dag	3,7	3,7	3,7	dagen	III	15,0	446,5	446,5	446,5	
grond verwerken - kraan	266,7 m/dag	17,7	17,7	17,7	dagen	III	15,0	2121,8	2121,8	2121,8	
zand verdichten - trilplaat	320 m/dag	14,7	14,7	14,7	dagen	II	10,0	1178,8	1178,8	1178,8	
zand verdichten - shovel	173,3 m/dag	27,2	27,2	27,2	dagen	III	15,0	3264,2	3264,2	3264,2	
aanbrengen fundering - shovel	128 m/dag	36,8	36,8	36,8	dagen	III	15,0	4420,3	4420,3	4420,3	
aanbrengen fundering - trilwals	256 m/dag	18,4	18,4	18,4	dagen	III	15,0	2210,2	2210,2	2210,2	
profilieren zandbaan - shovel	144 m/dag	32,7	32,7	32,7	dagen	III	15,0	3929,2	3929,2	3929,2	
asfaltset - base	560 m/dag	8,4	8,4	8,4	dagen	III	25,0	1683,9	1683,9	1683,9	
asfaltset - tussenlaag	800 m/dag	5,9	5,9	5,9	dagen	III	25,0	1178,8	1178,8	1178,8	
asfaltset - SMA	800,0 m/dag	5,9	5,9	5,9	dagen	III	25,0	1178,8	1178,8	1178,8	
<b>Fietspad</b>		<b>0,0</b>	<b>4715,0</b>	<b>2171,0</b>							
grond verwerken - kraan	426,7 m/dag	0,0	11,1	5,1	dagen	III	15,0	0,0	1326,1	610,6	
zand verdichten - trilplaat	640 m/dag	0,0	7,4	3,4	dagen	II	10,0	0,0	589,4	271,4	
zand verdichten - shovel	346,7 m/dag	0,0	13,6	6,3	dagen	III	15,0	0,0	1632,1	751,5	
profilieren zandbaan - shovel	288 m/dag	0,0	16,4	7,5	dagen	III	15,0	0,0	1964,6	904,6	
asfaltbeton - wals	52,8 m/dag	0,0	89,3	41,1	dagen	III	15,0	0,0	10715,9	4934,1	
machinaal asfalteren asfaltbeton	105,6 m/dag	0,0	44,6	20,6	dagen	III	25,0	0,0	8929,9	4111,7	
asfaltset - tussenlaag	1600 m/dag	0,0	2,9	1,4	dagen	III	25,0	0,0	589,4	271,4	
asfaltset - top laag	1600 m/dag	0,0	2,9	1,4	dagen	III	25,0	0,0	589,4	271,4	
<b>Grondverzet</b>		<b>277341,0</b>	<b>638789,0</b>	<b>168327,0</b>	<b>m3</b>						
aanbrengen kraan	800 m3/dag	346,7	798,5	210,4	dagen	III	15,0	41601,2	95818,4	25249,1	
aanbrengen bulldozer	960 m3/dag	288,9	665,4	175,3	dagen	III	15,0	34667,6	79848,6	21040,9	
<b>Gebiedsambities</b>											
<b>Grondverzet</b>											
aanvullen	1760 m3/dag	0,0	10,9	3,4	dagen	III	15,0	0,0	1311,8	413,3	
afgraven	800 m3/dag	0,0	542,9	719,7	dagen	III	15,0	0,0	65149,8	86366,9	
hoornwerk herstellen	1760 m3/dag	0,0	0,0	56,3	dagen	III	15,0	0,0	0,0	6756,1	
<b>Constructies</b>											
damwand geul		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>200,0</b>	<b>m</b>						
productie, kraan	16,8 m/dag	0,0	0,0	11,9	dagen	III	15,0	0,0	0,0	1428,6	
gording lasser	80 m/dag	0,0	0,0	2,5	dagen	II	5,0	0,0	0,0	100,0	
gording rupskraan	80 m/dag	0,0	0,0	2,5	dagen	III	15,0	0,0	0,0	300,0	
verankeringmachine voorziening	29,86667 m/dag	0,0	0,0	6,7	dagen	III	15,0	0,0	0,0	803,6	
verankering minikraan voorziening	14,93333 m/dag	0,0	0,0	13,4	dagen	III	10,0	0,0	0,0	1071,4	
Lasser	44,8 m/dag	0,0	0,0	4,5	dagen	II	5,0	0,0	0,0	178,6	
verankering minikraan aanbrengen	67,2 m/dag	0,0	0,0	3,0	dagen	III	10,0	0,0	0,0	238,1	
oeverbescherming ingang jachthaven		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>200,0</b>	<b>m</b>						
jachthavenbouw	375 m2/dag	0,0	0,0	3,2	dagen	III	15,0	0,0	0,0	384,0	
<i>infra, bouwrijp, havengebouw, etc.</i>		0,0	0,0	50,0	dagen	III	15,0	0,0	0,0	6000,0	
<b>Totaal</b>		<b>1704,3</b>	<b>2819,1</b>	<b>2707,7</b>	<b>0,0</b>			<b>Totaal Stage II dijk</b>	<b>6466,0</b>	<b>3944,5</b>	<b>5123,8</b>
Dijkversterking		1704,3	2265,3	1830,6	0,0			Totaal Stage III dijk	183968,0	265623,1	203742,9
Gebiedsambities		0,0	553,8	877,1	dagen			Totaal Stage II gebied	0,0	0,0	278,6
								Totaal Stage III gebied	0,0	66461,6	103761,9





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### KA1: resultaten per habitatype (mol/ha/j)

AERIUS CALCULATOR

Berekening voor eigen  
gebruik

Resultaten  
per  
habitatype  
(mol/ha/j)

#### Rijntakken

Habitatype	Hoogste bijdrage *
ZGLg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied	2,72
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied	2,54
Lgo8 Nat, matig voedselrijk grasland	2,25
ZGLgo8 Nat, matig voedselrijk grasland	2,16
Lgo2 Geïsoleerde meander en petgat	1,47 (0,83)
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	1,11 (-)
H91EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,20 (-)
H6120 Stroomdalgraslanden	0,12
Lgo7 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,11

#### Veluwe

Habitatype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,08
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,07

\* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### KA1: emissie per bron

AERIUS CALCULATOR

Berekening voor eigen  
gebruik

Emissie  
(per bron)  
Situatie 1



Naam  
Locatie (X,Y)  
NOx

**Grebbedijk**  
**172495, 440591**  
**2.154,73 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE II, 37 – 75 kW, bouwjaar 2004/01, Cat. G	Stage II	6.466				NOx	114,90 kg/j
STAGE III A, 130 – 560 kW, bouwjaar 2006/01, Cat. H	Stage III	183.968				NOx	2.039,84 kg/j



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### KA2: resultaten per habitattype (mol/ha/j)

AERIUS CALCULATOR

Berekening voor eigen gebruik

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

#### Rijntakken

Habitattype	Hoogste bijdrage *
ZGLg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	4,57
ZGLgo8 Nat, matig voedselrijk grasland	3,91
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	3,72
Lgo8 Nat, matig voedselrijk grasland	3,19
Lgo2 Geïsoleerde meander en petgat	2,08 (1,91)
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	1,66 (-)
H91EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,32 (-)
Lgo7 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,25
H6120 Stroomdalgraslanden	0,18

#### Veluwe

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,13
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,13
L4030 Droge heiden	0,06
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,06
H4030 Droge heiden	>0,05

\* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### KA2: emissie per bron

AERIUS CALCULATOR

Berekening voor eigen gebruik

Emissie  
(per bron)  
Situatie 1



Naam: Grebbedijk  
Locatie (X,Y): 172495, 440591  
NOx: 3.015,33 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE II, 37 – 75 kW, bouwjaar 2004/01, Cat. G	Stage II	3.945				NOx	70,10 kg/j
STAGE III A, 130 – 560 kW, bouwjaar 2006/01, Cat. H	Stage III	265.623				NOx	2.945,23 kg/j



Naam: Gebiedsa 1  
Locatie (X,Y): 172515, 440494  
NOx: 464,27 kg/j

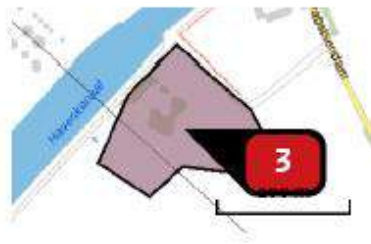
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE III A, 130 – 560 kW, bouwjaar 2006/01, Cat. H	Stage III	41.871				NOx	464,27 kg/j



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

AERIUS CALCULATOR

Berekening voor eigen gebruik



Naam Gebiedsa 2  
Locatie (X,Y) 173491, 441186  
NOx 272,67 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE III A, 130 – 560 kW, bouwjaar 2006/01, Cat. H	Stage III	24.591				NOx	272,67 kg/j



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### KA3: resultaten per habitattype (mol/ha/j)

AERIUS  CALCULATOR

Berekening voor eigen  
gebruik

Resultaten  
per  
habitattype  
(mol/ha/j)

#### Rijntakken

Habitattype	Hoogste bijdrage *
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	7,27
ZGLg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied	3,51
ZGLg08 Nat, matig voedselrijk grasland	2,99
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	2,55
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	1,80 (1,37)
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	1,32 (-)
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,34
H91EoB Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,26 (-)
H6120 Stroomdalgraslanden	0,16

#### Veluwe

Habitattype	Hoogste bijdrage *
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,14
Lg14 Eiken- en beukenbos van lemige zandgronden	0,13
L4030 Droge heiden	0,06
Lg13 Bos van arme zandgronden	0,06

\* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting tussen haakjes aangegeven.





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### KA3: emissie per bron

AERIUS CALCULATOR

Berekening voor eigen gebruik

Emissie  
(per bron)  
Situatie 1



Naam: Grebbedijk  
Locatie (X,Y): 172495, 440591  
NOx: 2.350,15 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE II, 37 – 75 kW, bouwjaar 2004/01, Cat. G	Stage II	5.124				NOx	91,05 kg/j
STAGE III A, 130 – 560 kW, bouwjaar 2006/01, Cat. H	Stage III	203.743				NOx	2.259,10 kg/j



Naam: Gebiedsa 1  
Locatie (X,Y): 172428, 440395  
NOx: 268,86 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE III A, 130 – 560 kW, bouwjaar 2006/01, Cat. H	Stage III	23.801				NOx	263,91 kg/j
STAGE II, 37 – 75 kW, bouwjaar 2004/01, Cat. G	Stage II	279				NOx	4,96 kg/j





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

AERIUS CALCULATOR

Berekening voor eigen  
gebruik



Naam Gebiedsa 2  
Locatie (X,Y) 173448, 441104  
NOx 886,61 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof inhoud	Emissie
STAGE III A, 130 – 560 kW, bouwjaar 2006/01, Cat. H	Stage III	79.961				NOx	886,61 kg/j



Naam Hoornwerk  
Locatie (X,Y) 170425, 440668  
NOx 74,91 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof inhoud	Emissie
STAGE III A, 130 – 560 kW, bouwjaar 2006/01, Cat. H	Stage III	6.756				NOx	74,91 kg/j



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.11 Verstoringsafstanden

Tabel B8.1: Instandhoudingsdoelstellingen broedvogelsoorten

Broedvogels	Profielendocument	Krijgsveld		Effectindicator	
		Vluchtend	Alert	Optische verstoring	Livezey
A004 - Dodaars	Gemiddeld 100-300	75	150	<100	33.8*
A017 - Aalscholver	Geen afstand gevoelig	50	75	100-300	
A021 - Roerdomp	100-300	25	75	100-300	21
A022 - Woudaapje	<100	25	75	<100	21
A119 - Porseleinhoen	100	?	?	<100	28.5*
A122 - Kwartelkoning	100	?	?	<100	28.5*
A153 - Watersnip	100-300	100	200	<100	14.9
A197 - Zwarte Stern	100-300	125	275	>300	14.9
A229 - IJsvogel	100 (matig)	?	?	<100	16.8*
A249 - Oeverzwaluw	100	?	?	<100	8.4
A272 - Blauwborst	100 (matig)	100	225	<100	8.4
A298 - Grote karekiet	<100	100	225	<100	8.4

\*uit niet broedvogel tabel



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Tabel B8.1: Instandhoudingsdoelstellingen niet-broedvogelsoorten

Niet- broedvogels	Profielendocument	Krijgsveld		Effectindicator	
		Vluchtend	Alert	Optische verstoring	Livezey
A005 - Fuut	100-300	200	450	100-300	33.8
A017 - Aalscholver	Geen afstand gevoelig	75	150	100-300	
A037 - Kleine Zwaan	60-250 (100-300)	175	400	<100	47.4
A038 - Wilde Zwaan	100-300	175	400	<100	47.4
A039 – Toendrarietgans (f)	>300	566	3125	<100	47.4
A039 – Toendrarietgans (s)	>300	566	3125	<100	47.4
A041 – Kolgans (f)	>300	566	3125	<100	47.4
A041 – Kolgans (s)	>300	566	3125	<100	47.4
A043 - Grauwe Gans (f)	>300	566	3125	<100	47.4
A043 - Grauwe Gans (s)	>300	566	3125	<100	47.4
A045 – Brandgans (f)	>300	566	3125	<100	47.4
A045 – Brandgans (s)	>300	566	3125	<100	47.4
A048 - Bergeend	<100	250	575	<100	47.4
A050 – Smient (f,s)	100-300	250	575	<100	47.4
A051 - Krakeend	100-300	250	575	<100	47.4
A052 - Wintertaling	100-300	250	575	100-300	47.4
A053 - Wilde eend	100-300	250	575	<100	47.4
A054 - Pijlstaart	100-300	250	575	<100	47.4
A056 - Slobeend	100-300	250	575	<100	47.4
A059 - Tafeleend	>300	250	575	100-300	47.4
A061 - Kuifeend	100-300	250	575	100-300	47.4
A068 - Nonnetje	>300	250	575	<100	47.4
A125 - Meerkoet	50	100	200	<100	28.5
A130 - Scholekster	100-300	125	300	100-300	22.3
A140 - Goudplevier	100-300	125	300	<100	22.3
A142 - Kievit	100-300	125	300	<100	22.3
A151 - Kempphaan	100-300	125	300	<100	22.3
A156 - Grutto	100-300	125	300	<100	22.3
A160 - Wulp	>300	125	300	<100	22.3
A162 - Tureluur	100-300	125	300	100-300	22.3

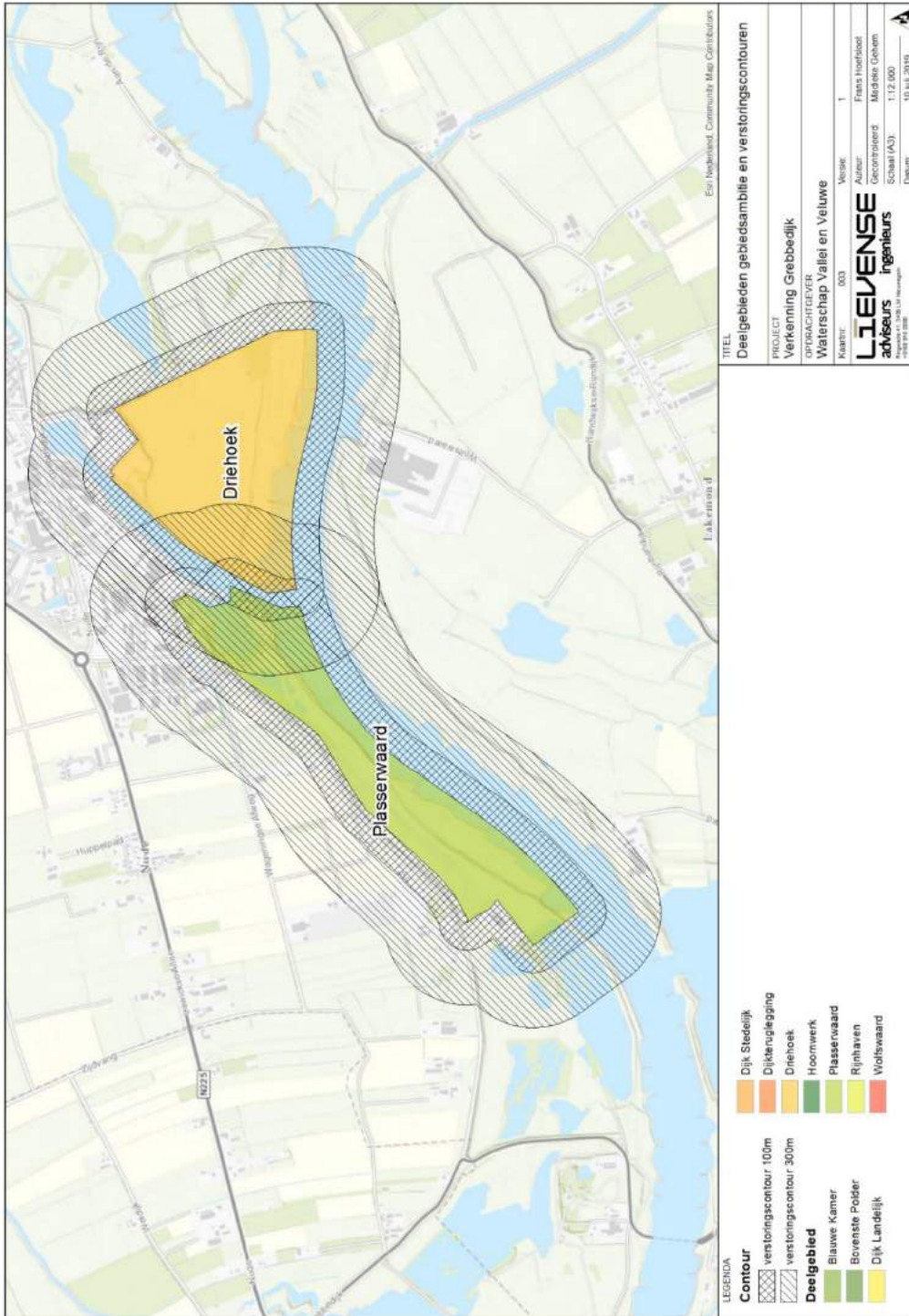


## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.12 Verstoringszones



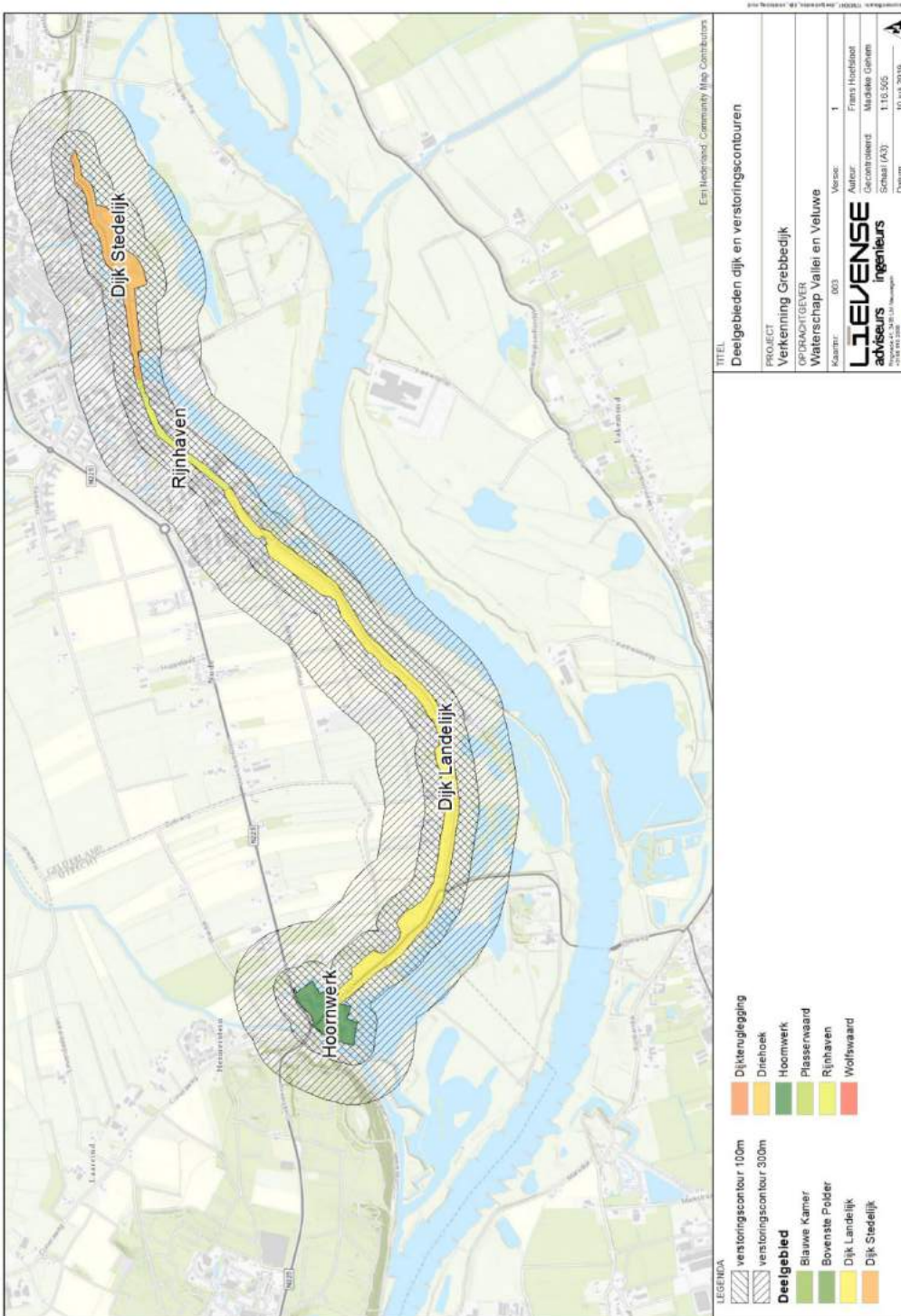
## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN







## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.13 Verstoord areaal per deelgebied

#### Deelgebied

Hoornwerk

100

300

Ecotooptype	100m zone	100-300m zone
Bebouwd/verhard terrein	1,85	2,14
Diepe bedding	0,00	0,00
Geul	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	2,81	4,20
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00
Akker	0,00	1,45
Productiegrasland	3,27	10,48
Natuurlijk grasland/hooiland	0,99	1,30
Natte vegetatie met 25% water	0,80	0,36
Ruigte	0,42	1,68
Struweel/griend	0,52	0,90
Productiebos	0,07	0,25
Ooibos	0,32	9,02
Boomgaard	0,43	2,54
Pioniersvegetatie	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>11,47</b>	<b>34,33</b>





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Landelijk	100	300
Ecotooptype	100m zone	100-300m zone
Bebouwd/verhard terrein	10,83	17,54
Diepe bedding	1,15	19,46
Geul	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	3,49	11,31
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00
Steenbekleding	0,13	0,61
Akker	9,81	20,55
Productiegrasland	25,03	25,82
Natuurlijk grasland/hooiland	3,08	10,35
Natte vegetatie met 25% water	1,49	0,29
Ruigte	3,56	6,40
Struweel/griend	1,72	2,02
Productiebos	0,96	0,22
Ooibos	3,74	7,92
Boomgaard	0,27	0,05
Pioniersvegetatie	0,11	1,41
<b>Totaal</b>	<b>65,36</b>	<b>123,95</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Rijnhaven	100	300
Ecotooptype	100m zone	100-300m zone
Bebouwd/verhard terrein	12,46	18,01
Diepe bedding	0,26	4,57
Geul	0,00	0,00
Plas (met slijkige oever)	0,00	0,52
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,03
Akker	0,00	0,00
Productiegrasland	1,47	3,80
Natuurlijk grasland/hooiland	0,00	0,42
Natte vegetatie met 25% water	0,00	0,02
Ruigte	0,11	1,20
Struweel/griend	0,00	0,00
Productiebos	0,00	0,00
Ooibos	0,38	0,56
Boomgaard	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,03
<b>Totaal</b>	<b>14,68</b>	<b>29,17</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Stedelijk	100	300
Ecotooptype	100m zone	100-300m zone
Bebouwd/verhard terrein	11,98	32,32
Diepe bedding	1,00	0,10
Geul	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	1,10	6,11
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,00
Steenbekleding	0,00	0,00
Akker	0,00	0,00
Productiegrasland	0,37	0,18
Natuurlijk grasland/hooiland	6,94	8,37
Natte vegetatie met 25% water	0,40	1,71
Ruigte	4,12	11,42
Struweel/griend	0,75	0,89
Productiebos	0,56	0,00
Ooibos	0,25	1,86
Boomgaard	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,12
<b>Totaal</b>	<b>27,46</b>	<b>63,06</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Driehoek	100	300
Ecotooptype	100m zone	100-300m zone
Bebouwd/verhard terrein	4,62	17,82
Diepe bedding	18,20	16,73
Geul	0,00	0,00
Plas (met slijkige oever)	0,12	1,69
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,06	0,15
Steenbekleding	0,15	0,52
Akker	0,03	0,00
Productiegrasland	0,81	19,34
Natuurlijk grasland/hooiland	5,23	15,77
Natte vegetatie met 25% water	0,07	0,45
Ruigte	1,56	3,99
Struweel/griend	0,48	1,77
Productiebos	0,00	0,00
Ooibos	0,79	3,86
Boomgaard	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,00	0,20
<b>Totaal</b>	<b>32,12</b>	<b>82,28</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Deelgebied

Plasserwaard

100

300

Ecotooptype	100m zone	100-300m zone
Bebouwd/verhard terrein	6,23	22,23
Diepe bedding	19,91	17,37
Geul	0,00	0,00
Plas (met slikkige oever)	1,72	3,91
Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat	0,00	0,06
Steenbekleding	0,19	0,34
Akker	3,22	12,43
Productiegrasland	8,61	41,61
Natuurlijk grasland/hooiland	1,74	4,00
Natte vegetatie met 25% water	0,08	0,32
Ruigte	1,32	1,44
Struweel/griend	0,71	0,83
Productiebos	0,00	0,28
Ooibos	1,74	3,04
Boomgaard	0,00	0,00
Pioniersvegetatie	0,04	0,10
<b>Totaal</b>	<b>45,51</b>	<b>107,97</b>



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### B5.14 Natuurwaarden binnen de verstoringszones

Habitattypen	Deelgebieden**									
	Hw		DI		Ds		Pw		Dh	
	100	300	100	300	100	300	100	300	100	300
H3150 - Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden			X	X (n.v.t.)			X	X (n.v.t.)		
H3260B - Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)										
H3270 - Slikkige rivieroever										
H6120 - *Stroomdalgraslanden										
H6430A - Ruigten en zomen (moerasspirea)										
H6430B - Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)										
H6430C - Ruigten en zomen (droge bosranden)			X	X (n.v.t.)			X	X (n.v.t.)		
H6510A - Glanshaver- en vossenstaartheuvels (glanshaver)	X	X (n.v.t.)								
H6510B - Glanshaver- en vossenstaartheuvels (grote vossenstaart)										
H9120 - Beuken-eikenbossen met hulst										
H91E0A - *Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)		X (n.v.t.)	X	X (n.v.t.)						
H91E0B - *Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)										
H91E0C - *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)										

\* voor een naam betekend het prioritaire habitatype  
 \*\* Hw: Hoornwerk; DI: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek

Habitatrictlijnsoort n	Deelgebieden**
---------------------------	----------------



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

	<i>Hw</i>		<i>DI</i>		<i>Ds</i>		<i>Pw</i>		<i>Dh</i>	
	100	300	100	300	100	300	100	300	100	300
H1095 - Zeeprík										
H1099 - Rivierprík										
H1102 - Elft										
H1106 - Zalm										
H1134 - Bittervoorn										
H1145 - Grote modderkruiper			X	X	X	X		X		X
H1149 - Kleine modderkruiper										
H1163 - Rivierdonderpad										
H1166 - Kamsalamander *			X		X					
H1318 - Meervleermuis										
H1337 - Bever		X	X	X	X	X	X	X	X	X

\* Voor kamsalamander is in het aanwijzingsbesluit (Ministerie van LNV, 2014) opgenomen dat de delen in de Rijntakken buiten de habitatrictlijngebieden van belang zijn als verbinding voor een duurzame instandhouding van de populaties. De verbinding langs de Waal, Nederrijn en IJssel zijn belangrijk.

\*\* *Hw*: Hoornwerk; *DI*: Dijk landelijk; *Ds*: Dijk stedelijk; *Pw*: Plasserwaard; *Dh*: Driehoek





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

Broedvogels	Deelgebieden*									
	Hw		DI		Ds		Pw		Dh	
	100	300	100	300	100	300	100	300	100	300
A004 - Dodaars	X	X		X	X	X			X	X
A017 - Aalscholver		X	X	X						
A021 - Roerdomp					X	X				
A022 - Woudaapje						X				
A119 - Porseleinhoen			X							
A122 - Kwartelkoning					X	X				X
A153 - Watersnip						X				X
A197 - Zwarte Stern										
A229 - IJsvogel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A249 - Oeverwaluw	X					X				
A272 - Blauwborst	X		X	X	X	X			X	X
A298 - Grote karekiet				X	X	X				X

\* Hw: Hoornwerk; DI: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek

Niet-broedvogels	Deelgebieden*									
	Hw		DI		Ds		Pw		Dh	
	100	300	100	300	100	300	100	300	100	300
A005 - Fuut	X	X	X	X		X		X	X	X
A017 - Aalscholver		X	X	X						
A037 - Kleine Zwaan										
A038 - Wilde Zwaan										
A039 - Toendrarietgans (f)										
A039 - Toendrarietgans (s)										



## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

A041 – Kolgans (f)				X						
A041 – Kolgans (s)										
A043 - Grauwe Gans (f)	X	X	X	X	X	X	X		X	X
A043 - Grauwe Gans (s)										
A045 – Brandgans (f)										
A045 – Brandgans (s)										
A048 - Bergeend		X		X		X				X
A050 – Smient (f,s)										
A051 - Krakeend	X	X	X	X	X	X				X
A052 - Wintertaling			X	X	X	X				
A053 - Wilde eend	X	X	X	X	X	X	X		X	X
A054 - Pijlstaart										
A056 - Slobeend	X	X	X	X		X				
A059 - Tafeleend										
A061 - Kuifeend	X	X	X	X		X			X	X
A068 - Nonnetje		X	X							
A125 - Meerkoet	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A130 - Scholekster							X	X	X	X
A140 - Goudplevier										
A142 - Kievit			X	X						X
A151 - Kemphaan										
A156 - Grutto			X		X	X				
A160 - Wulp				X	X	X	X	X	X	
A162 - Tureluur			X	X		X				X

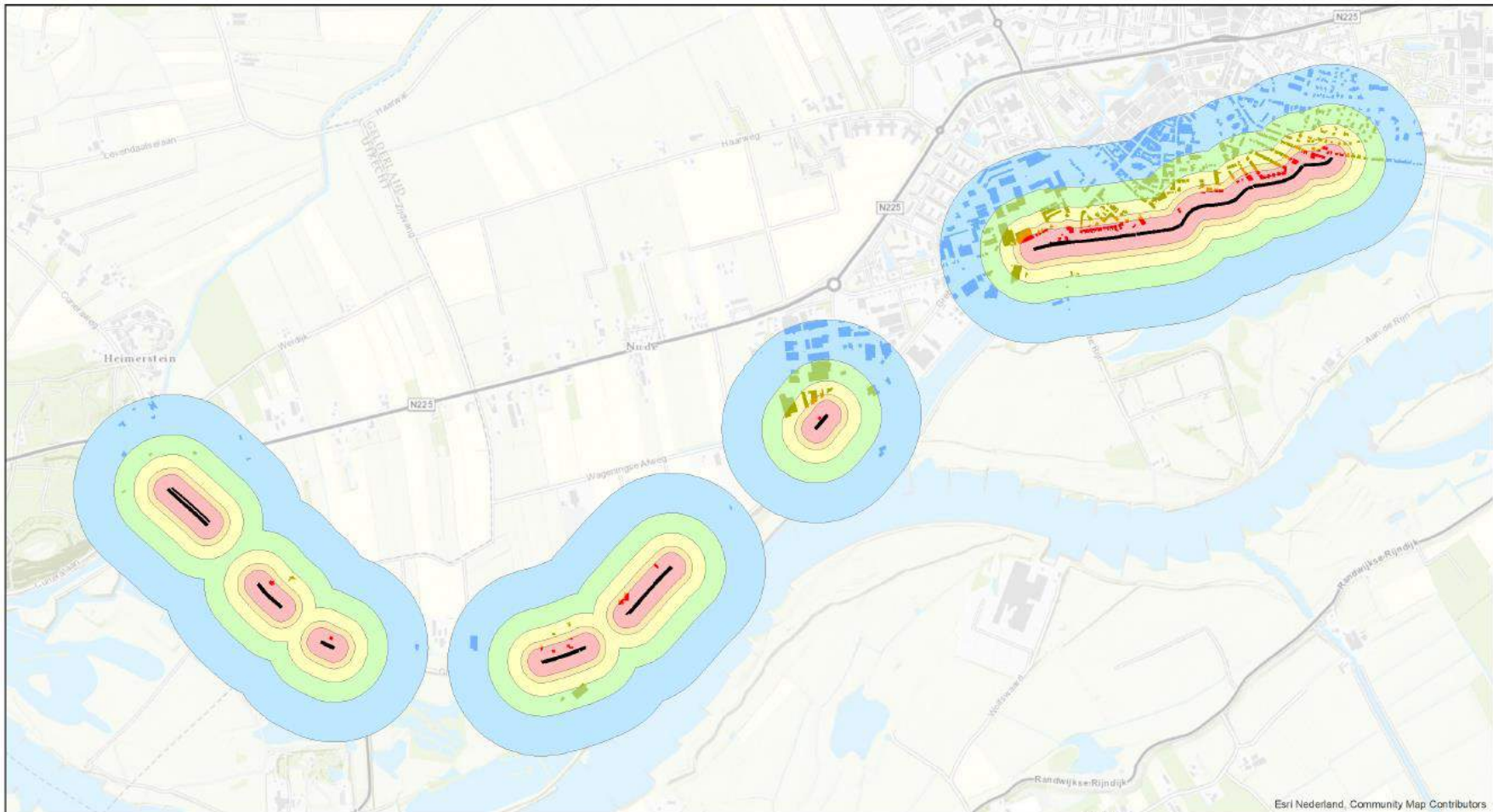
\* Hw: Hoornwerk; Dl: Dijk landelijk; Ds: Dijk stedelijk; Pw: Plasserwaard; Dh: Driehoek



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

# Bijlage 6

## Bijlagen bij effectbeoordeling geluidonderzoek



Esri Nederland, Community Map Contributors

LEGENDA

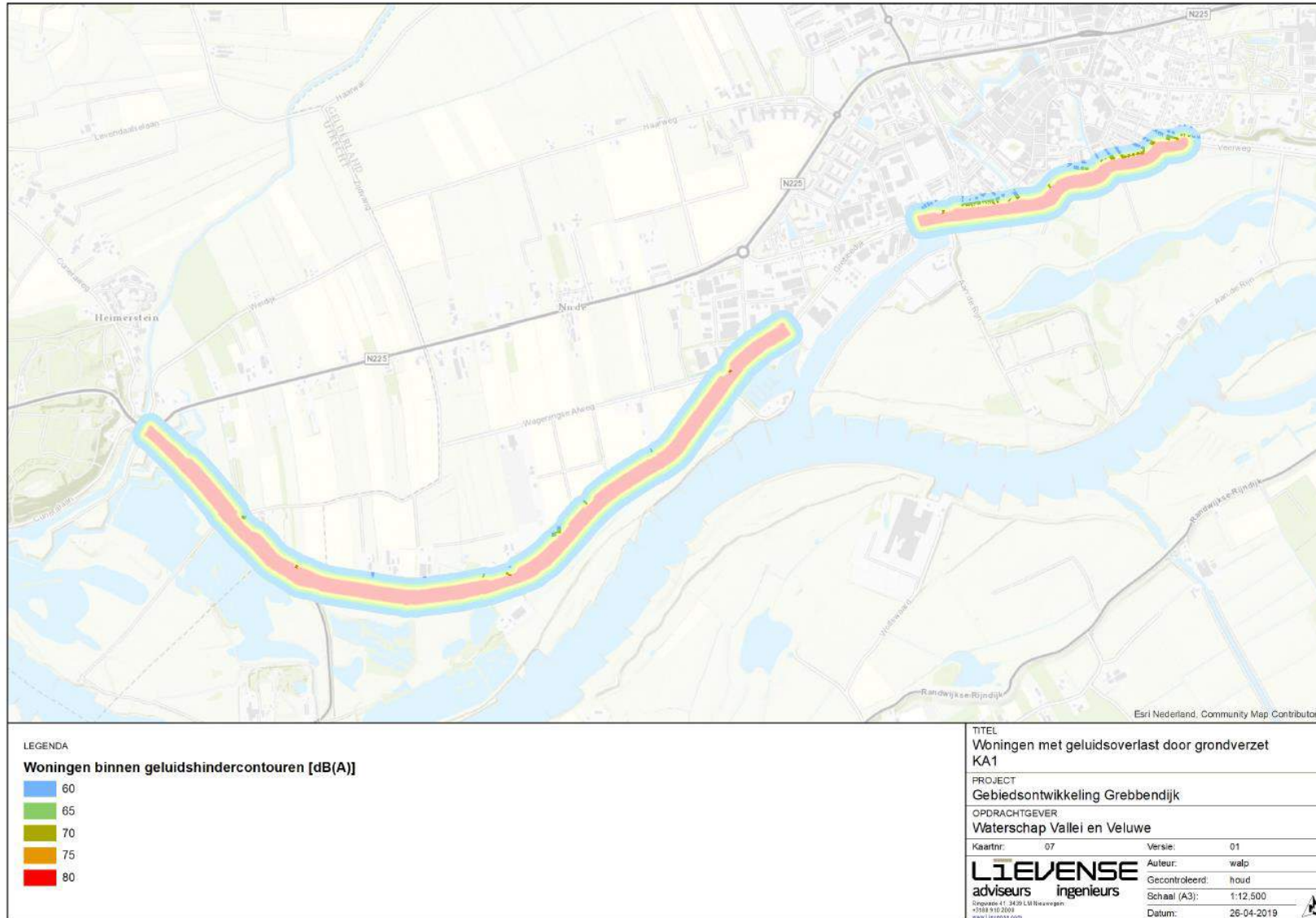
- Damwand KA1
- Woningen binnen 80dB(A)
- Woningen binnen 75dB(A)
- Woningen binnen 70dB(A)
- Woningen binnen 65dB(A)
- Woningen binnen 60dB(A)

<b>TITEL</b>	
Woningen met geluidsoverlast door aanbrengen damwanden, KA1	
<b>PROJECT</b>	
Gebiedsontwikkeling Grebbendijk	
<b>OPDRACHTGEVER</b>	
Waterschap Vallei en Veluwe	
Kaartnr: 04	Versie: 01
<b>LIEVENSE</b> adviseurs ingenieurs	Auteur: walp
Opgevoerd door: 1.34.39 LM Nieuwgen +31(0) 910 2001 www.lievense.com	Gecontroleerd: houd
Schaal (A3): 1:12.500	Datum: 26-04-2019

D:\projecten\wsp\wsp\_grebbendijk\Gedrag\_Gebied\_20190426.mxd

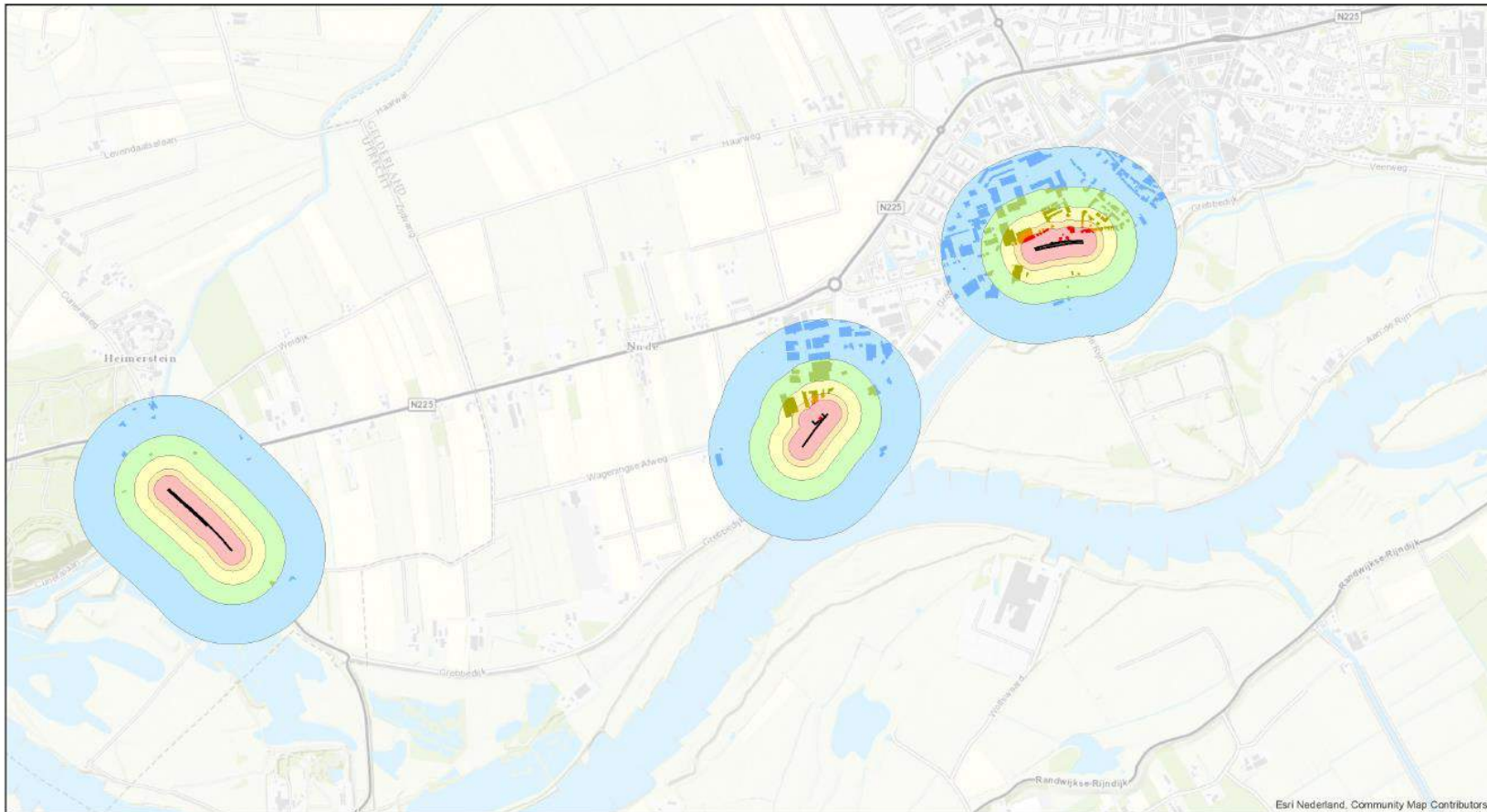


## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



**LEGENDA**

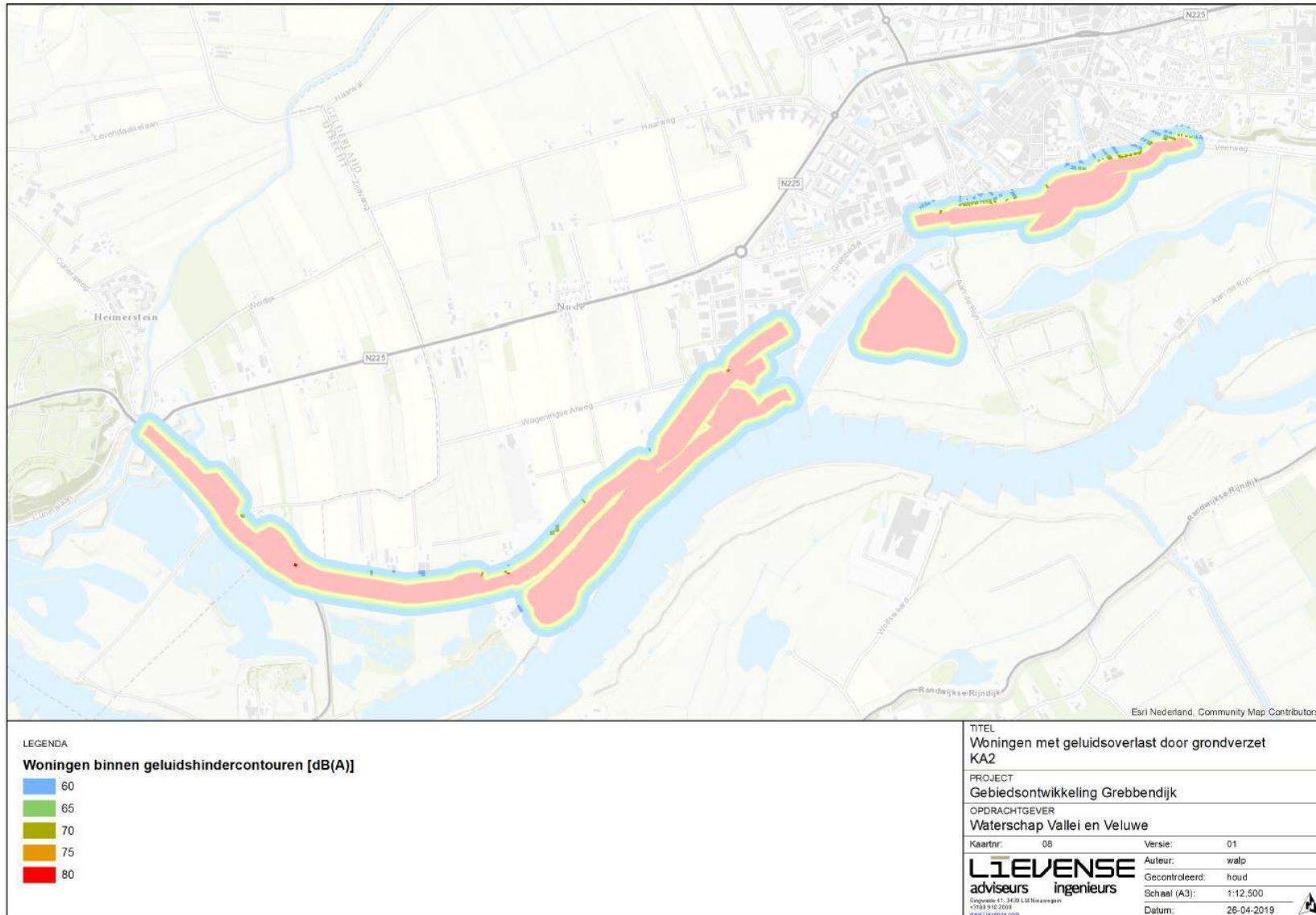
- Damwand KA2
- Woningen binnen 80dB(A)
- Woningen binnen 75dB(A)
- Woningen binnen 70dB(A)
- Woningen binnen 65dB(A)
- Woningen binnen 60dB(A)

<b>TITEL</b>	
Woningen met geluidsoverlast door aanbrengen damwanden, KA2	
<b>PROJECT</b>	
Gebiedsontwikkeling Grebbendijk	
<b>OPDRACHTGEVER</b>	
Waterschap Vallei en Veluwe	
Kaartnr: 05	Versie: 01
<b>LIEVENSE</b>	
adviseurs ingenieurs	
Auteur: walp	Gecontroleerd: houd
Schaal (A3): 1:12.500	Datum: 26-04-2019

Documentnaam: m201904\_002\_Slides\_Gebied\_20190406.mxd

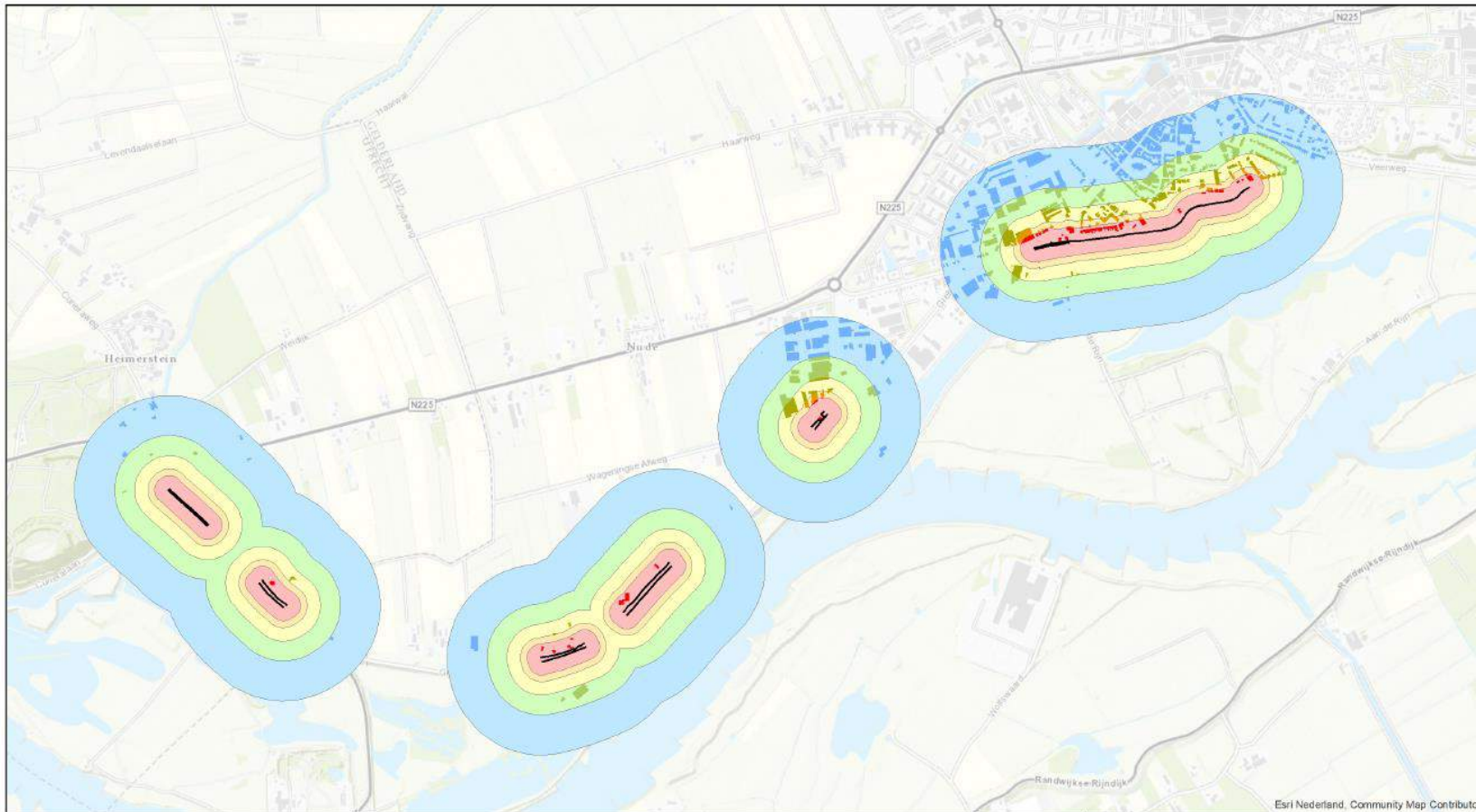


## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN





## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



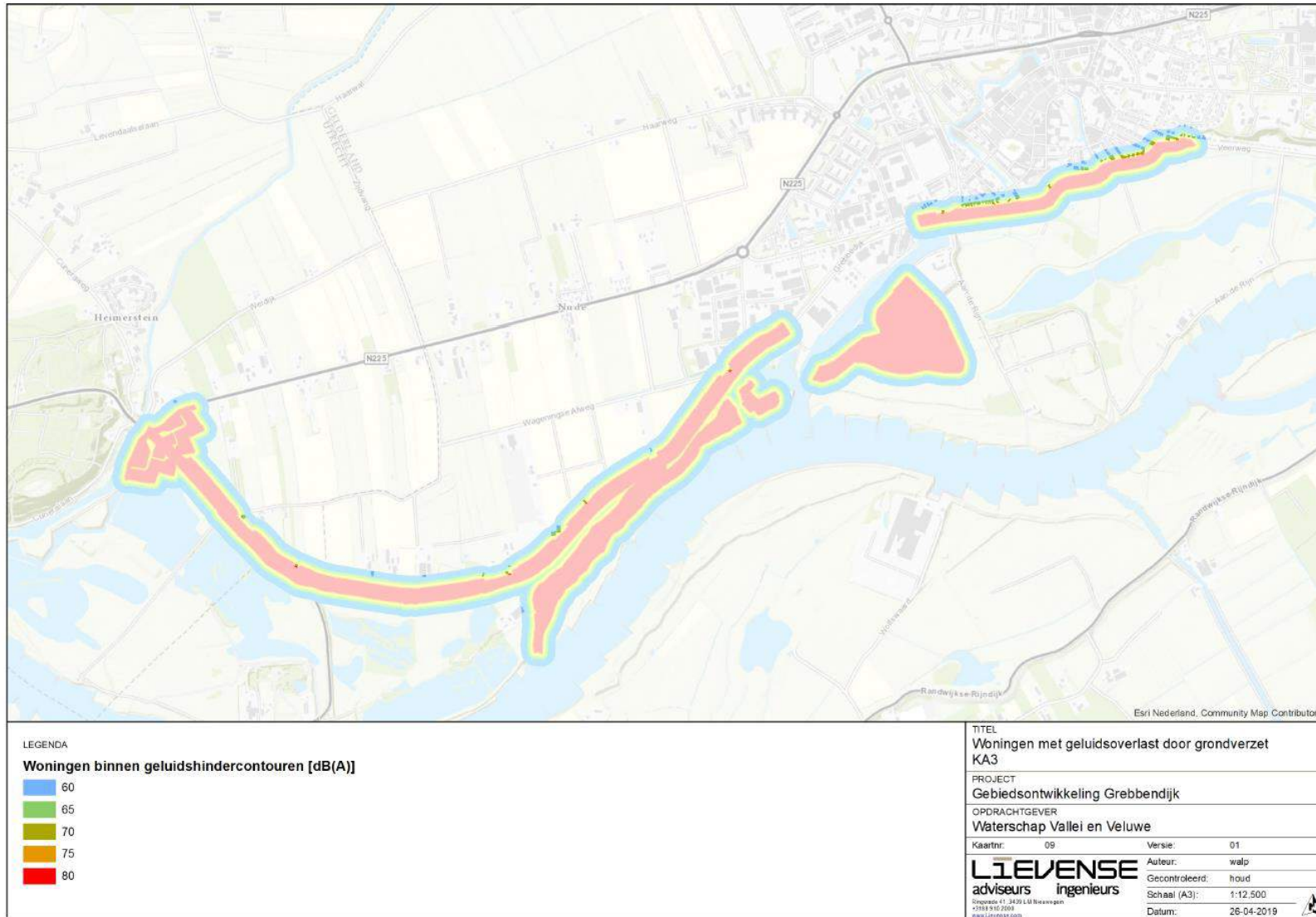
**LEGENDA**

- Damwand KA3
- Woningen binnen 80dB(A)
- Woningen binnen 75dB(A)
- Woningen binnen 70dB(A)
- Woningen binnen 65dB(A)
- Woningen binnen 60dB(A)

<b>TITEL</b> Woningen met geluidsoverlast door aanbrengen damwanden, KA3	
<b>PROJECT</b> Gebiedsontwikkeling Grebbendijk	
<b>OPDRACHTGEVER</b> Waterschap Vallei en Veluwe	
<b>Kaartnr:</b> 06	<b>Versie:</b> 01
<b>LIEVENSE</b> adviseurs ingenieurs	
<b>Schaal (A3):</b> 1:12.500	<b>Datum:</b> 26-04-2019

Geometrische informatie: A03, Blijven, 2019/04/26 14:14  
 Esri Nederland, Community Map Contributors

## DEEL B - NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN





**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN



## **Bijlage 7** Bijlagen bij effectbeoordeling luchtkwaliteit

Overzicht modellen  
Berekeningsresultaten

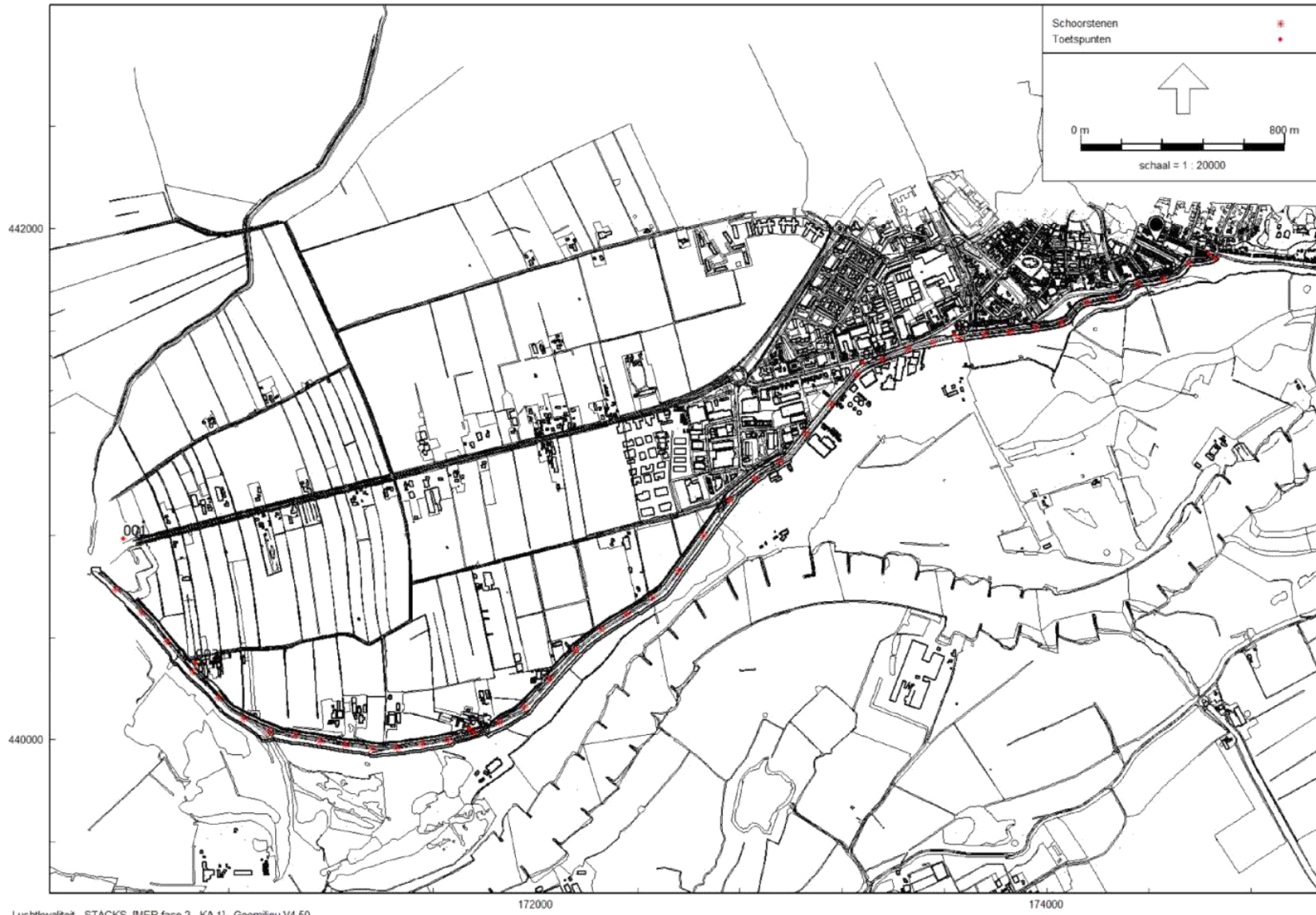


**flux**  
landscape  
architecture

**LIEVENSE** **FUGRO**  
adviseurs ingenieurs

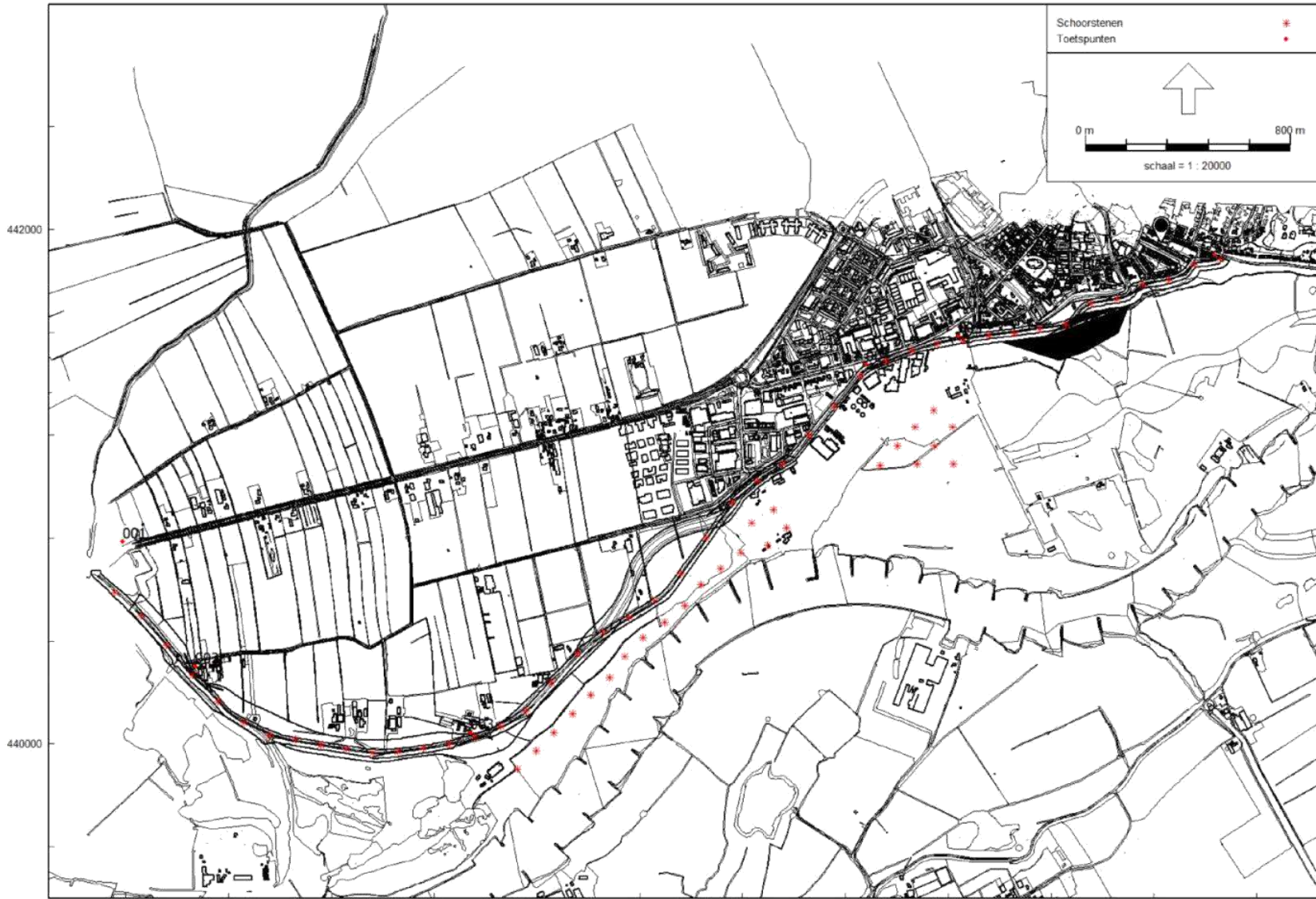






KA 1  
18 apr 2019, 10:58

Lievense Milieu B.V.



Luchtkwaliteit - STACKS, [MER fase 2 - KA 2], Geomilieu V4.50

KA 2  
18 apr 2019, 11:04

Lievense Milieu B.V.







## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Berekeningsresultaten KA 1, NO2

Lievens Milieu BV  
Bijlage 4

Rapport: Resultatentabel  
Model  
: KA 1  
Resultaten voor model: KA  
1  
Stof: NO2 -  
Stikstofdioxide  
Referentiejaar: 2023

Naam	Omschrijvi	X	Y	NO2	ConcentratieNO2	AchtergrondNO2	BronbijdrageNO2	#	Overschrijdingen	uur
ng	coördinaat	coördinaat		[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]	limiet	[-]		
001	Toetspunt	170388,38	440784,93	11,91	11,82	0,09	0			
002	Toetspunt	170669,12	440300,78	12,51	11,82	0,69	0			
003	Toetspunt	171740,30	440042,43	12,41	11,61	0,80	0			
004	Toetspunt	173280,33	441474,29	13,31	12,70	0,62	0			
005	Toetspunt	173639,85	441584,71	13,45	12,70	0,75	0			
006	Toetspunt	174637,28	441901,26	12,37	11,76	0,61	0			



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Berekeningsresultaten KA 1, PM10

Lievens Milieu BV  
Bijlage 4

Rapport: Resultatentabel  
Model  
: KA 1  
Resultaten voor model: KA  
1  
Stof  
: PM10 - Fijnstof  
Zeezoutcorrectie: Nee  
Referentiejaar: 2023

Naam	ng	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 Concentratie [µg/m³]	AchtergrondPM10 [µg/m³]	BronbijdragePM10 [µg/m³]	# Overschrijdingen 24 uur
001	Toetspunt	170388,38	440784,93	17,54	17,54	0,00	6	
002	Toetspunt	170669,12	440300,78	17,57	17,54	0,03	6	
003	Toetspunt	171740,30	440042,43	18,46	18,42	0,04	7	
004	Toetspunt	173280,33	441474,29	17,59	17,56	0,03	6	
005	Toetspunt	173639,85	441584,71	17,60	17,57	0,03	6	
006	Toetspunt	174637,28	441901,26	17,45	17,42	0,03	6	



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Berekeningsresultaten KA 1, PM2,5

Lievens Milieu BV  
Bijlage 4

Rapport: Resultatentabel  
Mode  
1: KA 1  
Resultaten voor model: KA  
1  
Stof PM2.5 - Zeer  
: fijnstof  
Referentiejaar  
: 2023

Naam	ng	Omschrijvi coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 [µg/m³]	PM2.5	
					ConcentratiePM2.5 [µg/m³]	AchtergrondBronbijdrage [µg/m³]
001	Toetspunt	170388,38	440784,93	10,36	0,00	
002	Toetspunt	170669,12	440300,78	10,39	0,03	
003	Toetspunt	171740,30	440042,43	10,49	0,04	
004	Toetspunt	173280,33	441474,29	10,44	0,03	
005	Toetspunt	173639,85	441584,71	10,45	0,03	
006	Toetspunt	174637,28	441901,26	10,45	0,03	



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Berekeningsresultaten KA 2, NO2

Lievens Milieu BV  
Bijlage 4

Rapport: Resultatentabel  
Mode  
1: KA 2  
Resultaten voor model: KA  
2  
Stof NO2 -  
: Stikstofdioxide

Referentiejaar: 2023

Naam	ng	OmschrijviX coördinaat	Y coördinaat	NO2 [µg/m <sup>3</sup> ]	ConcentratieNO2 [µg/m <sup>3</sup> ]	AchtergrondNO2 [µg/m <sup>3</sup> ]	BronbijdrageNO2 # limiet [-]	Overschrijdingen uur
001	Toetspunt	170388,38	440784,93	11,95	11,82	0,14	0	
002	Toetspunt	170669,12	440300,78	12,76	11,82	0,94	0	
003	Toetspunt	171740,30	440042,43	12,71	11,61	1,10	0	
004	Toetspunt	173280,33	441474,29	13,60	12,70	0,91	0	
005	Toetspunt	173639,85	441584,71	13,77	12,70	1,07	0	
006	Toetspunt	174637,28	441901,26	12,58	11,76	0,82	0	



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Berekeningsresultaten KA 2, PM10

Lievens Milieu BV  
Bijlage 4

Rapport: Resultatentabel  
Model : KA 2  
Resultaten voor model: KA  
2  
Stof: PM10 - Fijnstof  
Zeezoutcorrectie : Nee  
Referentiejaar: 2023

Naam	ng	Omschrijvi	X coördinaat	Y coördinaat	PM10 [µg/m³]	ConcentratiePM10 [µg/m³]	AchtergrondPM10 [µg/m³]	BronbijdragePM10 limiet [-]	# Overschrijdingen	24 uur
001	Toetspunt	170388,38	440784,93	17,54	17,53	0,01	6			
002	Toetspunt	170669,12	440300,78	17,58	17,54	0,04	6			
003	Toetspunt	171740,30	440042,43	18,47	18,42	0,05	7			
004	Toetspunt	173280,33	441474,29	17,60	17,56	0,04	6			
005	Toetspunt	173639,85	441584,71	17,61	17,56	0,05	6			
006	Toetspunt	174637,28	441901,26	17,46	17,42	0,04	6			



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Berekeningsresultaten KA 2, PM2,5

Lievens Milieu BV  
Bijlage 4

Rapport: Resultatentabel

Model

: KA 2

Resultaten voor model: KA 2

PM2.5 - Zeer

Stof: fijnstof

Referentiejaar: 2023

Naam	Omschrijvin g	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 [µg/m³]	ConcentratiePM2.5 [µg/m³]	AchtergrondPM2.5 [µg/m³]	Bronbijdrage
001	Toetspunt	170388,38	440784,93	10,37	10,36	0,00	
002	Toetspunt	170669,12	440300,78	10,40	10,36	0,03	
003	Toetspunt	171740,30	440042,43	10,50	10,45	0,05	
004	Toetspunt	173280,33	441474,29	10,45	10,42	0,03	
005	Toetspunt	173639,85	441584,71	10,46	10,42	0,04	
006	Toetspunt	174637,28	441901,26	10,45	10,42	0,03	





## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Berekeningsresultaten KA 3, NO2

Lievens Milieu BV  
Bijlage 4

Rapport: Resultatentabel  
Mode  
1: KA 3  
Resultaten voor model: KA  
3  
Stof NO2 -  
: Stikstofdioxide  
Referentiejaar: 2023

Naam	Omschrijv	X	Y	NO2	ConcentratieNO2	AchtergrondNO2	BronbijdrageNO2	#	Overschrijdingen
ng	coördinaat	coördinaat		[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]	limiet	[-]	uur
001	Toetspunt	170388,38	440784,93	12,08	11,82	0,26	0		
002	Toetspunt	170669,12	440300,78	12,58	11,82	0,77	0		
003	Toetspunt	171740,30	440042,43	12,51	11,61	0,90	0		
004	Toetspunt	173280,33	441474,29	13,52	12,70	0,82	0		
005	Toetspunt	173639,85	441584,71	13,67	12,70	0,97	0		
006	Toetspunt	174637,28	441901,26	12,44	11,76	0,68	0		



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Berekeningsresultate

n

KA 3, PM10

Lievensse Milieu BV

Bijlage 4

---

Rapport: Resultatentabe  
1

Mode  
l: KA 3  
Resultaten voor model:  
KA 3  
Stof  
: PM10 - Fijnstof  
Zeezoutcorrec  
tie: Nee  
Referentiejaa  
r: 2023

Omschrijv	X	Y	PM10	ConcentratiePM10	AchtergrondPM10	BronbijdragePM10	# Overschrijdingen 24 uur
Naam ing	coördinaat	coördinaat	[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]	limiet	[-]
001 Toetspunt	170388,38	440784,93	17,55	17,54	0,01	6	6
002 Toetspunt	170669,12	440300,78	17,57	17,54	0,03	6	6
003 Toetspunt	171740,30	440042,43	18,46	18,42	0,04	7	7
004 Toetspunt	173280,33	441474,29	17,59	17,56	0,03	6	6
005 Toetspunt	173639,85	441584,71	17,60	17,56	0,04	6	6
006 Toetspunt	174637,28	441901,26	17,45	17,42	0,03	6	6



## DEEL B -NADERE BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN

### Berekeningsresultaten KA 3, PM2,5

Lievens Milieu BV  
Bijlage 4

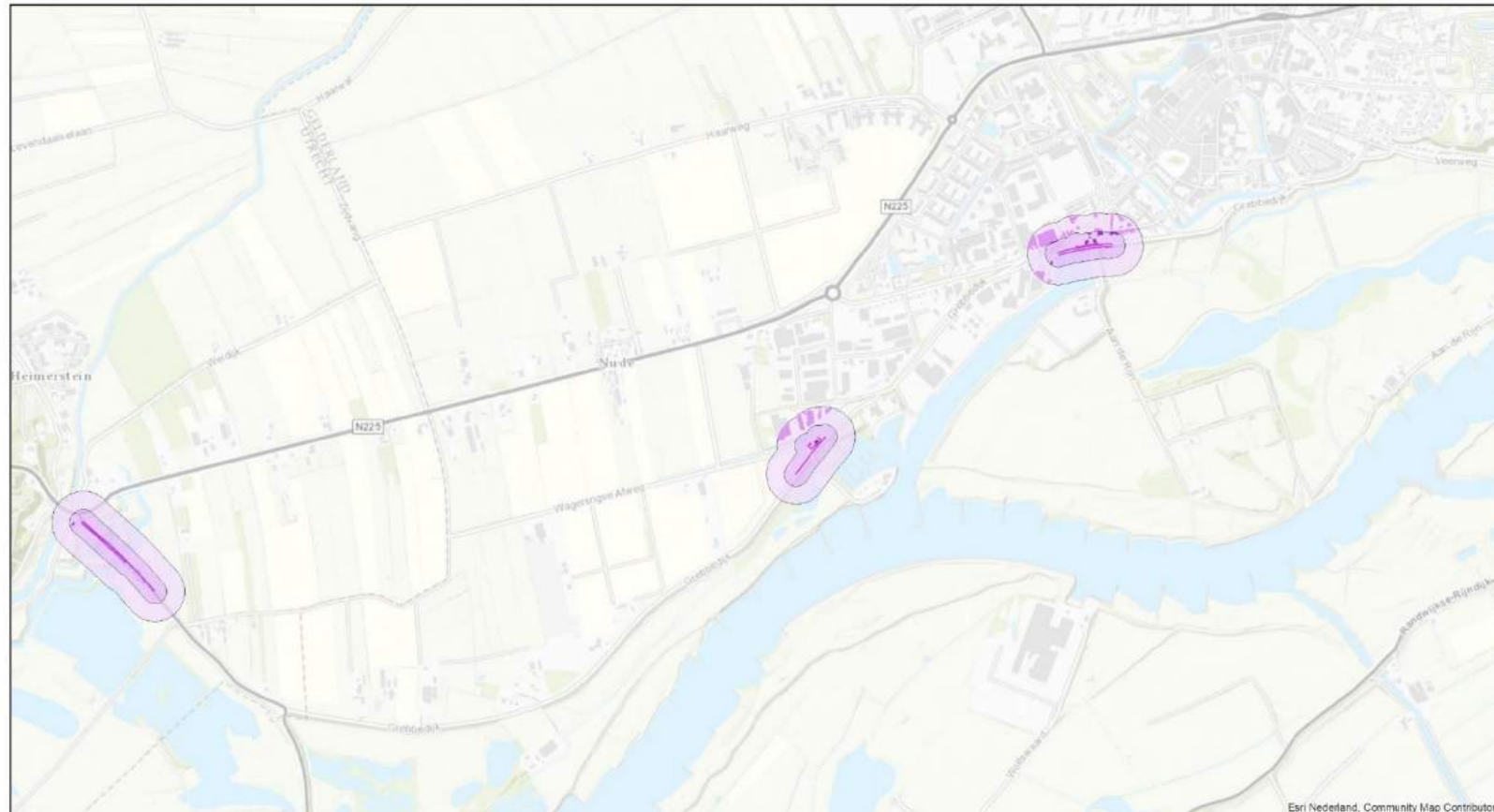
Rapport: Resultatentabel  
Model : KA 3  
Resultaten voor model: KA 3  
Stof : PM2.5 - Zeer  
fijnstof  
Referentiejaar: 2023

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	PM2.5 Concentratie [µg/m³]	PM2.5 Bronbijdrage [µg/m³]	Achtergrond [µg/m³]
001	Toetspunt	170388,38	440784,93	10,37	10,36	0,01
002	Toetspunt	170669,12	440300,78	10,39	10,36	0,03
003	Toetspunt	171740,30	440042,43	10,49	10,45	0,04
004	Toetspunt	173280,33	441474,29	10,45	10,42	0,03
005	Toetspunt	173639,85	441584,71	10,46	10,42	0,04
006	Toetspunt	174637,28	441901,26	10,45	10,42	0,03



## Bijlage 8 Bijlagen bij effectbeoordeling trillinghinder





LEGENDA

-  Damwand KA2
-  Woningen en overige panden en binnen 40m van nieuwe damwand
-  Woningen binnen 100m van nieuwe damwand
-  Contour op 40m vanaf damwand
-  Contour op 100m vanaf damwand

TITEL	
Woningen en panden beïnvloed door trillingen, KA2	
PROJECT	
Gebiedsontwikkeling Grebbendijk	
OPDRACHTGEVER	
Waterschap Vallei en Veluwe	
Kaartnr: 02	Versie: 01
Auteur: walp	Gecontroleerd: houd
<b>LIEVENSE TUGRO</b> adviseurs ingenieurs	
Rijswijk 11, 3829 LM Nieuwegein 03148 811000 www.lievenseadviseurs.nl	
Schaal (A3): 1:12.500	Datum: 26-04-2019

Document: mapping\_002\_Bilag.../map\_20190426.mxd







## **Bijlage 9** Bijlagen bij effectbeoordeling zwemwaterkwaliteit



Het zwemwaterkwaliteitsonderzoek betreft stap 2 (vooronderzoek) en 3 (kwaliteitsonderzoek) uit het protocol aanwijzen en afvoeren van zwemlocaties door NWO-werkgroep zwemwater<sup>84</sup>.

De bijlage 'zwemwaterkwaliteit' bestaat uit een beschrijving van het ontwerp waterplas zoals in het kansrijke alternatief is opgenomen en een beschrijving van de stappen die volgen uit het 'protocol aanwijzen en afvoeren zwemlocaties'.

## **KA1**

In de driehoek wordt invulling gegeven aan de Natura 2000-doelstellingen door het huidige hooilandbeheer te extensiveren waarmee het leefgebied van de kwartelkoning verbeterd wordt. Er wordt daarmee niets veranderd aan de mogelijkheden voor wandelaars en fietsers, alsook de watersport. Er wordt geen zwemgelegenheid gecreëerd. Daarmee scoort dit alternatief neutraal (0).

## **KA2**

### Ontwerp waterplas KA2

In de driehoek wordt in het noordelijke deel een waterplas aangelegd zodat er een veilig alternatief kan worden geboden voor het zwemmen in de Nederrijn. De waterplas staat in verbinding met het Havenkanaal door middel van een duiker. Er is een klein zwemstrand in het noordelijk deel waar de plas kan worden betreden. Het zuidelijke deel van de driehoek biedt ruimte voor natuurontwikkeling. Zo wordt de zuidelijke oever van de waterplas ingericht als natuuroever. Dit deel van de driehoek is beperkt toegankelijk voor publiek door middel van struinpaden die seizoensgebonden toegankelijk zijn.

De kenmerken van de waterplas voor KA2 zijn:

- Oppervlakte: 3,4 ha waarvan 0,35 ha natuuroever (onderwater) is, en 2 ha 'plas dras natuur' boven water is.
- Lengte: 300m
- Breedte: 120m
- Diepte: 3,5 m +NAP op het diepste punt, waar de waterdiepte dan 2,5m is
- Bodem, taluds en stranden zijn geheel in zand
- Zandstrand aan noordzijde van 0,22 ha, aan de kant van de Pabstendam
- Talud aan strandzijde is ongeveer 1:10. Talud natuuroever zijde is 1:10 in de eerste meter van het water t.b.v. waterplantengroei. Daaronder loopt het talud steiler (1:3) af.

---

<sup>84</sup> NWO-werkgroep zwemwater. (2009). *Protocol aanwijzen en afvoeren van zwemlocaties*.



De waterplas is verbonden met het Havenkanaal d.m.v. een duiker. De Nederrijn is gestuwd en de projectlocatie ligt in het stuwpannd Driel – Amerongen. Het stuwpeil is 6 meter + NAP, daarmee zal de waterplas ook op dit niveau gehouden worden (wat met een waterbodembodem van 3,5 m +NAP zorgt voor 2,5m waterstand). Door het gestuwde karakter is de waterstand onder normale omstandigheden stabiel. Alleen bij piekafvoeren treden hogere waterstanden op.

### **Centrale vragen protocol KA2**

Voor het vooronderzoek en het waterkwaliteitsonderzoek zijn een aantal vragen opgenomen die een rol spelen bij de beoordeling van het aanwijzen of afvoeren van zwemlocaties. Deze vragen uit het protocol zijn in deze bijlage opgenomen en gebruikt om in een aantal stappen de zwemwaterkwaliteit te beoordelen.

#### **Voldoet de zwemlocatie aan de definitie van zwemwater (art. 1 lid 3 EU zwemwaterrichtlijn)?**

De EU-zwemwaterrichtlijn is van toepassing op (artikel 1 lid 3):

1. elk oppervlaktewater
2. waar naar verwachting van de provincie, een groot aantal mensen zal zwemmen
3. en waar zwemmen niet permanent verboden is.

Ad 1) Voor de aan te leggen waterplas in de Driehoek is sprake van oppervlaktewater, omdat deze in verbinding staat met oppervlaktewater via een duiker en met grondwater.

Ad 2) Er is op dit moment geen (officiële) vergelijkbare zwemgelegenheid, dus verwacht wordt dat de inwoners van Wageningen hier gebruik van zullen maken. De toekomstige infrastructuur en faciliteiten zijn er op gericht het zwemmen in de plas te bevorderen: er wordt een (wandel) pad aangelegd naar de waterplas vanaf de Pabststendam en het pad langs het havenkanaal. Daarnaast worden bomen geplant tussen het Bruil terrein en de waterplas en het zwemstrand dat zorgt voor een meer natuurlijke beleving.

Ad 3) Na realisatie kan de waterplas worden aangewezen als zwemlocatie en er geldt dan ook geen zwemverbod.

Aan de drie voorwaarden uit artikel 1 lid 3 van de EU-zwemwaterrichtlijn is voldaan en de zwemlocatie voldoet aan de definitie van zwemwater.

#### **Conflicteert de functie zwemwater niet met andere functies?**

Het doel is om een aantrekkelijke waterplas te creëren met goede zwemwaterkwaliteit. Het ontwerp is zodanig dat de waterplas ook mee doet in het KRW-doelbereik. Een deel van de waterplas wordt ingericht met een zandstrand en het andere deel als



natuuroever. Voor de natuuroever wordt circa 0,35 ha gerekend. De waterplas is fysiek gescheiden van de Nederrijn, hoewel een verbinding door middel van een duiker is voorzien.

#### Scheepvaart

Doordat de waterplas gescheiden is van de rivier ontstaan geen veiligheidsknelpunten met scheepvaart. Op de waterplas is scheepvaart niet toegestaan, ook geen recreatievaart.

#### Afvalwaterlozing

In het zuidwesten van Wageningen is een rioolgemaal, vanwaar een leiding loopt naar de Rijnhaven waar overstortwater wordt afgevoerd. Overstort vindt voornamelijk plaats tijdens hoogwaterseizoen, dus niet tijdens het zwemseizoen. Door klimaatveranderingen worden echter meer piekbuien verwacht, ook in de zomer. Daarom moet ook rekening gehouden worden met overstort in het zwemseizoen. De uitloop van de overstort is aan de kop van het havenkanaal (Figuur 0-1). Op basis van de rivierkundige berekeningen van de alternatieven en expert judgement is de verwachting dat de hoeveelheid overstortwater water dat in de buurt van de waterplas kan komen nihil, omdat het overstortwater vanaf deze locatie met de rivier mee wegstroomt.

In 2019 wordt de Enka-leiding aangelegd, die licht met sulfaat verontreinigd grondwater van het voormalig Enka-terrein uit Ede afvoert naar Neder-Rijn. De concentraties zoals nu voorkomen rond het Enka-terrein zijn onschadelijk voor de volksgezondheid. Door het diepe grondwater op te pompen en via een pijpleiding af te voeren in de Nederrijn, mengt het sulfaat zich met het rivierwater. De concentratie sulfaat wordt dan zodanig verdund, dat er geen gevaar is voor mensen, dieren en planten<sup>85</sup>. De uitloop van de Enka-leiding is gepland aan de kop van het havenkanaal op dezelfde plek als de riool overstort (Figuur 0-1). Ook hier wordt dus geen invloed verwacht op de waterplas.

---

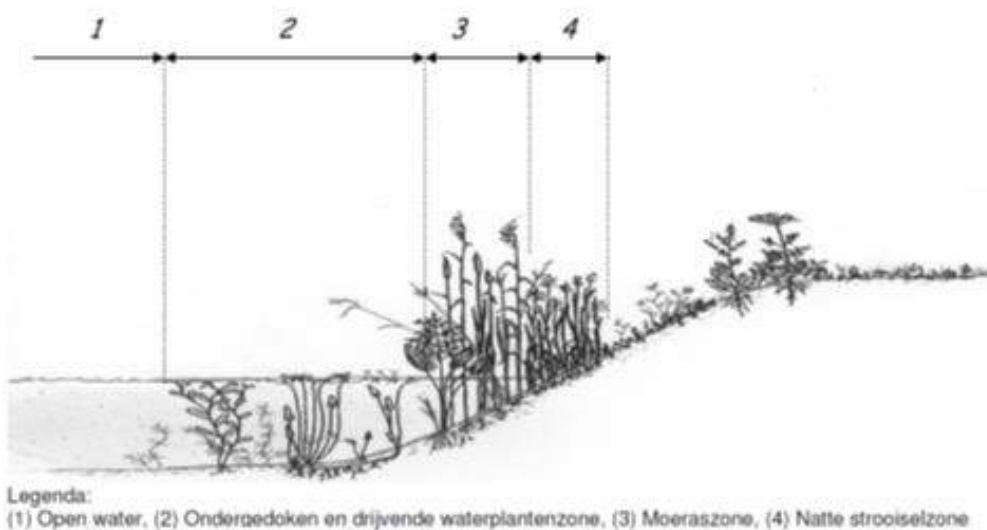
<sup>85</sup> <https://www.vallei-veluwe.nl/toptaken/bij-mij-in-de-buurt/in-voorbereiding/afvoerleiding/>



Figuur 0-1: Ligging overstort, ENKA-leiding en TEO aanvoer

KRW

De waterplas doet mee in het KRW-doelbereik. Om die reden is de zuidoever natuurvriendelijk ingericht met een talud van 1:10 vanaf de watergrens tot 1 meter waterdiepte, daaronder loopt het talud steiler af. Dit biedt de mogelijkheid tot groei van waterplanten uit alle zones (figuur 0-2). De natuurvriendelijke oever draagt bij aan een ecologisch goed functionerende waterplas. Moerasplanten zoals riet kunnen daarnaast bijdragen aan zuivering van het water.



Figuur 0-2 Zones voor verschillende typen waterplanten op een natuurvriendelijke oever



Wel is het zo dat als de natuurvriendelijke oever extra ganzen aantrekt, dit kan een negatief effect kan hebben op de zwemwaterkwaliteit doordat de fecale belasting omhoog gaat. Onder punt 6 zijn berekeningen met betrekking tot fecale belasting gerapporteerd, waaruit blijkt dat geen waterkwaliteitsknelpunt wordt verwacht door ganzen.

#### Conclusie

De conclusie is dat het zwemwater niet conflicteert met de scheepvaart of afvalwater in de vorm van riool-overstort of water uit de (nog te realiseren) Enka-leiding. Ook de KRW functie schaadt de zwemwaterkwaliteit niet, en zou zelfs kunnen bijdragen aan een betere zwemwaterkwaliteit.

Is de zwemlocatie voldoende veilig?

Het voorontwerp is veilig volgens de beoordelingscriteria voor stilstaande wateren uit de Handreiking Fysieke veiligheid zwemmers in oppervlaktewater<sup>86</sup>.

De beoordelingscriteria zijn:

Nr.	'vast' toestands criterium	Zwemwaterlocaties in stilstaande wateren zijn <u>onveilig</u> als:
1	Ontbrekende zweminformatie	Voor zwemmers niet duidelijk is waar veilig gezwommen kan worden
2	Gevaarlijk gebruik zwemzone	De zwemzone niet fysiek is gescheiden van water waarin gevaarlijk gebruik plaatsvindt (bijv. gemotoriseerde recreatievaart, jetski's, kitesurfers en waterskiërs)
3	Gevaarlijke objecten	Objecten zoals palenrijen, sluizen en gemalen zich op minder dan 50 meter van de zwemlocatie bevinden
4	Steil talud waterbodembodem	De helling van de waterbodembodem tot een waterdiepte van 1,50 meter meer dan 20% bedraagt (dat wil zeggen dat de bodem meer dan 20 cm per strekkende meter daalt)
5	Ondermijnde waterbodembodem	Er sprake is van wegzakingsgevaar omdat de waterbodembodem van de zwemzone is ondermijnd
6	Zuigende waterbodembodem	De waterbodembodem tot een waterdiepte van 1,50 m een sterke zuigende werking heeft waardoor zwemmers worden vastgezogen
7	Grillige waterbodembodem	Er tot 1,50 meter waterdiepte plotselinge diepteverschillen in de waterbodembodem worden aangetroffen (bijv. een knik in het talud, kuilen en geulen)
8	Afval/scherpe objecten	Afval (prikeldraad, puin, etc) of scherpe objecten (schelpdieren) in de zwemzone wordt aangetroffen waaraan zwemmers zich mogelijk bezeren

<sup>86</sup> DHV. (2008). *Handreiking Fysieke veiligheid zwemmers in oppervlaktewater*



Er wordt een informatiebord opgenomen worden waarmee duidelijk wordt gemaakt dat veilig gezwommen kan worden vanaf de strandkant van de waterplas (punt 1). De zwemzone is daarnaast fysiek gescheiden van water waarin gevaarlijk gebruik plaatsvindt zoals scheepvaart (punt 2). Er bevinden zich geen gevaarlijke objecten in de plas, wel zal de duiker moeten worden afgeschermd van zwemmers (punt 3). Het talud tot een waterdiepte van 1,5 meter is 1:10 (punt 4). Er is geen sprake van wegzakingsgevaar in de bodem of een zuigende waterbodem (punt 5 en 6) en er zijn geen plotselinge diepteverschillen in de waterbodem opgenomen in het ontwerp (punt 7). Er is nog geen partij bekend die de waterplas zal beheren (punt 8).

Daarmee is de waterplas voldoende veilig ontworpen. Wel zal nog besloten moeten worden wie de beheerder van de plas zal worden om de duiker te beheren, de waterbodem tijdig te onderhouden en afval op te ruimen.

Is de bereikbaarheid/ infrastructuur van de locatie voldoende (te maken)?

In het belang van de openbare orde en veiligheid is het wenselijk dat een zwemlocatie goed bereikbaar is en voldoende parkeergelegenheid biedt, zodat omwonenden geen overlast hebben/krijgen van de zwemmers.

In het voorontwerp is wel een wandel/fietspad opgenomen naar de waterplas vanaf het Havenkanaal en de Pabstsendam. De bedoeling is echter dat de waterplas een lokale functie heeft voor inwoners van Wageningen en geen regionale aantrekkende werking heeft. Er zijn daarom geen parkeerplaatsen voorzien in dit alternatief. Wel is er een weg voorzien langs het Bruil terrein naar het zwemstrand. Dit maakt de waterplas bereikbaar voor hulpdiensten<sup>87</sup>.

Is op de locatie onderhoud en beheer in redelijke mate gewaarborgd?

Onderhoud en beheer is nog niet gewaarborgd: er is nog geen partij aangewezen die het beheer en onderhoud op zich zal nemen. Aanbevolen wordt dit in de volgende fase te bespreken met gemeente Wageningen.

Kan de zwemlocatie (eventueel na het treffen van maatregelen) structureel voldoen aan de zwemwaternormen?

Wanneer er een inschatting kan worden gemaakt van de te verwachten hoeveelheid (zwem)recreanten en honden kan de potentiële fecale belasting door deze bronnen worden beoordeeld door middel van de RIZA handreiking zwemwaterprofiel<sup>88</sup>. Ook kan een inschatting worden gemaakt van de hoeveelheid watervogels die op de plas zouden kunnen afkomen. Omdat getallen nog onbekend zijn is ook voor dit alternatief KA3 voor

---

<sup>87</sup> Lievense, 2019. 17M3041-N-49-v2 Effectbeoordeling verkeersveiligheid weg en water.

<sup>88</sup> RIZA, Grontmij. (2005). *Handreiking bij het opstellen van een zwemwaterprofiel*.





nu de mogelijke verontreinigingsroutes met enkele getallen (Tabel 0-1) in het rekenblad getest.

Tabel 0-1: Relevante bronnen en routes van fecale verontreiniging

Relevante bronnen en routes van fecale verontreiniging	Gemiddeld aantal per dag	Aantal bij extreme drukte
Fecale belasting door zwemmers	10 – 25 Test: stapjes van 5 Vast getal: 25	1000-1500 Test: stapjes van 100 Vast getal: 1500
Huisdieren op het strand	Onbekend. Test getallen: 10, 20 en 50 Vast getal: 10	Onbekend. Test getallen: 10, 20 en 50 Vast getal: 50
Fecale belasting door fauna (vogelkolonies)	Onbekend. Er worden meer vogels verwacht wanneer er weinig mensen zijn. Test getallen: 50, 100, 200, 400, 800	Onbekend. Er worden minder vogels verwacht wanneer er meer mensen zijn. Test getallen: 10, 20, 40, 60, 80, 100, 150, 200, 250
Rivieren	onbekend	onbekend
Sediment	zand	zand

#### Zwemmers

Als enkel wordt uitgegaan van fecale belasting door **zwemmers** is er op zowel gemiddelde dagen als extreme dagen geen invloed op de zwemwaterkwaliteit voor zowel EC als IE.

#### Honden

Uitgangspunt van de provincie is dat honden worden verboden bij aangewezen zwemwaterlocaties. Om toch een indicatie te geven van wat er gebeurt als dit verbod niet wordt ingesteld (of gehandhaafd) is een indicatieve berekening gedaan met aantallen honden voor de fecale belasting.

Aan de fecale belasting door zwemmers (25 gemiddeld per dag, 1500 bij extreme drukte) is een belasting door aanwezigheid van **honden** op het strand toegevoegd in stappen van 10 honden/dag tot 50 honden voor zowel een gemiddelde dag als tijdens extreme drukte. Voor alle getallen tot 50 voor zwemmers in combinatie met honden geldt dat er geen invloed is op de zwemwaterkwaliteit voor zowel EC als IE.

#### Watervogels

Naast zwemmers (25 gemiddeld per dag, 1500 bij extreme drukte) en honden (10 gemiddeld per dag, 50 bij extreme drukte) is vervolgens ook fecale belasting door aanwezigheid van **watervogels** toegevoegd. In praktijk zal het vooral om ganzen gaan. Hierbij wordt verwacht dat watervogels vooral aanwezig zijn wanneer de zwemmers en honden er niet zijn, dus tijdens gemiddelde dagen meer dan tijdens extreme drukte. De



test getallen voor watervogels voor gemiddelde dagen liepen van 50 tot 800. Dit had geen invloed op de zwemwaterkwaliteit (omdat er op gemiddelde dagen weinig zwemmers en honden zijn).

De test getallen voor watervogels tijdens extreem drukke dagen liepen van 10 tot 200, waarbij een 'gering' effect op de zwemwaterkwaliteit voor IE is te zien vanaf 100 vogels t/m 200 vogels. In deze indicatieve berekeningen worden echter niet de soorten watervogels meegenomen, dit terwijl de ene watervogel meer 'vervuild' dan de ander. Voor de verkenningsfase van dit project geeft de indicatieve berekening voldoende inzicht..

### Beheersmaatregelen

Wanneer je vervolgens bij dit effect door watervogels het aantal honden op extreme dagen (50) omlaag schroeft, is te zien dat vanaf 20 honden de belasting door vogels (200) wordt opgeheven. Handhaving van het hondenverbod (zoals door de provincie als uitgangspunt is opgenomen voor zwemwaterlocaties) is dus erg belangrijk.

De fecale belasting van de waterplas kan daarnaast worden tegengegaan door voldoende verversing. Omdat het water van de Neder-Rijn op een stuwpeil wordt gehouden en de peilschommelingen gering zijn tijdens de zomer wordt weinig natuurlijke verversing verwacht via de duiker.

De schepen die voorbij varen kunnen wel zorgen voor een zuigende werking door de duiker, daarmee zou enige onttrekking van water uit de waterplas kunnen ontstaan, wat vervolgens weer wordt aangevuld. Dit is naar verwachting niet een dusdanig volume dat van verversing kan worden gesproken.

Verschillen in de waterstand door het hoogwaterseizoen zullen wel zorgen voor verversing. Echter is deze verversing juist gewenst binnen het zomerseizoen wanneer veel mensen gebruik zullen willen maken van de waterplas.

Om die reden zou een pomp overwogen kunnen worden ter verversing van de waterplas in de zomerperiode en om het water in beweging te houden. Een eerdere pilot in de Jagersplas in Zaanstad<sup>89</sup> laat zien dat een dergelijke pomp positief effect kan hebben op het tegengaan van blauwalg.

Zijn op de zwemlocatie (eventueel na het treffen van maatregelen) geen problemen te verwachten als gevolg van proliferatie van blauwalgen, macroalgen en/of marien fytoplankton?

---

<sup>89</sup> <https://www.vopo.nl/actueel/24-vopo-verversingspomp-jagersplas-effectief-tegen-blauwalg>



Om na te gaan of blauwalgen en macroalgen een probleem kunnen vormen voor de zwemwaterlocatie is de Handreiking Blauwalgen in het zwemwaterprofiel<sup>90</sup> geraadpleegd.

Omdat de waterplas nog niet is aangelegd zijn geen gegevens over blauwalgen beschikbaar. Ook gegevens over de relevante toestandsvariabelen doorzicht, chlorofyl en pH zijn niet beschikbaar. Daarom is een eerste inschatting gemaakt op basis van relevante (inrichtings)elementen, die van invloed zijn op het risico van blauwalgen. De (inrichtings)elementen die van belang zijn betreffen de diepte van de plas, ecologisch functioneren (waterplanten/bodemgesteldheid), ligging en geïsoleerdheid van de plas.

#### Diepte van de plas

De diepte van de plas bepaalt of er thermische stratificatie in de plas op kan treden. Er is in dat geval geen of weinig uitwisseling (temperatuur, nutriënten, zuurstof etc.) tussen verschillende waterlagen. Indien dat gebeurt, zijn blauwalgen in het voordeel ten opzichte van ander fytoplanktongroepen. Omdat blauwalgen als gevolg van hun drijfvermogen verticaal kunnen migreren, hebben ze in gestratificeerd water een competitief voordeel. Vooral blauwalgen als *Planktothrix* en *Microcystis* gedijen goed in diepe wateren. Sommige blauwalgen gedijen echter goed in ondiep water (bijvoorbeeld <2 m, *Planktothrix agardhii*)<sup>91</sup>. Omdat de waterplas 2,5 meter diep is, zijn beide risico's niet van toepassing.

Zandwinning kan het echter aantrekkelijker maken om de plas te verdiepen. Er wordt geadviseerd om in de planuitwerkingsfase nader te kijken naar het optimale evenwicht tussen aan de ene kant plasdiepte en de gevolgen voor stratificatie en aan de andere kant de zandwinning.

#### Ecologisch functioneren

Een ecologisch goed functionerende plas reduceert de kans op overschrijdingen van normen voor fecale bacteriën én het vrijkomen van nutriënten die bij kunnen dragen aan het ontstaan van blauwalgen. Aan de zuidzijde van de plas is een natuuroever gepland, waar veel waterplanten aanwezig zullen zijn. Deze dragen bij aan een ecologisch goed functioneren van de plas.

Daarnaast is het van belang hoeveel nutriënten beschikbaar kunnen komen vanuit de waterbodem, en vanuit het havenkanaal waarmee de plas in verbinding staat. Vrijkomende nutriënten vanaf de bodem kunnen bijdragen aan eutrofiëring. Omdat de bodem van de waterplas zandig is, komen naar verwachting weinig nutriënten vrij vanuit de bodem. Wel bevat het rivierwater waarmee de plas in verbinding staat

---

<sup>90</sup> RWS Waterdienst, DHV. (2008). *Blauwalgen in het zwemwaterprofiel, Handreiking om het risico op proliferatie van toxische blauwalgen te beoordelen.*

<sup>91</sup> RWS Waterdienst, DHV. (2008). *Blauwalgen in het zwemwaterprofiel, Handreiking om het risico op proliferatie van toxische blauwalgen te beoordelen.*



voldoende nutriënten voor blauwalg om te ontstaan en wordt er daarnaast nutriënten belasting verwacht door zwemmers.

#### Ligging en geïsoleerdheid van de plas

Hydrologisch geïsoleerde plassen hebben een grotere kans op blauwalgen dan zwemlocaties die in open verbinding staan met water en van nature doorstroming hebben. De geplande duiker is geen open verbinding en dus vindt er geen natuurlijke doorstroming plaats.

De overheersende windrichting in Nederland is zuidwest. Het zwemstrand is aan de noordzijde gepland. Door de wind kunnen blauwalgen opgestuwd worden richting de noordoostzijde van het zwemstrand. Bij een oostelijke windrichting kunnen blauwalgen opgestuwd worden richting de westzijde van het strand. De ligging van de strandzone aan de noordzijde is dus niet optimaal. Het zwemstrand zal echter moeten worden afgesloten bij constatering van blauwalg in het water, ongeacht de ligging van het strand.

#### Conclusie

Gezien de nutriënten belasting en geïsoleerde vormgeving van de plas (enkel een verbinding via duiker) wordt verwacht dat blauwalg een reëel risico is. Om die reden zou een pomp overwogen kunnen worden ter verversing van de waterplas in de zomerperiode en om het water in beweging te houden. Een eerdere pilot in de Jagersplas in Zaanstad<sup>92</sup> laat zien dat een dergelijke pomp positief effect kan hebben op het reduceren van het risico blauwalg.

Een mogelijkheid is (evt. in combinatie met pomp) om bijvoorbeeld water uit de TEO in de waterplas terug te laten stromen. Zo krijg je doorstroming en verversing van het oppervlaktewater. Dit kan zuurstofrijker worden gedaan.

Wanneer toch blauwalgproblematiek ontstaat en blauwalgen worden opgestuwd richting een deel van het strand, dan kan dit deel tijdelijk worden afgesloten.

Het hondenverbod en mogelijke nutriënten belasting door ganzen vragen inzet van beheerder voor het verjagen van ganzen, handhaving op honden en het reinigen van de strandzone.

## **KA3**

### Ontwerp waterplas KA3

---

<sup>92</sup> <https://www.vopo.nl/actueel/24-vopo-verversingspomp-jagersplas-effectief-tegen-blauwalg>



De waterplas in de driehoek krijgt een breed strand aan de noordzijde, dat goed verbonden is met de stad en een veilig alternatief biedt voor het zwemmen in de Neder-Rijn. De nieuwe waterplas is verbonden met het havenkanaal en kan gebruikt worden voor allerlei vormen van watersport. Waar de recreatie zich concentreert aan de noordzijde van de waterplas wordt aan de zuidzijde van de plas ingezet op natuurontwikkeling langs de oever. Door de zomerkaden te verlagen en te kiezen voor ander beheer kan overstromingsgrasland ontstaan dat voor wandelaars toegankelijk is door middel van struinpaden.

De kenmerken van de waterplas voor KA3 zijn:

- Oppervlakte: 4,4 ha waarvan 0,48 ha natuuroever (onderwater) is, en 2,3 ha 'plas dras natuur' boven water is.
- Lengte: 260m
- Breedte: 200m
- Diepte: 2 m +NAP op het diepste punt, waar de waterdiepte dan 4 m is
- Bodem, taluds en stranden zijn geheel in zand
- Zandstrand aan noordzijde van 0,36 ha, aan de kant van de Pabstendam
- Talud aan strandzijde is ongeveer 1:10. Talud natuuroever zijde is 1:10 in de eerste meter van het water t.b.v. waterplantengroei. Daaronder loopt het talud steiler (1:3) af.

### **Centrale vragen protocol KA3**

Voor het vooronderzoek en het waterkwaliteitsonderzoek zijn een aantal vragen opgenomen die een rol spelen bij de beoordeling omtrent het aanwijzen of afvoeren van zwemlocaties. Deze vragen uit het protocol zijn hieronder opgenomen en gebruikt om in stappen de waterkwaliteit te beoordelen.

Voldoet de zwemlocatie aan de definitie van zwemwater (art. 1 lid 3 EU zwemwaterrichtlijn)?

De EU-zwemwaterrichtlijn is van toepassing op (artikel 1 lid 3):

4. elk oppervlaktewater
5. waar naar verwachting van de provincie, een groot aantal mensen zal zwemmen
6. en waar zwemmen niet permanent verboden is.



Ad 1) Voor de aan te leggen waterplas in de Driehoek is sprake van oppervlaktewater, omdat deze in verbinding staat met oppervlaktewater via een duiker en met grondwater.

Ad 2) Er is op dit moment geen (officiële) vergelijkbare zwemgelegenheid, dus verwacht wordt dat de inwoners van Wageningen hier gebruik van zullen maken. De toekomstige infrastructuur en faciliteiten zijn er op gericht het zwemmen in de plas te bevorderen: er wordt een (wandel) pad aangelegd naar de waterplas vanaf de Pabststendam en het pad langs het havenkanaal. Daarnaast worden bomen geplant tussen het Bruil terrein en de waterplas en het zwemstrand dat zorgt voor een meer natuurlijke beleving.

Ad 3) Na realisatie kan de waterplas worden aangewezen als zwemlocatie en er geldt dan ook geen zwemverbod.

Aan de drie voorwaarden uit artikel 1 lid 3 van de EU-zwemwaterrichtlijn is voldaan en de zwemlocatie voldoet aan de definitie van zwemwater.

Conflicteert de functie zwemwater niet met andere functies?

Het doel is om een aantrekkelijke waterplas te creëren met goede zwemwaterkwaliteit, het ontwerp is zodanig dat de waterplas ook bijdraagt aan het KRW-doelbereik. Een deel van de waterplas wordt ingericht met een zandstrand en het andere deel als natuuroever. Voor de natuuroever wordt circa 0,48 ha gerekend. De waterplas is direct verbonden met de Nederrijn via het Havenkanaal om de jachthaven in de driehoek de kunnen realiseren. Hierdoor treedt verversing eerder op in de waterplas.

#### Scheepvaart

De plas staat in open verbinding met het Havenkanaal, maar de vrachtschepen hebben geen toegang tot de waterplas. Daarnaast is in het ontwerp een recreatiehaven opgenomen om watersport mogelijk te maken. Dit biedt mogelijk veiligheidsknelpunten met het zwemmen. De zwem- en vaarzone zullen daarom duidelijk gescheiden moeten worden in de waterplas, bijvoorbeeld door middel van een ballenlijn.

#### Afvalwaterlozing

Voor dit alternatief geldt hetzelfde als voor KA2, waarbij het zwemwater niet conflicteert met afvalwater in de vorm van riool-overstort of water uit de (nog te realiseren) Enka-leiding. Dit omdat de locatie van de uitstroom van deze overstort en Enka-leiding aan de kop van het havenkanaal is, waar dit water direct wegstroomt met de rivier mee.

#### KRW

De waterplas doet mee in het KRW-doelbereik. Om die reden is de zuidoever ook in dit kansrijke alternatief natuurvriendelijk ingericht met een talud van 1:10 vanaf de



watergrens tot 1 meter waterdiepte, daaronder loopt het talud steiler af. Dit biedt de mogelijkheid tot groei van waterplanten op dit 1:10 talud.

Wel zullen maatregelen genomen moeten worden om de waterplanten te beschermen voor de recreatievaart: de plas kan zodanig worden ingericht dat de (gemotoriseerde) recreatievaart niet direct over de natuurvriendelijke oever kan varen.

Er wordt door de open verbinding van de waterplas voldoende verversing verwacht om een (te) hoge nutriënt belasting door het (nutriëntrijke) rivierwater en zwemmers te voorkomen.

#### Conclusie

De conclusie is dat het zwemwater niet conflicteert met de functies scheepvaart of KRW, mits deze functies duidelijk gescheiden worden. Er zal nutriënt belasting zijn door nutriëntrijk rivierwater en door zwemmers, maar verwacht wordt dat door de open verbinding met het havenkanaal het water minder stilstaand is dan in KA2.

Is de zwemlocatie voldoende veilig?

Het voorontwerp is veilig volgens de beoordelingscriteria voor stilstaande wateren uit de Handreiking Fysieke veiligheid zwemmers in oppervlaktewater<sup>93</sup>.

De beoordelingscriteria zijn:

Nr.	'vast' toestands criterium	Zwemwaterlocaties in stilstaande wateren zijn <u>onveilig</u> als:
1	Ontbrekende zweminformatie	Voor zwemmers niet duidelijk is waar veilig gezwommen kan worden
2	Gevaarlijk gebruik zwemzone	De zwemzone niet fysiek is gescheiden van water waarin gevaarlijk gebruik plaatsvindt (bijv. gemotoriseerde recreatievaart, jetski's, kitesurfers en waterskiërs)
3	Gevaarlijke objecten	Objecten zoals palenrijen, sluizen en gemalen zich op minder dan 50 meter van de zwemlocatie bevinden
4	Steil talud waterbodembodem	De helling van de waterbodembodem tot een waterdiepte van 1,50 meter meer dan 20% bedraagt (dat wil zeggen dat de bodembodem meer dan 20 cm per strekkende meter daalt)
5	Ondermijnde waterbodembodem	Er sprake is van wegzakkingsgevaar omdat de waterbodembodem van de zwemzone is ondermijnd
6	Zuigende waterbodembodem	De waterbodembodem tot een waterdiepte van 1,50 m een sterke zuigende werking heeft waardoor zwemmers worden vastgezogen

<sup>93</sup> DHV. (2008). *Handreiking Fysieke veiligheid zwemmers in oppervlaktewater*





7	Grillige waterbodem	Er tot 1,50 meter waterdiepte plotselinge diepteverschillen in de waterbodem worden aangetroffen (bijv. een knik in het talud, kuilen en geulen)
8	Afval/scherpe objecten	Afval (prikkeldraad, puin, etc) of scherpe objecten (schelpdieren) in de zwemzone wordt aangetroffen waaraan zwemmers zich mogelijk bezeren

Er wordt een informatiebord opgenomen worden waarmee duidelijk wordt gemaakt dat veilig gezwommen kan worden vanaf de strandkant van de waterplas (punt 1).

De zwemzone kan daarnaast via markering worden gescheiden van de recreatievaart en watersport om de veiligheid te waarborgen (punt 2).

Er bevinden zich geen gevaarlijke objecten in de plas, mits de zwemfunctie gescheiden wordt van de jachthaven functie (punt 3).

Het talud vanaf het zwemstrand is tot een waterdiepte van 1,5 meter 1:10 (punt 4).

Er is geen sprake van wegzakkingsgevaar in de bodem of een zuigende waterbodem (punt 5 en 6) en er zijn geen plotselinge diepteverschillen in de waterbodem te verwachten, al zou het gebruik door de recreatievaart en natuurlijke aanwas van slib voor enige verandering van de bodem kunnen zorgen op de lange termijn. Dit zal door beheer en onderhoud moeten worden bijgehouden (punt 7).

Er is nog geen partij bekend die de waterplas zal beheren (punt 8).

Daarmee is de waterplas voldoende veilig ontworpen. Wel zal nog besloten moeten worden wie de beheerder van de plas zal worden om de waterbodem tijdig te onderhouden en mogelijk afval op te ruimen.

Is de bereikbaarheid/ infrastructuur van de locatie voldoende (te maken)?

In het belang van de openbare orde en veiligheid is het wenselijk dat een zwemlocatie goed bereikbaar is en voldoende parkeergelegenheid biedt, zodat omwonenden geen overlast hebben/krijgen van de zwemmers.

In het voorontwerp is een wandelpad opgenomen naar de waterplas vanaf de jachthaven en de Pabstsendam. Daarnaast zijn parkeerplaatsen opgenomen ten westen van het oude Bruil terrein, bij de jachthaven. Ook is er een weg voorzien langs het zwemstrand richting de parkeerplaatsen. Dit maakt de waterplas bereikbaar voor hulpdiensten.

Is op de locatie onderhoud en beheer in redelijke mate gewaarborgd?

Net als voor KA2 is ook voor dit alternatief KA3 onderhoud en beheer nog niet gewaarborgd: er is nog geen partij aangewezen die het beheer en onderhoud van de waterplas op zich zal nemen.

Kan de zwemlocatie (eventueel na het treffen van maatregelen) structureel voldoen aan de zwemwaternormen?



Om de zwemwaterkwaliteit te beoordelen dient het potentiële zwemwater bemonsterd te worden. De waterplas is nog niet gerealiseerd en daarmee is bemonstering nog niet mogelijk.

Wanneer er een inschatting kan worden gemaakt van de te verwachten hoeveelheid (zwem)recreanten kan de potentiële fecale belasting door zwemmers en huisdieren worden beoordeeld door middel van de RIZA handreiking zwemwaterprofiel<sup>94</sup>. De fecale belasting wordt uitgedrukt voor de bacteriën Intestinale enterokokken (IE) en Escherichia coli (EC). Ook kan een inschatting worden gemaakt van de hoeveelheid ganzen die op de plas zouden kunnen afkomen. Omdat getallen nog onbekend zijn is voor nu de mogelijke verontreinigingsroutes met enkele getallen (Tabel 0-2) in het rekenblad getest.

Tabel 0-2: Relevante bronnen en routes van fecale verontreiniging

Relevante bronnen en routes van fecale verontreiniging	Gemiddeld aantal per dag	Aantal bij extreme drukte
Fecale belasting door zwemmers	10 – 25 Test: stapjes van 5 Vast getal: 25	1000-1500 Test: stapjes van 100 Vast getal: 1500
Recreatievaart (50m van zwemplek) + jachthaven continue belasting	10 Test: 10, 20, 30, 40, 50	200 Test: 50, 100, 150, 200
Huisdieren op het strand	Onbekend. Test getallen: 10, 20 en 50 Vast getal: 10	Onbekend. Test getallen: in stapjes van 10 tot 100 Vast getal: 50
Fecale belasting door fauna (vogelkolonies) op het zwemstrand	Onbekend. Er worden meer vogels verwacht wanneer er weinig mensen zijn. Test getallen: 50, 100, 200, 400, 800 Vast getal: 100	Onbekend. Er worden minder vogels verwacht wanneer er meer mensen zijn. Test getallen: 10, 20, 40, 60, 80, 100, 150, 200, 250
Rivieren	onbekend	onbekend
Sediment	zand	zand

#### Jachthaven

Voor dit alternatief is aan de berekening toegevoegd dat er een **jachthaven** is (zorgt voor continue belasting) en voor recreatievaart 50 meter van de zwemplek gemiddeld 10 schepen per dag ingevuld en 200 schepen op extreme dagen. Zowel op gemiddelde dagen als extreme dagen is geen invloed op de zwemwaterkwaliteit voor zowel EC als IE.

<sup>94</sup> RIZA, Grontmij. (2005). *Handreiking bij het opstellen van een zwemwaterprofiel*.



### Zwemmers

Als enkel wordt uitgegaan van fecale belasting door **zwemmers** (25 gemiddeld, 1500 op extreme dagen) is er op zowel gemiddelde dagen als extreme dagen geen invloed op de zwemwaterkwaliteit voor zowel EC als IE.

### Honden

Uitgangspunt van de provincie is dat honden worden verboden bij aangewezen zwemwaterlocaties. Om toch een indicatie te geven van wat er gebeurt als dit verbod niet wordt ingesteld (of gehandhaafd) is een indicatieve berekening gedaan met aantallen honden voor de fecale belasting.

Aan de fecale belasting door zwemmers (25 gemiddeld per dag, 1500 bij extreme drukte) is een belasting door aanwezigheid van **honden** op het strand toegevoegd in stappen van 10 honden/dag voor zowel een gemiddelde als extreme dag. Bij 10 honden op een gemiddelde en 30 op een extreme dag is al geringe belasting van de zwemwaterkwaliteit te zien voor IE. Vanaf 60 honden op een extreme dag is naast geringe belasting op IE ook geringe belasting voor EC te zien. Vanaf 100 honden (op een extreme dag) is een wezenlijke invloed te zien op de IE (dan nog steeds gering voor EC).

### Watervogels

Naast de recreatievaart (10 gemiddeld, 200 bij extreme drukte), zwemmers (25 gemiddeld per dag, 1500 bij extreme drukte) en honden (10 gemiddeld per dag, 50 bij extreme drukte) is vervolgens ook fecale belasting door aanwezigheid van **watervogels** toegevoegd. In de praktijk zal het vooral om ganzen gaan.

Hierbij wordt verwacht dat watervogels vooral aanwezig zijn wanneer de zwemmers, honden en recreatievaart er niet zijn, dus tijdens gemiddelde dagen meer dan tijdens extreme drukte. De test getallen voor watervogels voor gemiddelde dagen lopen van 50 tot 800. De test getallen voor watervogels tijdens extreem drukke dagen lopen van 10 tot 200.

Zonder de fecale belasting van watervogels was voor de recreatievaart in combinatie met zwemmers en honden al geringe invloed te zien op IE tijdens drukke dagen. Wanneer daaraan 50 watervogels op gemiddelde dagen en 10 bij extreem drukke dagen wordt toegevoegd is te zien dat er naast geringe invloed op IE nu ook geringe invloed op EC is op drukke dagen.

Laten we de watervogel aantallen op gemiddelde dagen van 50 tot 800 oplopen dan is er geen 'extra' invloed te zien (omdat er op gemiddelde dagen weinig zwemmers en honden zijn).

Wanneer de gemiddelde vogelaantallen op 50 worden gezet (een minimum inschatting) en daarnaast de aantallen op extreme dagen wordt verhoogd is, is een effect te zien



vanaf 110, waarbij een geringe invloed is te zien op IE op gemiddelde dagen (kortom: de piekbelasting van de extreme dagen ook doorwerkt op de gemiddelde dagen). Echter pas bij een belasting van 240 watervogels op al drukke piekdagen is een wezenlijke invloed te zien op de IE voor drukke dagen.

#### Beheersmaatregelen

Wanneer je bij dit effect door 240 watervogels het aantal honden op extreme dagen (50) omlaag schroeft naar 45 is te zien dat de belasting door vogels (200) wordt opgeheven naar 'gering'.

Dit laat zien dat handhaving van het hondenverbod (zoals is opgenomen als uitgangspunt door de provincie voor zwemlocaties) erg belangrijk is.

Het hondenverbod en mogelijke watervogels vragen inzet van de beheerder voor het verjagen van ganzen, handhaving op honden en het reinigen van de strandzone.

De fecale belasting van de waterplas kan daarnaast worden tegengegaan door voldoende verversing. Omdat het water in open verbinding staat met de Neder-Rijn wordt meer verversing verwacht dan bij kansrijke oplossing 2 met de duiker. Echter om fecale belasting te cumuleren kan alsnog overwogen worden om een pomp op te nemen zoals beschreven voor kansrijke oplossing 2, of water uit de TEO in de waterplas terug te laten stromen en zo doorstroming/verversing te realiseren.

Zijn op de zwemlocatie (eventueel na het treffen van maatregelen) geen problemen te verwachten als gevolg van proliferatie van blauwalgen, macroalgen en/of marien fytoplankton?

Om na te gaan of blauwalgen en macroalgen een probleem kunnen vormen voor de zwemwaterlocatie is de Handreiking Blauwalgen in het zwemwaterprofiel<sup>95</sup> geraadpleegd zoals eerder in paragraaf 3.2 ook is gedaan voor KA2.

#### Diepte van de plas

De diepte van de plas bepaalt of er thermische stratificatie in de plas op kan treden. Er is in dat geval geen of weinig uitwisseling (temperatuur, nutriënten, zuurstof etc.) tussen verschillende waterlagen. Indien dat gebeurt, zijn blauwalgen in het voordeel ten opzichte van ander fytoplanktongroepen. Gezien de beperkte diepte van de plas is het risico op stratificatie beperkt. Zoals genoemd voor KA2 kan zandwinning het aantrekkelijker maken om de plas te verdiepen. Er wordt geadviseerd om in de

---

<sup>95</sup> RWS Waterdienst, DHV. (2008). *Blauwalgen in het zwemwaterprofiel, Handreiking om het risico op proliferatie van toxische blauwalgen te beoordelen.*



planuitwerkingsfase nader te kijken naar het optimale evenwicht tussen aan de ene kant plasdiepte en de gevolgen voor stratificatie en aan de andere kant de zandwinning.

#### Ecologisch functioneren

Een ecologisch goed functionerende plas reduceert de kans op overschrijdingen van normen voor fecale bacteriën én het vrijkomen van nutriënten die bij kunnen dragen aan het ontstaan van blauwalgen. Aan de zuidzijde van de plas is net als voor KA2 een natuuroever gepland, waar veel waterplanten aanwezig zullen zijn. Het oppervlak van natuuroever in dit alternatief (KA3) is 50% groter dan die in KA2. Deze dragen bij aan een ecologisch goed functioneren van de plas. Omdat de bodem van de waterplas in dit alternatief ook zandig is, komen naar verwachting weinig nutriënten vrij vanuit de bodem.

Wel staat deze plas in open verbinding met de nutriëntrijke rivier, en is er daarnaast nutriënten belasting door zwemmers. Ook kan de recreatiehaven een bron van fecale verontreiniging zijn. Het is weliswaar verboden te lozen vanuit onderwatertoiletten maar in de praktijk gebeurt dit nog zeer frequent. Een innamepunt voor afvalwater in de jachthaven help hierbij.

Deze verschillende bronnen van nutriënten kunnen bijdragen aan een hoger risico op blauwalgen ontwikkeling.

#### Ligging en geïsoleerdheid van de plas

Hydrologisch geïsoleerde plassen hebben een grotere kans op blauwalgen dan zwemlocaties die in open verbinding staan met water en van nature doorstroming hebben. Deze plas staat in open verbinding, maar heeft door het gestuwde karakter weinig natuurlijke doorstroming.

Ook hier geldt (net als bij kansrijke oplossing 2) dat het strand aan de noordoostzijde ligt, wat gezien de overheersende windrichting niet de meest gunstige ligging is omdat het blauwalg hier dan opstuwt.

Wanneer toch blauwalgproblematiek ontstaat en blauwalgen worden opgestuwd richting een deel van het strand, dan kan dit deel tijdelijk worden afgesloten.

#### Conclusie

Ondanks dat de plas in deze kansrijke oplossing dieper is, en in open verbinding staat met het havenkanaal, wordt toch verwacht dat er te weinig verversing en doorstroming is om de nutriëntenbelasting door verschillende bronnen tegen te gaan. Hierdoor is het risico op blauwalgen nog steeds aanwezig.



Er wordt daarom ook voor dit alternatief aangeraden om maatregelen te nemen tegen blauwalgen door:

- Inzet van de beheerder op het verjagen van ganzen, handhaving op honden en het reinigen van de strandzone.
- Een pomp op te nemen zoals beschreven voor kansrijke oplossing 2, of water uit de TEO in de waterplas terug te laten stromen en zo doorstroming/verversing te realiseren.



## **Bijlage 10** Bijlagen bij effectbeoordeling duurzaamheid (Dubocalc)





## Variant KA1

### Heavescherm

Trajectlengte	2561	m
Hoogte	9	m
Oppervlakte	23049	m <sup>2</sup>
DuboCalc element:		Polyethyleen weefsel

### Verankerde damwand

Type plank:	AZ28-700	
Gewicht	157,2	kg/m <sup>2</sup>
Lengte plank	16	m
Trajectlengte	606	m
Totaal gewicht	1524	ton
DuboCalc element:		Stalen damwand

h.o.h. ankers	2,8	m
aantal ankers	217	
Ton per anker	1,60	ton
Totaal tonnage	347,2	ton
DuboCalc element:		Groutanker

### Kistdam

Type plank:	AZ26-700	
Gewicht	146,9	kg/m <sup>2</sup>
Lengte plank	18	m
Trajectlengte	1203	m



Totaal gewicht	3181	ton
DuboCalc element:		Stalen damwand
h.o.h. ankers	2,8	m
aantal ankers	430	
Ton per anker	1,60	ton
Totaal tonnage	688	ton
DuboCalc element:		Groutanker
<b>Keermuur op kruin</b>		
Trajectlengte	1071	m
Volume	0,8	m <sup>3</sup> /m
Totaal volume	856,8	m <sup>3</sup>
DuboCalc element:		Betonmortel C30/37 (CEM I)
Wapening	150	kg/m <sup>3</sup> beton
	0,15	ton/m <sup>3</sup> beton
	128,52	ton
DuboCalc element:		Betonstaal
<b>L-muur buitenteen</b>		
Trajectlengte	0	m
Volume	0,8	m <sup>3</sup> /m
Totaal volume	0	m <sup>3</sup>
DuboCalc element:		Betonmortel C30/37 (CEM I)
Wapening	150	kg/m <sup>3</sup> beton
	0,15	ton/m <sup>3</sup> beton



	0	ton	
<b>DuboCalc element:</b>			<b>Betonstaal</b>
<b>Harde verholen bekleding</b>			
Trajectlengte	207	m	
Dikte betonzuilen	0,2	m	
Breedte talud	15,51	m	
Beton	642	m <sup>3</sup>	
Dichtheid beton	2,4	ton/m <sup>3</sup>	
Totaal beton	1541	ton	
<b>DuboCalc element:</b>			<b>Betonzuilen (gemiddeld)</b>
Totaal geotextiel	3211	m <sup>2</sup>	
<b>DuboCalc element:</b>			<b>Polyethyleen weefsel</b>
Dikte filterlaag	0,2	m	
Dichtheid breuksteen	2,4	ton/m <sup>3</sup>	
Porositeit	0,3		
Totaal breuksteen	1079	ton	
<b>DuboCalc element:</b>			<b>Breuksteen (waterbouw)</b>
<b>Verholen constructie</b>			
Trajectlengte	207	m	
Dikte betonzuilen	0,2	m	
Breedte talud	10,51	m	



Beton 435 m<sup>3</sup>  
 Dichtheid beton 2,4 ton/m<sup>3</sup>  
 Totaal beton 1044 ton  
 DuboCalc element: **Betonzuilen (gemiddeld)**

**Perkoenpalen**

trajectlengte 414 m  
 DuboCalc element: **vuren grenen larix**

**Grondbalans (zonder optimalisaties)**

KA1	benodigd in nieuwe dijk	beschikbaar oude dijk (herschikken)	vrijkomend in plas	hergebruik	aanvoeren <i>extern = +, afvoeren = -</i>		
dijk							
teelaarde	74236	56391	0		17845		
zand berm	42683	32063	0		10620		
klei in berm (niet erosie bestendig)	78701	70663	0		8038		
klei cat 2	128235	0	0		128235		
klei cat 3 (zomerkade)	0	0	0		0		

klei binnen werk 0 aanvoer 136273

**Grondaanvoer**



teelaarde  
| DuboCalc element: 17845 m<sup>3</sup>  
grond per as

zand berm  
| DuboCalc element: 10620 m<sup>3</sup>  
landzand

klei  
| DuboCalc element: 136273 m<sup>3</sup>  
klei

### Grond binnen werk

teelaarde  
| DuboCalc element: 56319 m<sup>3</sup>  
grond per as

zand berm  
| DuboCalc element: 32063 m<sup>3</sup>  
werk met werk maken: zoet zand (waterbouw)

klei  
| DuboCalc element: 70663 m<sup>3</sup>  
klei



Voor alle elementen (buiten zand) zijn alle transportafstanden op 0 km gezet om een onderscheid te maken met aanvoer

## Variant KA2

### Heavescherm

Trajectlengte	909	m
Hoogte	9	m
Oppervlakte	8181	m <sup>2</sup>

DuboCalc element: Polyethyleen weefsel

### Verankerde damwand

Type plank:	AZ28-700	
Gewicht	157,2	kg/m <sup>2</sup>
Lengte plank	16	m
Trajectlengte	260	m
Totaal gewicht	654	ton

DuboCalc element: Stalen damwand

h.o.h. ankers	2,8	m
aantal ankers	93	
Ton per anker	1,60	ton
Totaal tonnage	148,8	ton

DuboCalc element: Groutanker

### Kistdam

Type plank:	AZ26-700	
-------------	----------	--



Gewicht	146,9	kg/m <sup>2</sup>
Lengte plank	18	m
Trajectlengte	138	m
Totaal gewicht	365	ton
DuboCalc element:		Stalen damwand
h.o.h. ankers	2,8	m
aantal ankers	50	
Ton per anker	1,60	ton
Totaal tonnage	80	ton
DuboCalc element:		Groutanker
Keermuur op kruin		
Trajectlengte	0	m
Volume	0,8	m <sup>3</sup> /m
Totaal volume	0	m <sup>3</sup>
DuboCalc element:		Betonmortel C30/37 (CEM I)
Wapening	150	kg/m <sup>3</sup> beton
	0,15	ton/m <sup>3</sup> beton
	0	ton
DuboCalc element:		Betonstaal
L-muur buitenteen		
Trajectlengte	138	m
Volume	0,8	m <sup>3</sup> /m
Totaal volume	110,4	m <sup>3</sup>
DuboCalc element:		Betonmortel C30/37 (CEM I)





Wapening	150	kg/m <sup>3</sup> beton
	0,15	ton/m <sup>3</sup> beton
	16,56	ton

DuboCalc element:

Betonstaal

### Harde verholen bekleding

Trajectlengte	0	m
Dikte betonzuilen	0,2	m
Breedte talud	15,51	m
Beton	0	m <sup>3</sup>
Dichtheid beton	2,4	ton/m <sup>3</sup>
Totaal beton	0	ton

DuboCalc element:

Betonzuilen (gemiddeld)

Totaal geotextiel	0	m <sup>2</sup>
-------------------	---	----------------

DuboCalc element:

Polyethyleen weefsel

Dikte filterlaag	0,2	m
Dichtheid breuksteen	2,4	ton/m <sup>3</sup>
Porositeit	0,3	
Totaal breuksteen	0	ton

DuboCalc element:

Breuksteen (waterbouw)

### Verholen constructie



Trajectlengte	0	m
Dikte betonzuilen	0,2	m
Breedte talud	10,51	m
Beton	0	m <sup>3</sup>
Dichtheid beton	2,4	ton/m <sup>3</sup>
Totaal beton	0	ton
<b>DuboCalc element:</b>		<b>Betonzuilen (gemiddeld)</b>

**Perkoenpalen**

trajectlengte	0	m
<b>DuboCalc element:</b>		<b>vuren grenen larix</b>

**Grondbalans (zonder optimalisaties)**

KA2	benodigd in nieuwe dijk	beschikbaar oude dijk (herschikken)	vrijkomend in geul	vrijkomend in plas	aanvoeren extern = +, afvoeren = -		
dijk							
teelaarde	90129	55935	27400	6794	0		
zand berm en dijk	196545	31688	80400	141006	-56550		
klei in berm (niet erosie bestendig)	221576	154296	49280	18000	0		
klei cat 2	196105	0	103920	0	92185		
klei cat 3 (zomerkade)	7000	0	7000	0	0		



klei binnen werk 332496

Grondaanvoer

teelaarde 0 m<sup>3</sup>  
DuboCalc element: grond per as

zand berm -56550 m<sup>3</sup>  
DuboCalc element: landzand

klei 92185 m<sup>3</sup>  
DuboCalc element: klei

Grond binnen werk

teelaarde 90129 m<sup>3</sup>  
DuboCalc element: grond per as

zand berm 196545 m<sup>3</sup>  
DuboCalc element: werk met werk maken:  
zoet zand (waterbouw)

klei 332496 m<sup>3</sup>



### DuboCalc element:

klei

Voor alle elementen (buiten zand) zijn alle transportafstanden op 0 km gezet om een onderscheid te maken met aanvoer



## Variant KA3

### Heavescherm

Trajectlengte	0	m
Hoogte	9	m
Oppervlakte	0	m <sup>2</sup>
DuboCalc element:		Polyethyleen weefsel

### Verankerde damwand

Type plank:	AZ28-700	
Gewicht	157,2	kg/m <sup>2</sup>
Lengte plank	16	m
Trajectlengte	1332	m
Totaal gewicht	3350	ton
DuboCalc element:		Stalen damwand

h.o.h. ankers	2,8	m
aantal ankers	476	
Ton per anker	1,60	ton
Totaal tonnage	761,6	ton
DuboCalc element:		Groutanker

### Kistdam

Type plank:	AZ26-700	
Gewicht	146,9	kg/m <sup>2</sup>
Lengte plank	18	m
Trajectlengte	345	m
Totaal gewicht	912	ton



DuboCalc element:

h.o.h. ankers	2,8	m
aantal ankers	124	
Ton per anker	1,60	ton
Totaal tonnage	198,4	ton

Stalen damwand

DuboCalc element:

Keermuur op kruin

Trajectlengte	0	m
Volume	0,8	m <sup>3</sup> /m
Totaal volume	0	m <sup>3</sup>

Groutanker

DuboCalc element:

Wapening	150	kg/m <sup>3</sup> beton
	0,15	ton/m <sup>3</sup> beton
	0	ton

Betonmortel C30/37 (CEM I)

DuboCalc element:

L-muur buitenteen

Trajectlengte	138	m
Volume	0,8	m <sup>3</sup> /m
Totaal volume	110,4	m <sup>3</sup>

Betonstaal

DuboCalc element:

Wapening	150	kg/m <sup>3</sup> beton
	0,15	ton/m <sup>3</sup> beton
	16,56	ton

Betonmortel C30/37 (CEM I)



DuboCalc element:

Betonstaal

Harde verholen bekleding

Trajectlengte	638	m
Dikte betonzuilen	0,2	m
Breedte talud	15,51	m
Beton	1979	m <sup>3</sup>
Dichtheid beton	2,4	ton/m <sup>3</sup>
Totaal beton	4750	ton

DuboCalc element:

Betonzuilen (gemiddeld)

Totaal geotextiel	9895	m <sup>2</sup>
-------------------	------	----------------

DuboCalc element:

Polyethyleen weefsel

Dikte filterlaag	0,2	m
Dichtheid breuksteen	2,4	ton/m <sup>3</sup>
Porositeit	0,3	
Totaal breuksteen	3325	ton

DuboCalc element:

Breuksteen (waterbouw)

Verholen constructie

Trajectlengte	638	m
Dikte betonzuilen	0,2	m
Breedte talud	10,51	m
Beton	1341	m <sup>3</sup>





Dichtheid beton 2,4 ton/m<sup>3</sup>  
 Totaal beton 3219 ton  
 DuboCalc element: Betonzuilen (gemiddeld)

Perkoenpalen

trajectlengte 638 m  
 DuboCalc element: vuren grenen larix

Grondbalans (zonder optimalisaties)

KA3	benodigd in nieuwe dijk	beschikbaar oude dijk (herschikken)	vrijkomend in geul	vrijkomend in plas	aanvoeren extern = +, afvoeren = -
dijk					
teelaarde	111971	95864	17600	20800	-22293
zand	25310	0	38100	392500	-405290
klei in berm (niet erosie bestendig)	0	0	0	0	0
klei cat 2	118539	0	44630	0	73909
klei cat 3 (incl zomerkade)	7000	34516	26670	31200	-85386
grind (in grindkoffer)	47456	0	0	0	

Grondaanvoer

teelaarde -22293 m<sup>3</sup>  
 DuboCalc element: grond per as



zand berm DuboCalc element:	-405290	m <sup>3</sup> landzand
klei DuboCalc element:	73909	m <sup>3</sup> klei
categorie 3 klei DuboCalc element:	-85386	m <sup>3</sup> klei
grind in grondkoffer DuboCalc element:	47456	menggranulaat 200mm
<b>Grond binnen werk</b>		
teelaarde DuboCalc element:	111971	m <sup>3</sup> grond per as
zand berm DuboCalc element:	25310	m <sup>3</sup> werk met werk maken: zoet zand (waterbouw)
klei DuboCalc element:	44630	m <sup>3</sup> klei
categorie 3 klei DuboCalc element:	7000	m <sup>3</sup> klei

Voor alle elementen (buiten zand) zijn alle transportafstanden op 0 km gezet om een onderscheid te maken met aanvoer



**flux**  
landscape  
architecture

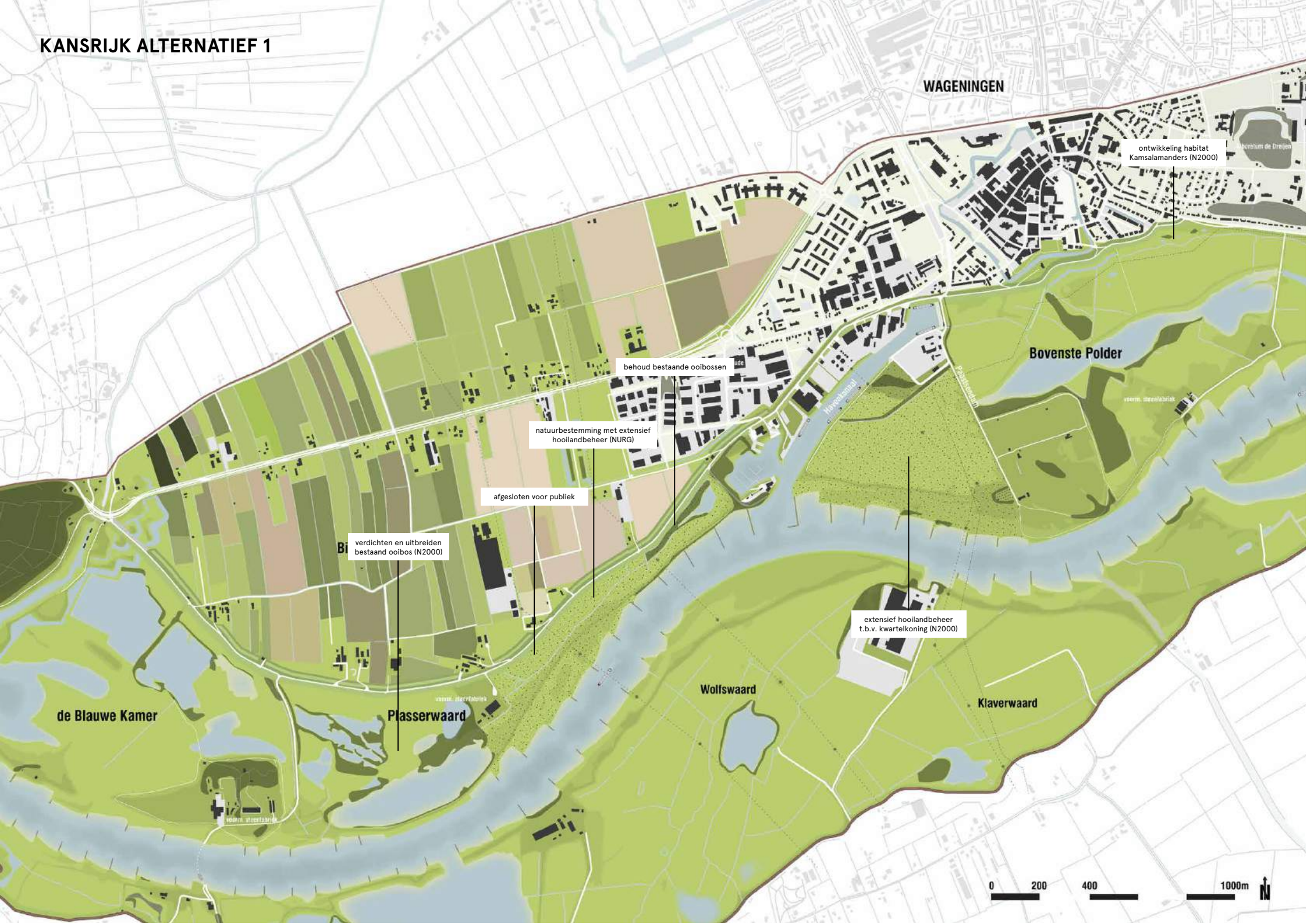
**LIEVENSE** **fugro**  
adviseurs ingenieurs



## **Bijlage 5**

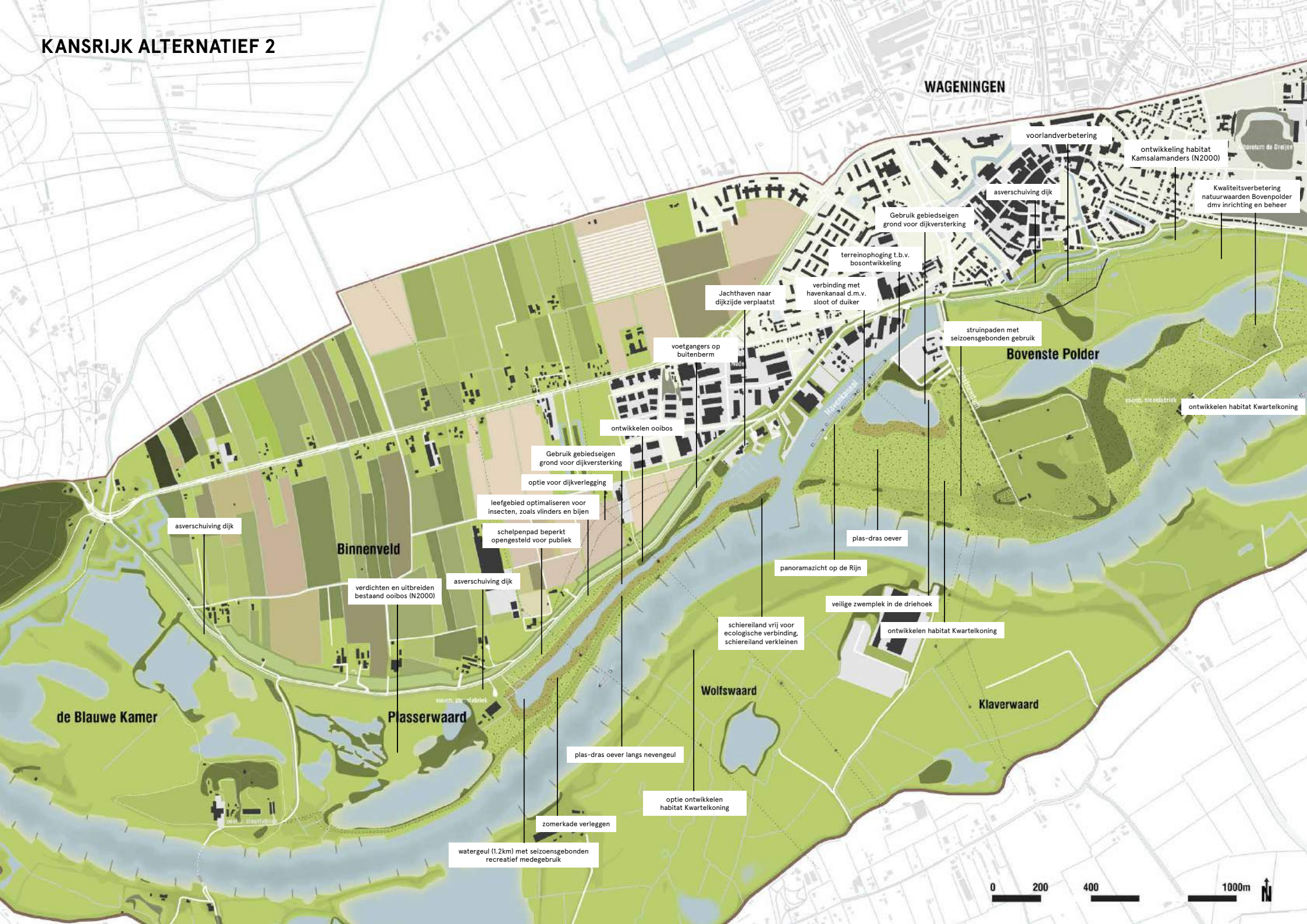
**Kaarten van de drie kansrijke alternatieven**

# KANSRIJK ALTERNATIEF 1





# KANSRIJK ALTERNATIEF 2



WAGENINGEN

voorlandverbetering

ontwikkeling habitat  
Kamsalamanders (N2000)

harstem de Oeljen

asverschuiving dijk

Kwaliteitsverbetering  
natuurwaarden Bovenpolder  
d.m.v. inrichting en beheer

Gebruik gebiedseigen  
grond voor dijkversterking

terreïnophoging t.b.v.  
bosontwikkeling

Jachthaven naar  
dijkzijde verplaatst

verbinding met  
havenkanaal d.m.v.  
sloot of duiker

struipaden met  
seizoensgebonden gebruik

Bovenste Polder

ontwikkelen habitat Kwartelkoning

voetgangers op  
buitenberm

ontwikkelen ooibos

Gebruik gebiedseigen  
grond voor dijkversterking

optie voor dijkverlegging

leefgebied optimaliseren voor  
insecten, zoals vlinders en bijen

schelpenpad beperkt  
opengesteld voor publiek

asverschuiving dijk

Binnenveld

verdichten en uitbreiden  
bestaand ooibos (N2000)

asverschuiving dijk

panoramazicht op de Rijn

plas-dras oever

veilige zwemplek in de driehoek

schiereiland vrij voor  
ecologische verbinding,  
schiereiland verkleinen

ontwikkelen habitat Kwartelkoning

de Blauwe Kamer

Plasserwaard

Wolfswaard

Klaverwaard

plas-dras oever langs nevengeul

optie ontwikkelen  
habitat Kwartelkoning

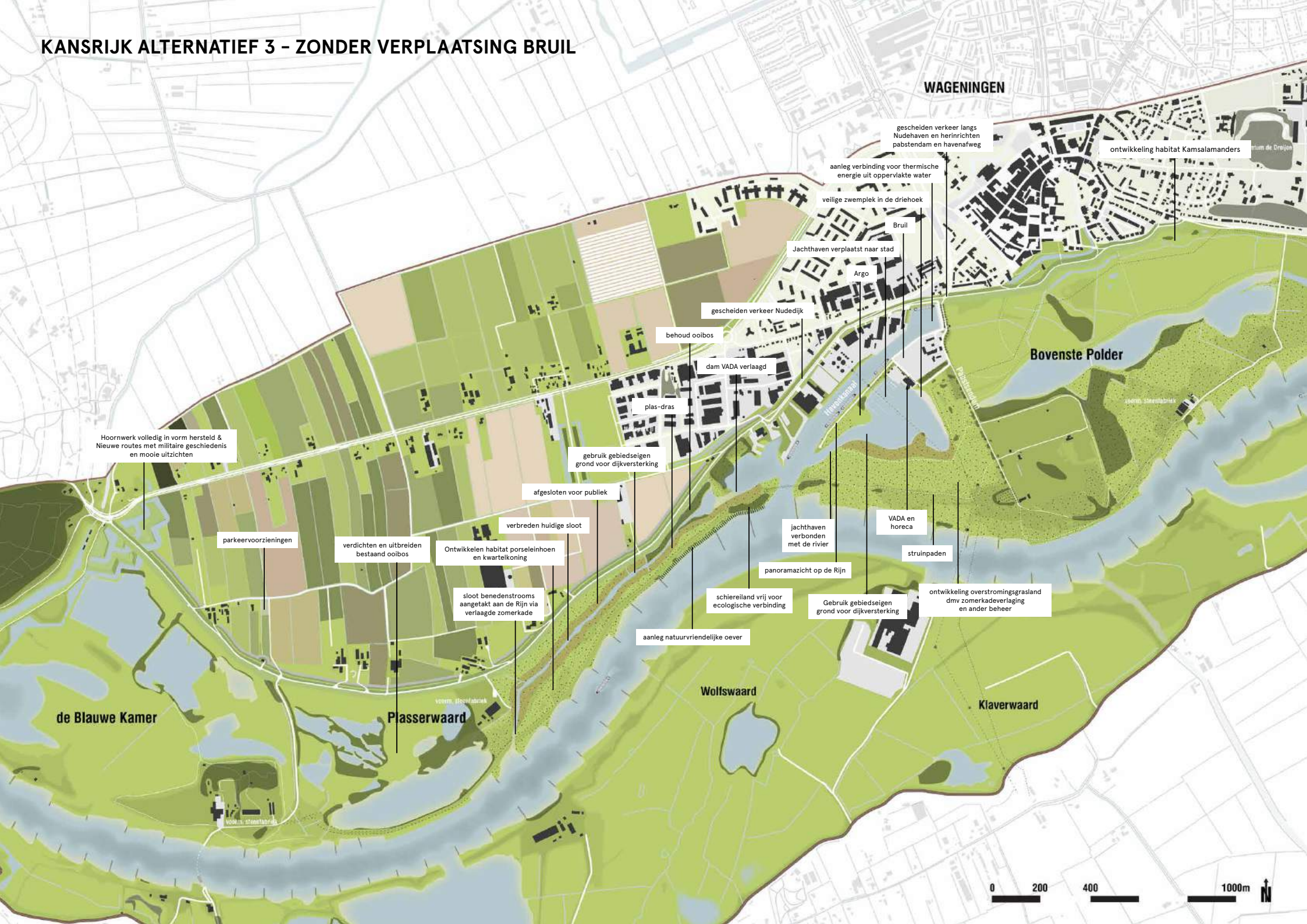
zomerkade verleggen

watergeul (1.2km) met seizoensgebonden  
recreatief medegebruik





# KANSRIJK ALTERNATIEF 3 - ZONDER VERPLAATSING BRUIL



WAGENINGEN

gescheiden verkeer langs Nudehaven en herinrichting pabstendam en havenafweg

ontwikkeling habitat Kamsalamanders

aanleg verbinding voor thermische energie uit oppervlakte water

veilige zwemplek in de driehoek

Bruil

Jachthaven verplaatst naar stad

Argo

gescheiden verkeer Nudedijk

behoud ooibos

dam VADA verlaagd

plas-dras

gebruik gebiedseigen grond voor dijkversterking

afgesloten voor publiek

verbreden huidige sloot

verdichten en uitbreiden bestaand ooibos

Ontwikkelen habitat porseleinhoen en kwartelkoning

sloot benedenstrooms aangetakt aan de Rijn via verlaagde zomerkade

jachthaven verbonden met de rivier

VADA en horeca

struipaden

panoramazicht op de Rijn

schiereiland vrij voor ecologische verbinding

Gebruik gebiedseigen grond voor dijkversterking

ontwikkeling overstromingsgrasland dmv zomerkadeverlaging en ander beheer

aanleg natuurvriendelijke oever

Hoorwerk volledig in vorm hersteld & Nieuwe routes met militaire geschiedenis en mooie uitzichten

parkeervoorzieningen

de Blauwe Kamer

Plasserwaard

Wolfswaard

Klaverwaard

