



SCHOUWEN-DUIVELAND

Brouwerseiland

MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE
BIJLAGENBOEK



Rho

—
ADVISEURS
VOOR
LEEFRUIMTE

Schouwen-Duiveland

Brouwerseiland

Bijlagenboek behorende bij MER

identificatie

projectnummer:

130179.19527.00

projectleider:

ir. C.A. Louws

auteur(s):

mw. mr. drs. M.C. Lammens

ing. W.K. Swolfs

mw. drs. J.C. Barrois

mw. drs. L.M. de Ruijter

planstatus

datum:

2 februari 2016

opdrachtgever:

Brouwerseiland B.V.

Ing. J. Lauf

ir. A. Balla (Witteveen + Bos)

mw. ir. M. Tijs (Witteveen + Bos)

ir. B. de Jong (Witteveen + Bos)

Bijlagen bij MER

1. Literatuurlijst.
2. Beleidskader.
3. Bestaande eilanden als inspiratiebron.
4. Duurzaamheidsvisie.
5. Visualisaties.
6. Werkmethode realisatie Brouwerseiland.
7. Maatregelen op ecologievlak in basisalternatief en in alternatief natuuroptimalisatie.
8. Nadere uitleg energie Brouwerseiland.
9. Passende Beoordeling.
10. Veldonderzoek (Mertens).
11. Veldonderzoek (Waardenburg).
12. Vormgeving duin geluidwering.
13. Berekening wegverkeerslawaai.
14. Kwantitatieve risicoanalyse (QRA).
15. Verantwoording groepsrisico.
16. Locatieafweging ontheffing Barro.
17. Waterbodemonderzoek.
18. Verlichtingsplan.

- Visie Zicht op de Grevelingen, natuur en recreatieschap de Grevelingen e.a., 2006
- Economische visie Brouwersdam, Schouwen-Duiveland, Goedereede, provincies Zuid-Holland en Zeeland, 2008
- Visie Tijd van de Toekomst, Schouwen- Duiveland, 2011
- Structuurvisie Brouwersdam Zuid en MER, Schouwen- Duiveland, 2012
- Provinciaal Omgevingsplan, provincie Zeeland, 2012-2018
- Gebiedsplan Grevelingen, provincie Zeeland, 2010-2020
- Economische haalbaarheid Brouwerseiland, ZKA i.s.m. Verheijden, juli 2015.
- Duurzame Jachthaven van de Toekomst, Einddocument, Arcadis, januari 2014.
- Svašek, Ontwerprandvoorwaarden modelstudies Brouwerseiland. Juni 2014.
- Van der Linden PRA, Visfauna Grevelingenmeer. Ontwikkeling vanaf 1960. Rijksinstituut voor Kust en Zee. Middelburg, 2006.
- [Joop H.J. Schaminée](#) & [John A.M. Janssen](#) (2010) Grenzeloze natuur. De internationale betekenis van Nederland voor soorten, ecosystemen en landschap.
- Witteveen+Bos, Verkenning Grevelingen water en getij. Rijkswaterstaat Zeeland, 2009.
- Bureau Waardenburg, De verspreiding van witte bacteriematten en schade aan het bodemleven in het Grevelingenmeer III (onderzoek naar effecten van zuurstofloosheid zomer 2013), Rijkswaterstaat Zeeland, 2013.
- Westeyn LPMJ, Actualisatie bekkenrapport Grevelingenmeer (een beschrijving van de ecologische ontwikkelingen in de periode 1999 t/m 2008/2009 in vergelijking met de periode 1990 t/m 1998), Rijkswaterstaat Waterdienst, 2010.
- ARA Adviesburo B.V, Beoordeling ecologisch waarden Duurzame Jachthaven van de Toekomst, juli 2014.
- ARA, Bevindingen duikinspectie Middelpaathaven 12-7-2014, Wageningen UR, 2014.
- Bureau Waardenburg, Het effect van zuurstofdeficiëntie op het bodemleven in het Grevelingenmeer, een blik onder water, oktober 2007.
- Witteveen+Bos, MIRT-verkenning Grevelingen. Milieueffectrapport deel B: bijlagen. Natuur- en recreatieschap de Grevelingen, 2011.
- KNMI, KNMI '14-klimaatscenario's voor Nederland; Leidraad voor professionals in klimaatadaptatie, KNMI, De Bilt, 36 pp, 2014.
- Deltares & TNO, Motoremissies uit de recreatievaart, Rijkswaterstaat – WVL, 2014.
- Van der Molen DT, Pot R, Evers CHM, Van Nieuwerburgh LLJ, Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021, STOWA en Rijkswaterstaat Waterdienst, 2012.
- Svašek, Golfcondities in en rond Brouwerseiland, juni 2014.
- Svašek, Stromingsberekening in en rond Brouwerseiland , juni 2014.
- Baars-CIPRO, Toetsing inpassing duurzame Jachthaven van de Toekomst binnen de waterkeringszone Brouwersdam, september 2012.
- Van Oord, (Aanvullend) Voor- bodemonderzoek te Middelpaathaven, oktober 2011.
- ATKB, Indicatief Waterbodemonderzoek Middelpaathaven, Brouwersdam, juli 2014.
- Witteveen+Bos, Morfologische beoordeling oevererosie en sliedsedimentatie Grevelingen, 2012.
- Hydronamic, zettingsanalyse van het Brouwerseiland, juni 2014.
- Turlings drs. L.G. en dr. ir. R.L.J. Nieuwkamer: 'Verkenning Grevelingen water en getij', 2009.
- CROW-publicatie 317 'Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie'.
- <http://www.zeeuwsbodemvenster.nl/themas/historie-en-erfgoed/aardkundige-waarden>.

<http://www.rws.nl/geotool/geluidsregister.aspx>.

DHV/ HK Onderzoek invloed op windpatroon, februari 2013.

STOWA/ RIONED, 2014, Naar meer doelmatigheid bij IBA systemen.

Voor sectorale beleidsplannen en regelgeving wordt verwezen naar de paragrafen Beleid en normstelling in de diverse hoofdstukken.

De onderzoeken die bij het MER en bestemmingsplan als bijlagen zijn gevoegd, zijn niet in literatuurlijst genoemd.

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
Rijk	<i>Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)</i>	<p>De Structuurvisie Infrastructuur & Ruimte (SVIR) bevat het ruimtelijk beleid van het Rijk als opvolger van de Nota Ruimte (2004). De SVIR is in maart 2012 in werking getreden. Het Rijk kiest voor een selectievere inzet van rijksbeleid op 13 nationale belangen. Een aantal van deze belangen is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een excellente ruimtelijk-economische structuur van Nederland door een aantrekkelijk vestigingsklimaat in en goede internationale bereikbaarheid van de stedelijke regio's met een concentratie van topsectoren; • ruimte voor het hoofdnetwerk voor vervoer van (gevaarlijke) stoffen via buisleidingen; • efficiënt gebruik van de ondergrond; • verbeteren van de milieukwaliteit (lucht, bodem, water) en bescherming tegen geluidoverlast externe veiligheidsrisico's; • ruimte voor waterveiligheid, een duurzame zoetwatervoorziening en klimaatbestendige stedelijke (her)ontwikkeling; 	<p>Het nationaal ruimtelijk beleid biedt ruimte voor de ontwikkeling van toeristisch-recreatieve ontwikkelingen zoals Brouwerseiland.</p>

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<ul style="list-style-type: none"> • ruimte voor behoud en versterking van (inter)nationale unieke cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten; • zorgvuldige afwegingen en transparante besluitvorming bij alle ruimtelijke plannen. <p>Voor deze belangen is het Rijk verantwoordelijk en wil het resultaten boeken. Uitwerking vindt veelal plaats in wetgeving zoals Waterwet, Deltawet en de toekomstige Omgevingswet.</p>	
	<i>artikel 3.1.6. lid 2 Bro / Ladder van duurzame verstedelijking</i>	<p>Een zorgvuldige benutting van de beschikbare ruimte voor verschillende functies vraagt om een goede onderbouwing van nut en noodzaak van een 'nieuwe stedelijke ontwikkeling' of 'overige stedelijke voorzieningen' en een zorgvuldige ruimtelijke inpassing van deze nieuwe ontwikkeling.</p> <p>Onder 'nieuwe stedelijke voorziening' wordt op basis van de Handreiking Ladder voor Duurzame verstedelijking van het ministerie van I&M verstaan: voorzieningen ten aanzien van wonen, werken en detailhandel. Onder 'overige stedelijke voorzieningen' wordt in de handreiking verstaan: onderwijs, zorg, cultuur, bestuur, indoor sport en leisure.</p> <p>Overheden die nieuwe stedelijke voorzieningen mogelijk willen maken, moeten standaard een aantal stappen zetten die borgen dat tot een zorgvuldige ruimtelijke afweging en inpassing van die nieuwe ontwikkeling wordt gekomen. Ruimtelijke besluiten moeten aandacht besteden aan de Ladder van duurzame verstedelijking.</p> <p>In het artikel 3.1.6. lid 2 Bro (Besluit ruimtelijke ordening) staan de drie stappen van de Ladder voor Duurzame verstedelijking als volgt beschreven:</p>	<p>Op basis van de Handreiking Ladder voor Duurzame verstedelijking valt het ontwikkelen van recreatiewoningen niet onder een 'nieuwe stedelijke voorziening' of 'overige stedelijke voorziening'.</p> <p>Toetsing aan de drie stappen van de 'duurzaamheidsladder' is derhalve niet nodig. In de toelichting van het bestemmingsplan wordt dit aspect wel nader toegelicht.</p>

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<ol style="list-style-type: none">1. De beoogde ontwikkeling moet voorzien in een actuele regionale behoefte. De relevante regio is afhankelijk van de ontwikkeling. De behoefte moet voortkomen van consumenten. De effecten op de leegstand moeten hierbij in overweging worden genomen.2. Als er behoefte is aan een ontwikkeling, dan moet getracht worden deze in te passen binnen bestaand stedelijk gebied door herontwikkeling, intensivering of transformatie. Voor ontwikkeling van detailhandel geldt de voorkeur voor ontwikkeling in of aansluitend aan bestaand winkelgebied.3. Indien de ontwikkeling niet binnen bestaand stedelijk gebied kan plaatsvinden, moet worden beschreven in hoeverre van verschillende middelen van vervoer, passend ontsloten zijn of als zodanig worden ontwikkeld.	

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
	<p><i>Rijkstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer: getij (2013) / Gebiedsontwikkelingsplan Grevelingen Volkerak Zoommeer</i></p>	<p>Op dit moment wordt gewerkt aan een Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer. Hierin komen rijksbesluiten over de Grevelingen en het Volkerak-Zoommeer te staan. De Rijksstructuurvisie heeft eind 2014 als ontwerp ter inzage gelegen. Op dit moment worden de reacties verwerkt.</p> <p>Drie vraagstukken krijgen daarmee in samenhang een antwoord: zoet of zout water in Volkerak-Zoommeer, <i>wel of geen getij in de Grevelingen en wel of geen waterberging in de Grevelingen?</i> De uiteindelijke keuze is bepalend voor de toekomst van deze grote wateren en de economische en ecologische ontwikkeling in het gebied.</p> <p>Parallel aan dit proces loopt het gebiedsontwikkelingsplan Grevelingen Volkerak- Zoommeer. Het programma Gebiedsontwikkeling moet leiden tot concrete afspraken tussen overheden, marktpartijen en maatschappelijke organisaties over duurzaamheid en economische vernieuwing in en rond de Grevelingen en het Volkerak-Zoommeer.</p> <p>Het Rijk acht op termijn een duurzame en robuuste oplossing voor de waterkwaliteitsvraagstukken van de rijkswateren van belang. De kosten om de waterkwaliteitsproblemen op de Grevelingen en het Volkerak-Zoommeer op te lossen zijn voor het Rijk echter, vanwege de noodzaak van scherpe prioritering, te hoog. De waterkwaliteitsproblemen in het Volkerak-Zoommeer zijn op dit moment bovendien, door de aanwezigheid van de quaggamossel, minder urgent dan voorheen. Investeren in het ontwikkelperspectief om de waterkwaliteit van beide wateren op korte termijn structureel te verbeteren, ligt daarom op dit moment niet voor de hand. Regionale partijen hebben ech-</p>	<p>In het ontwerp en uitvoering van Brouwerseiland wordt rekening gehouden met eventuele randvoorwaarden die voortvloeien uit de rijksstructuurvisie en het gebiedsontwikkelingsplan. Met name de herintroductie van een beperkte getijdewerking is daarbij van belang. Gelet op de tekst van het ontwerp van de rijksstructuurvisie hoeft geen rekening te worden gehouden met aanvullende waterberging op de Grevelingen.</p>

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<p>ter wel duidelijk de ambitie uitgesproken voor een structurele verbetering van de waterkwaliteit door herinstructie van beperkt getij op beide wateren. Zij verwachten daarvan belangrijke baten voor de regio en zien daarvoor ook, in samenwerking met het Rijk en marktpartijen, financiële mogelijkheden. Om die te kunnen identificeren en benutten, heeft de regio behoefte aan een door het Rijk ondersteund toekomstbeeld met 'betekenisvolle uitspraken' voor de beide wateren. Om die reden heeft het Rijk besloten tot een innovatieve pilot om samen met de regio in het jaar na vaststelling van de ontwerp-rijksstructuurvisie naar financiële dekking te zoeken voor de beoogde structurele verbetering van de waterkwaliteit en als gespreksbasis daarvoor het volgende ontwikkelperspectief voor de Grevelingen en het Volkerak-Zoommeer te presenteren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbeteren van de waterkwaliteit van de Grevelingen door het terugbrengen van beperkt getij via een doorlaat in de Brouwersdam die de Grevelingen verbindt met de Noordzee. Uitgangspunt is een getijslag van maximaal 50 cm bij een gemiddeld waterpeil van NAP - 0,20 meter. • Verbeteren van de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer door het terugbrengen van zout en beperkt getij via een doorlaat in de Philipsdam die het Volkerak-Zoommeer verbindt met de Oosterschelde. Uitgangspunt daarvoor is een getijslag van maximaal 30 cm bij een gemiddeld waterpeil van NAP - 0,10 meter. Voorafgaand aan het zout maken van het Volkerak-Zoommeer worden maatregelen uitgevoerd voor alternatieve zoetwatervoorziening en zoutbestrijding (zie paragraaf 3.3). • Er hoeft bij het beheer niet langer rekening te worden gehouden met de mogelijkheid van een aanvullende waterberging op de Grevelingen. Deze vorm van bescher- 	

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<p>ming tegen overstromingen blijkt minder kosteneffectief dan alternatieven zoals versterking van dijken, wanneer de klimaatontwikkeling dat nodig maakt. Deze alternatieven worden verder ontwikkeld in het Deltaprogramma. Verwezenlijking van dit ontwikkelperspectief stelt het kabinet afhankelijk van het beschikbaar komen van financiële middelen voor de uitvoering, zoals hiervoor aangegeven. Uitgaande van het beschikbaar komen van de financiële middelen voor de uitvoering, is beperkt getij op de Grevelingen in 2020 realiseerbaar en beperkt getij en zout op het Volkerak-Zoommeer in 2028.</p>	

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
	<p><i>Nationaal Waterplan 2016-2021</i></p> <p>(en bijlage Beleidsnota Noordzee)</p>	<p><i>Nationaal waterplan (2016-2021)</i></p> <p>Het Nationaal waterplan (NWP) vormt een belangrijke uitgangspunt voor het BPRW. Het legt de hoofdlijnen vast van het nationale waterbeleid en de daartoe behorende aspecten van het nationale ruimtelijke beleid. Het NWP is gericht op duurzaam waterbeheer, op de bescherming tegen overstromingen, op voldoende en schoon water en op diverse vormen van watergebruik. Hierin staat vermeld dat het huidige stelsel van dijken en waterkeringen ook in de toekomst de basis blijft voor waterveiligheid in de Zuidwestelijke Delta. Waterberging in de Grevelingen is niet nodig voor de versterking van de waterveiligheid in de Rijn-Maasdelta. Er wordt verwezen naar de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer waarin het kabinet onderzoek doet naar de wenselijkheid en haalbaarheid van het terugbrengen van beperkt getij in de Grevelingen en een zout Volkerak-Zoommeer.</p>	<p>Zoals hiervoor aangegeven houdt het rijk, gelet op de tekst van het ontwerp van de rijksstructuurvisie voor Volkerak-Zoommeer en Grevelingen, niet langer vast aan de optie van extra waterberging voor de Grevelingen.</p>
	<p><i>Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT).</i></p>	<p>In 2012 is een MIRT-verkenning Grevelingen uitgevoerd. De verkenning maakt inzichtelijk hoe herstel van het zuurstofgehalte van het water, het opwekken van duurzame energie, het verder uitbreiden van het natuurareaal, het verbeteren van het aanbod voor recreanten en toeristen en het herstel van de visserij kan worden vormgegeven.</p> <p>Concreet komen de volgende zaken aan bod:</p> <ul style="list-style-type: none"> - herintroductie van de getijdenwerking (doorlaat Brouwersdam); - vaarverbinding Grevelingen – Noordzee (zeesluis); - getijdecentrale; - doorlaat Grevelingendam – Waterberging Grevelingen; - Flakkeese Spuisluis. 	<p>De MIRT-verkenning Grevelingen is vooral bedoeld om de ruimtelijke samenhang (en effecten) van de besluiten uit de voorkeursbeslissing en de ontwikkelingsruimte voor recreatie en toerisme, natuur en visserij inzichtelijk te maken en vast te leggen. Er is een relatie met de Gebiedsvisie Brouwersdam en Structuurvisie Brouwersdam Zuid. Bij de ontwikkeling van Brouwerseiland wordt rekening gehouden met de herintroductie van een beperkt getij op de Grevelingen. Brouwerseiland betekent geen belemmering voor de overige ontwikkelingen.</p>

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
	<i>Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)</i>	<p>Het Barro (AmvB Ruimte) bevat regels voor het bouwen op de waterkering. Daarbij zijn twee componenten van belang.</p> <p><u>Ruimtelijke component</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Een ontheffing voor het bouwen op een waterkering moet bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu worden aangevraagd door een overheidsinstelling (gemeente of provincie), met als onderlegger een ruimtelijk georiënteerde gebiedsvisie. In dit geval zal de gemeente Schouwen-Duiveland de ontheffing aanvragen. - Op grond hiervan dienen de ruimtelijke effecten op én de ontwikkelingsrichting van de Brouwersdam inzichtelijk gemaakt te worden. Specifiek moet daarbij aandacht worden besteed aan de cumulatie van projecten op en rond de dam in relatie tot de dam als (primaire) waterkering. Conform de AMvB Ruimte moet inzichtelijk worden gemaakt of de geplande ontwikkelingen op de Brouwersdam verantwoord zijn vanuit een oogpunt van veiligheid, draagkracht van het gebied (natuur) en ontsluiting. Dit betekent niet alleen een opsomming van projecten, maar ook een beoordeling hiervan in het grotere geheel van de Brouwersdam. Op grond van de gebiedsvisie moet tot slot duidelijk worden of er op de Brouwersdam sprake is van verbetering van de ruimtelijke kwaliteit." <p><u>Technische component</u></p> <p>Door het bureau Baars-CIPRO is onderzocht onder welke voorwaarden het mogelijk is om bebouwing te realiseren binnen de begrenzing van de waterkering ter plaatse van de Middelplootshaven. Uit het onderzoek blijkt dat bouwwerken van beperkte omvang zoals recreatiewoningen van 2 tot 3 verdiepingen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - De gemeente zal een ontheffing aanvragen bij het ministerie. - In de MER zijn de ruimtelijke effecten onderzocht en beoordeeld. - De technische componenten zijn nader onderzocht.

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<p>technisch inpasbaar zijn in het gebied tussen de Middelpaathaven en de parallelweg. Het profiel van de waterkering moet intact worden gehouden door gebouwen niet in te laten snijden in het talud van de waterkering. Indien de bouwwerken buiten de aangepaste kernzone worden gesitueerd blijft het profiel van de waterkering zoals deze is. In het onderzoek van Baars-CIPRO wordt aanbevolen om de details verder uit te werken. Door middel van stabiliteitsberekeningen moet worden aangetoond dat het realiseren van gebouwen niet leidt tot een vermindering van de binnenwaartse stabiliteit van de binnenberm.</p>	
	<i>(Rijks)structuurvisie Windenergie op land</i>	<p>In het Nationaal Waterplan en de Beleidsnota Noordzee is aangekondigd dat het kabinet extra windenergiegebieden zal aanwijzen – buiten de 12-mijlszone (circa 22 kilometer (km)) – voor de Hollandse kust en ten noorden van de Waddeneilanden. Die gebieden worden in de Rijksstructuurvisie Windenergie op Zee aangewezen</p>	<p>De ontwikkeling van Brouwerseiland is ver buiten de bestaande en beoogde windparken gelegen, en vormt daarom geen belemmering voor de opwekking van windenergie.</p>
	<i>Structuurvisie buisleidingen</i>	<p>Het doel van deze Structuurvisie is om ruimte vrij te houden in Nederland voor de aanleg van toekomstige buisleidingen van nationaal en internationaal belang voor het transport van gevaarlijke stoffen.</p>	<p>In de nabijheid van de ontwikkeling zijn geen gebieden aangewezen voor (toekomstige) buisleidingen van nationaal en internationaal belang.</p>

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
Provincie	<i>Omgevingsplan 2012-2018</i>	<p>Voor een krachtig Zeeland zijn economische groei, ontwikkeling en innovatie nodig. De Provincie Zeeland draagt daar als regionaal bestuur met eigen taken en verantwoordelijkheden actief aan bij. De Provincie zet in op een sterke economie, een goed woon- en werkklimaat en kwaliteit van water en landelijk gebied.</p> <p>- De provincie wil de kernkwaliteiten van Zeeland verder benutten, (h)erkennen en versterken. Het karakter van verschillende delen van Zeeland, met sterke, beeldbepalende economische sectoren en eigenheid van de omgeving, is daarvoor de basis. De provincie onderscheidt drie deelgebieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produceren op Land aan Zee. • Beleven van Land en Zee. • Bloeien op Land en in Zee. <p>De kop van Schouwen maakt deel uit van het thema 'Beleven van land en zee'. De aanwezige kwaliteiten bieden veel kansen voor de ontwikkeling op het terrein van recreatie, toerisme, sport, cultuur en zorgeconomie.</p>	Brouwerseiland past binnen de beleidsdoelstellingen uit het Omgevingsplan.
		<p>De provincie kiest ervoor om zich te concentreren op een aantal gebiedsontwikkelingen. Revitalisering en ontwikkeling van de verblijfsrecreatie op Schouwen-Duiveland en Brouwerseiland maken hier onderdeel van uit.</p>	In het beleid is Brouwerseiland aangewezen als gebiedsontwikkelingslocatie.

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<p>De recreatiekansenkaart vormt de onderlegger voor het recreatiebeleid. Brouwerseiland maakt deel uit van een hotspot.</p> <p>Uitgangspunten voor hotspots:</p> <ul style="list-style-type: none"> - meerdere (verblijf)recreatieve ontwikkelingen worden gecombineerd tot initiatieven met een economische meerwaarde voor het gebied. - Jachthavens worden bij voorkeur worden jachthavens in de hotspots gerealiseerd - Voor de hotspots wordt gestreefd naar het optimaal benutten van de economische potentie; - in de hotspots wil de provincie samen met gemeenten, bedrijven en (nieuwe)investeerdere uitwerking geven aan een toekomstbestendig verblijfsrecreatief product. 	<p>De locatie van Brouwerseiland maakt onderdeel uit van een hotspot.</p>
		<p>Permanente bewoning van een recreatiewoning is niet toegestaan.</p>	<p>Met uitzondering van enkele bedrijfswoningen wordt op Brouwerseiland geen permanente bewoning mogelijk gemaakt.</p>

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<p>Aan het in gebruik nemen van recreatiewoning zijn de volgende voorwaarden gekoppeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een centrale exploitatie voor bedrijfsmatige verhuur én bedrijfsmatig beheer van het park, die bestemmingsplanmatig en contractueel dient te worden vastgelegd. • Ten minste de ondergrond waarop de gemeenschappelijke voorzieningen worden gerealiseerd (onder andere infrastructuur, centrumvoorzieningen etc.) zijn in eigendom van één partij. Daarbij kan worden overwogen de ondergrond van het gehele park in eigendom van één partij te houden (bijvoorbeeld via publiekrechtelijke erfpacht). • De financiële haalbaarheid wordt aangetoond van een (langdurige) bouw, beheer en verhuurexploitatie. • De bedrijfsmatige beheerder door middel van privaatrechtelijke overeenkomsten zorg draagt voor de kwalitatieve instandhouding van het gehele park. 	<p>Op basis van het besluit van de gemeenteraad op 3 oktober 2011 is binnen het plangebied van Brouwerseiland voor maximaal de helft van het aantal eenheden centrale verhuur niet verplicht. De overige verblijfsrecreatieve voorzieningen worden centraal bedrijfsmatig geëxploiteerd.</p>

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<p>Met het principe van verevening heeft de provincie een regeling waarin (extra) ontwikkelingsruimte wordt geboden en tegelijkertijd wordt geïnvesteerd in het versterken van de kwaliteit van de omgeving. De uitgangspunten voor deze regeling zijn vastgelegd in een provinciale handreiking en het convenant met alle Zeeuwse gemeenten. Bij toepassing van het vereveningsprincipe moet altijd sprake zijn van een duidelijke relatie tussen het initiatief en de te leveren investering in de omgevingskwaliteit. Dit moet in principe rechtstreeks worden vormgegeven in het project of in de directe nabijheid. Als uitzondering kan een gemeente ook kiezen voor het instellen van een kwaliteitsfonds. Hiervoor is het echter wel noodzakelijk dat vooraf in het gemeentelijk beleid een relatie wordt gelegd tussen de geboden ontwikkelruimte en de kwaliteitsmaatregelen waar het fonds voor zal worden ingezet.</p>	<p>Voor Brouwerseiland wordt het principe van verevening uitgewerkt (zie hierna).</p>
		<p>Voor nieuwe ontwikkelingen in het landelijk gebied geldt dat zij moeten aansluiten bij het bestaande karakter van het landschap. Als algemeen uitgangspunt geldt daarom dat een nieuwe ontwikkeling zodanig in het landschap moet worden ingebed dat het als een logisch onderdeel deel uitmaakt van het landschap. Hiervoor wordt uitgegaan van een 10 m brede afscherpende groengordel.</p> <p>Maatwerk behoort tot de mogelijkheden. Wanneer alternatieve maatregelen worden getroffen, dient uit de ruimtelijke onderbouwing te blijken dat de maatregelen die worden getroffen qua investering gelijkwaardig zijn aan het realiseren van een 10 m brede afscherpende groengordel.</p>	<p>Voor Brouwerseiland wordt ten aanzien van het aspect landschappelijke inpassing maatwerk toegepast, gericht op een hoogwaardige inpassing in de omgeving.</p>

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
	<i>Verordening ruimte provincie Zeeland</i>	<p>In de provinciale verordening zijn onderdelen van het provinciale beleid (de provinciale belangen, zoals die in het Omgevingsplan zijn beschreven) die bindende betekenis hebben voor gemeentelijke plannen vastgelegd.</p> <p>Op de volgende punten is de provinciale verordening van belang:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Artikel 2.5, lid 1: voorkomen van permanente bewoning. - Artikel 2.5, lid 2: duurzaam beheer en onderhoud van het terrein is gewaarborgd. - Artikel 2.7 de afstand tussen een nieuwe verblijfsrecreatieve bestemming en de bebouwde kom bedraagt minimaal 100 meter. - Artikel 2.11, lid 1 en 3: rekening houden met de regionale waterkeringen en de primair de bestemming Waterstaat - Waterkering geven en een gebiedsaanduiding opnemen voor de vrijwaringszone. - Artikel 2.12, natuurgebieden dienen primair de bestemming Natuur te krijgen. - Artikel 2.15 lid 1 en 2, er dienen regels te worden gesteld bij ontwikkelingen die binnen een afstand van 100 m van natuur liggen. 	Bij de ontwikkeling van Brouwerseiland wordt rekening gehouden met de randvoorwaarden zoals genoemd in de verordening.

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
	<i>Masterplan watersport</i>	<p>Het Masterplan Watersport bevat een visie op de watersport en de actielijnen voor de Provincie Zeeland.</p> <ul style="list-style-type: none"> - De ambitie vanuit het beleid is een groei van bestedingen van 10% te realiseren in de watersportsector. - Het aanbod aan watersportgebieden vraagt om een maatwerkbenadering, waarbij per gebied de onderscheidende kenmerken worden bevestigd en waar de samenhangen tussen de verschillende gebieden wordt bevorderd. 	De ontwikkeling van Brouwerseiland past in het Masterplan watersport.
	<i>Handreiking verevening 2012-2018</i>	<p>Het omgevingsplan Zeeland richt zich op een duurzame ontwikkeling van de provincie. Een ontwikkeling waarbij het versterken van de economische en sociaal-culturele dynamiek hand in hand gaat met het versterken van de Zeeuwse omgevingskwaliteiten. De beleidsmatige doorvertaling van dit uitgangspunt in het omgevingsbeleid heeft er toe geleid dat er enerzijds meer ruimte voor ontwikkeling wordt geboden, maar dat aan deze extra ontwikkelruimte ook aanvullende voorwaarden worden gesteld om het gewenste duurzame karakter van de ontwikkeling ook daadwerkelijk te realiseren. Met de handreiking worden de handvatten geboden voor een verdere uitwerking van het principe van verevening.</p> <p>Uitgangspunt voor het principe van verevening is dat bij nieuwe ontwikkelingen naast een investering in dynamiek tegelijkertijd wordt geïnvesteerd in de omgevingskwaliteit. Op deze manier wordt een aantasting van de omgevingskwaliteit en daarmee een verlies aan ecologisch kapitaal als gevolg van de nieuwe ontwikkeling voorkomen, zodat de groei van het economisch kapitaal niet wordt afgewenteld op het ecologisch kapitaal. Het principe van verevening is van toepassing bij nieuwe initiatieven en uitbreiding en/of intensivering van bestaande initiatieven.</p>	<p>Voor de realisatie van Brouwerseiland is het principe van verevening van toepassing.</p> <p>Door de ontwikkeling van nieuwe natuur- en landschapswaarden, recreatieve gebruiksmogelijkheden en het verbeteren van de milieukwaliteit zal op basis van de provinciale richtlijnen worden voldaan aan het vereveningsprincipe.</p> <p>Het realiseren van natuur- en landschapswaarden in het plangebied overschrijdt ruimschoots de vereveningsbijdrage.</p>

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		Het is echter niet zo dat bij iedere ontwikkeling ook sprake is van het vereveningsprincipe. Als stelregel kan worden gehanteerd dat het dient te gaan om een wenselijke ontwikkeling in het buitengebied waarvoor een aanpassing van het vigerende bestemmingsplan nodig is.	
	<i>Gebiedsplan 2010-2020</i>	<p>Het gebiedsplan is een uitvoeringsgerichte vertaling van de visie Zicht op Grevelingen. In het gebiedsplan is een totale analyse van het gebied op onder meer de aspecten natuur, recreatie, economie, landschap en water uitgevoerd. Uit de analyse zijn drie strategische opgaven geformuleerd.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De natuurwaarden in het gebied dienen verder ontwikkeld te worden tot een vitaal en robuust systeem, dit in nauwe samenhang met de waterkwaliteit en de dynamiek van het terugkerende getij. • De kwaliteiten economische spin-off van de schapsvoorzieningen moet worden verbeterd, seizoensverlenging, inspelen op specifieke doelgroepen, een aantrekkelijke verblijfsomgeving en goede verbindingen met het achterland zijn hierbij sleutelwoorden. • De samenhang binnen het gebied moet tastbaar en beleefbaar gemaakt worden, zowel "fysiek" tussen de verschillende deelgebieden en water - land, als "mentaal" tussen natuur en recreatie. Een beleefbaar landschap is het resultaat. <p>Op gebiedsniveau worden de drie strategische opgaven verder vorm gegeven.</p>	De ontwikkeling van Brouwerseiland past in de strategische opgaven uit het gebiedsplan Grevelingen. Brouwerseiland sluit aan bij de drie strategische opgaven.

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
Ge-meente	<i>Strategische Visie 'Tij van de Toekomst' (2011)</i>	<p>In de visie is opgenomen hoe de gemeente Schouwen-Duiveland er in 2040 uit zou moeten zien.</p> <p>In 2040 kent vakantie-eiland Brouwerseiland een toonaangevende watereconomie die de duurzame verbinding vormt tussen wonen, werken, zorgen en genieten. De belangrijkste uitgangspunten die relevant zijn voor de ontwikkeling zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dat de Brouwersdam is aangewezen tot actief en dynamisch gebied waarbij dag- en verblijfsrecreatie, natuur en landschap en (onder)watersport samengaan; - ruimte voor nieuwvestiging van bijzondere en unieke recreatieve concepten. Hierbij wordt specifiek ruimte geboden aan initiatieven op of aan het water; - dat nieuwe ontwikkelingen per definitie met respect voor de kwaliteiten van het eiland worden vormgegeven; - het ondersteunen van initiatieven waar sprake is van seizoensverlenging. 	De ontwikkeling past binnen de visie.
	<i>Structuurvisie Brouwersdam Zuid (2012)</i>	<p><u>Structuurvisie</u></p> <p>In deze visie wordt specifiek ingegaan op ontwikkeling van Brouwersdam –Zuid. Ambitie is: 'Over 20 jaar is Brouwersdam-Zuid een afwisselend gebied waarin je de elementen maximaal beleeft, in een ontspannen en informele omgeving. Er is ruimte voor sport en actie en er is ruimte voor natuurbeleving en rust. Het gebied is duurzaam ingericht en het Grevelingenmeer is het toneel van enkele bijzondere functies op en onder water. Het gebied prikkelt de nieuwsgierigheid en nodigt uit tot deelname aan alles wat het gebied te bieden heeft'.</p>	Brouwerseiland past binnen de visie en zal rekening houden met de gestelde randvoorwaarden.

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<p>Brouwerseiland is verankerd in deze visie. Hierover wordt onder andere het volgende aangegeven:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De ontwikkeling is gepland in de Middelpaathaven. Hier is voldoende ruimte om het programma te realiseren. Deze locatie is mede gekozen om de koppen van de aangrenzende eilanden te ontlasten en toch voor beide eilanden te voorzien in een economische meerwaarde. 2. Het initiatief is onlosmakelijk verbonden met het water en sluit aan bij de ontwikkelpotentie van het zuidelijk deel van de Brouwersdam. 3. De energievoorziening binnen de ontwikkeling dient op een duurzame manier te worden ingevuld. Hiervoor zijn randvoorwaarden opgenomen. 4. De ambitie is om natuurwaarden aan het gebied toe te voegen. 5. De verblijfsrecreatieve componenten bieden een aantal vernieuwende concepten die nieuw zijn voor Zeeland en liefst nog niet eerder in Nederland zijn vertoond. Het ontwerp moet aansluiten bij de kernkwaliteiten van het gebied. Hiervoor zijn randvoorwaarden opgenomen. 6. Permanente bewoning is niet toegestaan. Maar er is wel ruimte voor een noodzakelijke aantal bedrijfswoningen. Voor maximaal de helft van het aantal woningen geldt dat er geen verhuurplicht is. Bij verhuur is één centrale verhuurorganisatie noodzakelijk. 	
	<i>Gebiedsvisie Brouwersdam Zuid (2012)</i>	Hoofddoelstelling van de visie is het leveren van een onderbouwing op welke plaatsen op de Brouwersdam ontwikkelingen mogelijk zijn en welke ontwikkelingen dat zijn. Daarnaast dient de visie ter onderbouwing van een ontheffing voor het bouwen	Brouwerseiland past binnen de visie en zal rekening houden met de gestelde randvoorwaarden.

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<p>op een waterkering. De kern van de ruimtelijke visie kan worden teruggebracht tot de volgende uitgangspunten.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Het bouwen op de waterkering is in principe niet mogelijk. Het concept van Brouwerseiland is dermate uniek dat hiervoor mogelijk een uitzondering kan worden gemaakt. 2. De veiligheid van de dam staat voorop en heeft de prioriteit boven en andere functies. 3. De dam blijft een belangrijke ader voor de doorstroming op interregionaal niveau. 4. De natuurwaarden (waaronder de Natura 2000-gebieden) blijven behouden. 5. De unieke ligging van de Brouwersdam en de aantrekkingskracht van het water biedt de basis voor een toeristische hotspot en een verbreding van het toeristisch recreatief product in de regio. 6. Bij nieuwe ontwikkelingen op of aan de Brouwersdam geldt dat de Brouwersdam specifieke kenmerken/eigenschappen heeft die noodzakelijk zijn voor de vestiging van deze (recreatieve)ontwikkelingen. 7. De nieuwe recreatieve ontwikkelingen zijn aanvullend op het reeds aanwezige recreatieve aanbod. 8. Nieuwe bebouwing voor recreatieve ontwikkelingen is alleen mogelijk aan de Grevelingenzijde. 9. Langs de Brouwersdam op het grondgebied van de gemeente Goeree-Overflakkee worden extreme (water)sporten beoefend. Bebouwing wordt hier beperkt tot de Kabbelaarsbank en De Punt. 10. Er is sprake van zichtlijnen vanuit de Brouwersdam richting Scharendijke en richting de Punt. Vanuit de Kabbelaarsbank richting het zuiden is er afwisselend sprake van ontwikkelingen en zichtlijnen richting Scharendijke. 	

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
	<i>Watersportvisie Schouwen-Duiveland (2009)</i>	<p>Hoofddoelstellingen voor de watersport zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Economische impact. - Bijdrage aan andere sectoren binnen de economie. - Bijdrage aan het imago van Schouwen-Duiveland. - Bijdrage aan het ruimtelijk ontwikkelingsbeleid. <p>Hieruit zijn vervolgens de volgende uitgangspunten gefilterd:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Watersport verankeren in het 'droge' toerisme. - Nieuwe doelgroepen aantrekken. - De sterke concurrentiepositie van de watersport handhaven. - Knelpunten, vooral betreffende capaciteit in de havens, oplossen. - Beleid voor het land vertalen naar beleid voor het water. - Watersport als smaakmaker positioneren. <p>De doelstellingen zijn beknopt uitgewerkt in projecten. De ontwikkeling van verscheidene projecten worden gerelateerd aan Brouwerseiland.</p>	De ontwikkeling past in de watersportvisie.
	<i>Economische visie Brouwersdam (2007)</i>	De Economische visie Brouwersdam maakt de recreatieve mogelijkheden van de Brouwersdam inzichtelijk. De nieuwe visie neemt Brouwerseiland als uitgangspunt op. Brouwerseiland moet een koppeling maken tussen ecologie, educatie en natuurbeleving.	Brouwerseiland past in de Economische Visie Brouwersdam
	<i>Structuurvisie Buitengebied (2009)</i>	De Brouwersdam biedt goede mogelijkheden voor uitwerking van recreatieve concepten., zoals aangegeven in de Ontwikkelingsschets Zicht op de Grevelingen. De grote wateren zijn belangrijk voor de toeristisch-recreatief product. Voor de binnen-	

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		zijde. Functies worden alleen toegestaan als ze goed passen in de omgeving, de inrichting ruimtelijke kwaliteit oplevert, de ontwikkeling duurzaam is.	
	<i>Raamplan Gebiedsontwikkeling Brouwersdam-Zuid 'Spelen met de elementen' (2009)</i>	Hierin wordt de ambitie neergelegd om de Brouwersdam-Zuid aantrekkelijker te maken voor klokronde en jaarronde recreatie. De Brouwersdam is belangrijk als doorgaande route van en naar Schouwen-Duiveland. De zijden van de Brouwersdam kunnen gebruikt worden voor watersport gerelateerde functies en activiteiten en voor (grootschalige) evenementen. De gemeentelijke Watersportvisie biedt hiervoor verdere kaders. Aan de zijde van de Voordelta ligt de nadruk op watersportactiviteiten. Aan de zijde van het Grevelingenmeer vormt recreatievaart op de Grevelingen een belangrijke functie. Voorzieningen die deze functies ondersteunen zijn op de dam mogelijk, mits passend binnen de randvoorwaarden die Rijkswaterstaat stelt. Nieuwe bebouwing moet ondergeschikt zijn aan de waterkerende functie van de dam. In het raamwerk zijn specifieke randvoorwaarden opgenomen voor de ontwikkeling op de Middelpaathaven.	
	<i>Nota recreatiewoningen (2011)</i>	Om te komen tot een algemeen toetsingskader dat de gemeente kan gebruiken bij de toetsing van initiatieven tot het ontwikkelen en bouwen van recreatiewoningen, heeft de gemeente Schouwen-Duiveland in 2011 een 'Behoefteonderzoek recreatiewoningen Schouwen-Duiveland' laten uitvoeren. Op basis van de belangrijkste conclusies uit het behoefteonderzoek is onder andere geconcludeerd dat nieuwbouw is toegestaan als sprake is van een uniek concept. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de volgende uitgangspunten:	Brouwerseiland voldoet aan een aantal belangrijke voorwaarden, wat betreft locatie, concept, inpassing en interactie. Voor het overige wordt in het ontwerp rekening gehouden met de gestelde randvoorwaarden.

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Herstructurering van recreatiewoningen(terreinen) gaat voor nieuwbouw; 2. De locatie ligt in de nabijheid van de Grevelingen; 3. Er is sprake van een uniek concept; 4. Er is sprake van een goede landschappelijke inpassing; 5. Er is sprake van interactie met de omgeving; 6. Het concept is een aanvulling op het bestaande voorzieningen aanbod c.q. seizoensverlengend; 7. Voldoen aan de gestelde perceeisen, parkeren en ontwerpeisen; 8. Architectuur dient aan te sluiten op het landschap. 	
	<i>Detailhandel structuurvisie (2013)</i>	<p>In de detailhandelsstructuurvisie wordt ingegaan hoe de detailhandelsstructuur wordt beoogd op Schouwen-Duiveland. Voor recreatieterreinen staat aangegeven dat de gemeente het belangrijk vindt dat deze een sterke uitgangspositie hebben. In beperkte mate kan detailhandel hier een rol inspelen (bijvoorbeeld supermarktvoorziening). Voorwaarde is dat de winkel gericht is op de bezoekers van de recreatievoorziening. De maximale omvang van detailhandel bij recreatiebedrijven bedraagt 500 m² bruto vloeroppervlak. Hierbij geldt de voorwaarde dat de winkel niet structuur verstorend mag werken voor de detailhandelsstructuur op het eiland.</p> <p>Op basis van de Ontwikkelingsvisie horeca Schouwen-Duiveland is nieuw vestiging van horeca op een recreatieterrein toegestaan. Per individuele aanvraag dient beoordeeld te worden of er sprake is van overlast, de planologische inpassing en de uitstralingseffecten. Uitgangspunt is dat de horeca primair is bedoel voor de eigen gasten.</p>	<p>De (watersport gerelateerde)detailhandel en horeca die wordt beoogd is gericht op de recreant van Brouwerseiland. Op het recreatieterrein worden restaurants, multifunctionele zaalruimte, hotelvilla's en kleinschalige detailhandel en horeca (maximaal categorie 1a staat van horeca-activiteiten) voorzien.</p> <p>Voor kleinschalige detailhandel en horeca (categorie 1 a) is een gezamenlijk bruto vloeroppervlak. toegestaan van 750 m². Het is mogelijk dat deze oppervlakte in theorie volledig benut wordt door detailhandel en daarmee de 500 m² uit de detailhandelsstructuurvisie wordt overschreden. gelet op de kleinschaligheid van de horeca en detailhandel in relatie tot de omvang van Brouwerseiland en het unieke concept acht de gemeente de realisatie van deze kleinschalige horeca en detailhandel aanvaardbaar.</p>

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
			Het totale programma levert ook een belangrijke bijdrage aan het onderscheidende en kwalitatief hoogwaardige karakter van Brouwerseiland. In dat licht kan het gemeentebestuur instemmen met het voorgestelde programma.
	<i>Ontwikkelingsvisie horeca Schouwen-Duiveland (2007)</i>	Horeca op een recreatieterrein vormt een aanvulling op het voorzieningenniveau. Nieuw vestiging is toegestaan de wenselijkheid wordt per aanvraag beoordeeld. Uitgangspunt is dat de horeca primair is bedoeld voor de eigen gasten. Reclame-uitingen buiten het recreatieterreinen zijn dan ook niet toegestaan.	De horeca-gelegenheden die worden beoogd zijn primair bedoeld voor de recreanten binnen Brouwerseiland. Er zal buiten het terrein geen sprake zijn van reclame-uitingen. Er wordt voldaan aan het beleid.
	<i>Milieubeleid</i>	<p>De volgende modules vormen samen het gemeentelijk milieubeleidsplan: Afval, Groen, Bodem & Waterbodem, Licht en Duisternis, Energie & Klimaat, Milieu, Bedrijven en Zoning, Externe Veiligheid, Luchtkwaliteit, Geluid & Stilte, Natuur en Landschap, Geur, Veehouderijen en Bedrijven en Water.</p> <p>De Gemeente Schouwen-Duiveland streeft naar een ruimtelijke inrichting die kan worden aangepast aan de klimaatverandering. Anders gezegd: het is de bedoeling dat de gemeente Schouwen-Duiveland klimaatbestendig wordt. Bovendien wil de gemeente dat de uitstoot van broeikasgassen vermindert, zodat Schouwen-Duiveland op den duur energieneutraal wordt. Schouwen-Duiveland wordt gezien als een schoon, natuurrijk eiland waar rust, ruimte, stilte en duisternis nog volop aanwezig zijn. Economisch en toeristisch gezien zijn dit belangrijke kwaliteiten.</p>	Het duurzame karakter komt terug in het hele concept van Brouwerseiland. Er is een duurzaamheidsvisie opgesteld waarmee duurzaamheidsdoelstellingen vertaald worden in het plan. Brouwerseiland wordt ingepast in het gemeentelijk beleid omtrent duurzaamheid.

	(wettelijk) Kader	Voorwaarden	Conclusies en aandachtspunten
		Het milieubeleidsplan stelt kaders waarbinnen bestaande en nieuwe ontwikkelingen/activiteiten mogen plaatsvinden en waarmee de kernkwaliteiten van Schouwen-Duiveland behouden blijven.	
	<i>Beleidsplan archeologie gemeente Schouwen-Duiveland</i>	<p>In Europees verband is het zogenoemde 'Verdrag van Malta' tot stand gekomen. Uitgangspunt van dit verdrag is het archeologisch erfgoed zo veel mogelijk te behouden. Waar dit niet mogelijk is, dient het bodemarchief met zorg ontsloten te worden. Bij het ontwikkelen van ruimtelijk beleid moet het archeologisch belang vanaf het begin meewegen in de besluitvorming. Hiertoe wordt, naast de in ontwikkeling zijnde regelgeving en beleid, een economische factor toegevoegd. De kosten voor het zorgvuldig omgaan met het bodemarchief, dus de kosten voor inventarisatie, (voor)onderzoeken, bodemonderzoek en documentatie, worden door de initiatiefnemer betaald.</p> <p>Aan de beleidskaart van het Beleidsplan Archeologie zijn beleidsadviezen gekoppeld die als input dienen voor de voorwaarden bij ontwikkelingen. De archeologische onderzoeksgebieden dienen planologisch te worden beschermd.</p> <p>Ten aanzien van de vergunningverlening wordt een aantal gebieden onderscheiden, waarvoor verschillende drempelwaarden en voorwaarden gelden. Voor de locatie Brouwerseiland geldt dat nader archeologisch niet noodzakelijk is.</p>	In de Middelpaathaven is geen sprake van vastgestelde of verwachte archeologische waarden. Het uitvoeren van een archeologisch onderzoek is dan ook niet nodig.
	<i>Beleidsnota conventionele explosieven</i>	De nota is bedoeld om initiatiefnemers van ontwikkelingen inzicht te geven in de acties die nodig zijn met betrekking tot de mogelijkheid van de aanwezigheid van conventionele explosieven.	Omdat de Middelpaathaven kunstmatig is aangelegd na de Tweede Wereldoorlog wordt het plangebied niet als verdacht beschouwd ten aanzien van 'Niet Gesprongen Explosieven'.

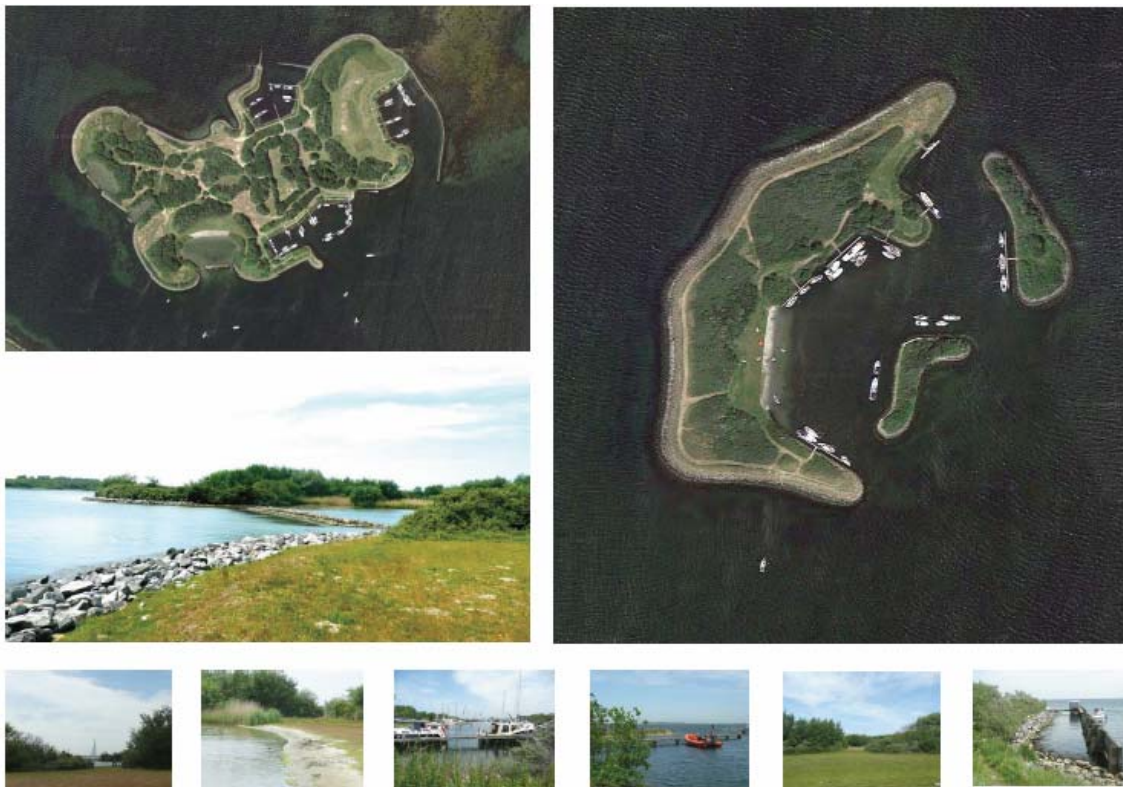
Voor het ontwerp van het landschapsbeeld van Brouwerseiland is het Grevelingenmeer met haar oevers en eilanden een directe inspiratiebron geweest. De eilanden en oeverstructuur van Brouwerseiland zijn ontworpen naar het voorbeeld van de oevers en gerealiseerde eilanden (Ossenhoek en Archipel) in het Grevelingenmeer.

De Ossenhoek is een relatief klein vlindervormig eiland met een aantal aantrekkelijke kleine haventjes en intieme baaitjes. Het eiland is vlak met een hoge dichtheid aan begroeiing.

De Archipel is, zoals de naam al aangeeft, een groepje van eilanden. Aan de binnenzijde van de eilanden zijn een aantal aanlegsteigers om beschut te liggen op het Grevelingenmeer. De eilanden van de Archipel zijn geaccidenteerd met duinen.

Beide eilanden hebben een dagrecreatieve functie en zijn bij uitstek geschikt voor een kort verblijf (waterrecreant). De aanlegplaatsen in combinatie met het medegebruik van de eilanden zijn een gewilde overnachtingsplaats voor waterrecreanten. De aanleg van deze eilanden moet de druk op de gebieden en eilanden met een geheel of gedeeltelijk beschermde status verlichten.

De charme en idyllische aanleg van de genoemde eilanden zijn, samen met hun functie, de belangrijkste kwaliteitscriteria voor de huidige landschappelijke inrichtingsstructuur van Brouwerseiland.



Duurzaamheidsvisie Brouwerseiland

Achtergronddocument



Search Consultancy
9 juni 2015
Jeroen Kanselaar
Gert-Jan Vroege
Noortje Schrauwen
Versie 1.5

In opdracht van Brouwerseiland B.V.

Colofon

Soort onderzoek Opstellen integrale duurzaamheidsvisie
 Projectlocatie Brouwerseiland, Grevelingenmeer ter hoogte van Brouwersdam

Opdrachtgever

Opdrachtgever Brouwerseiland B.V.
 Contactpersoon De heer G. Hendriks / mevrouw H. Thorborg
 Postadres Postbus 4234
 Postcode en plaats 3006 AE Rotterdam
 Telefoonnummer 010-28 88 777
 Website www.brouwerseiland.info

Opdrachtnemer

Opdrachtnemer Search Consultancy B.V.
 Contactpersoon Jeroen Kanselaar
 Bezoekadres Meerstraat 7
 Postcode en plaats 5473 ZH Heeswijk
 Telefoonnummer 0413-292982
 Website www.searchbv.nl / www.duurzaamheid-search.nl
 E-mail jeroen.kanselaar@searchbv.nl

Versie beheer

Nummer	Datum	Fase	Door
1.0	25 maart 2015	Initiatie	Jeroen Kanselaar / Gert-Jan Vroege, Search Consultancy
1.1	5 mei	Correcties	Hedwig Thorborg, Boskalis Juliette Barrois, Rho Adviseurs
1.2	6 mei	Tweede concept	Jeroen Kanselaar / Gert-Jan Vroege, Search Consultancy
1.2	7 mei	Correcties	Hedwig Thorborg, Boskalis
1.3	9 mei	Definitieve versie	Jeroen Kanselaar / Gert-Jan Vroege, Search Consultancy
	13 mei	Correcties	Eric van der Aa, Rho Adviseurs
1.4	21 mei	Definitieve versie	Jeroen Kanselaar / Gert-Jan Vroege, Search Consultancy
1.5	9 juni	Definitieve versie	Jeroen Kanselaar

Inhoudsopgave

1. Inleiding en uitgangspunten	3
1.1 Doelstelling	3
1.2 Doelgroep	4
1.3 Scope.....	4
1.4 Aanpak	4
1.5 Leeswijzer	5
2. Duurzaamheidsvisie Brouwerseiland	6
2.1 Duurzaamheidsvisie Brouwerseiland.....	6
2.2 Waarom is duurzaamheid belangrijk bij Brouwerseiland.....	6
2.3 Focus op hoofdthema's	7
3. Kansen voor duurzame ontwikkeling Brouwerseiland.....	8
3.1 Duurzame recreatie	8
3.2 Kansen locatie en omgeving	8
4. Ambities en speerpunten duurzaamheid Brouwerseiland	10
4.1 Gebieds- en Natuurontwikkeling	10
4.2 Energie en Klimaat	11
4.3 Grondstofgebruik.....	13
5. Hoe wordt de duurzame ontwikkeling bereikt.....	14
5.1 Toetsingskader maatregelen	14
6. Duurzaamheidsmaatregelen	17
6.1 Maatregelen Gebieds- en Natuurontwikkeling	18
Maatregelen voor creëren natuur onder water	18
Maatregelen creëren natuur op het land	20
6.2 Maatregelen Energie en Klimaat	22
Maatregelen gebouwen.....	22
Maatregelen duurzame energie	24
Maatregelen Infrastructuur	26
6.3 Maatregelen Grondstoffengebruik.....	27
7. Bijlage.....	28
A. Voorgaande ambitedocumenten	28

1. Inleiding en uitgangspunten

De ontwikkelfase van Brouwerseiland is in volle gang. De initiatiefnemers van Brouwerseiland hebben met de Gemeente Schouwen-Duiveland afgesproken dat in het traject richting de totstandkoming van de exploitatieovereenkomst een duurzaamheidsvisie wordt opgesteld. In dit document wordt deze duurzaamheidsvisie - en de doorvertaling naar de praktijk – uiteengezet.

Duurzaamheid kent vele invalshoeken en vandaar dat de term pas waarde en inhoud krijgt, als goed wordt omschreven op welke wijze het in een specifieke situatie wordt toegepast. Het is daarbij van belang goed inzicht te hebben in hoe een keuze waarde kan creëren voor de mens, natuur en economie voor die specifieke situatie. In dit rapport kunt u lezen hoe hier invulling aan is gegeven voor Brouwerseiland.

De basis van deze visie wordt gevormd door de gangbare definitie voor een duurzame ontwikkeling van Brundlandt (1972):

“Een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie, zonder het vermogen van de toekomstige generaties in gevaar te brengen om in hun eigen behoeften te voorzien”

Deze definitie geeft een holistische blik: duurzaamheid wordt vanuit een brede invalshoek geïnterpreteerd en geïntegreerd, waarbij de daadwerkelijke impact telt. Daarmee biedt deze definitie een basis voor het nemen van toekomstige besluiten, zodat steeds kan worden getoetst of de maatregelen hierbinnen passen.

1.1 Doelstelling

Vanaf een vroeg stadium heeft duurzaamheid een centrale rol gespeeld in de planontwikkeling van Brouwerseiland (toentertijd nog Duurzame Jachthaven van de Toekomst). Gaande het traject zijn meerdere ambities geformuleerd. Deze ambities hebben geresulteerd in duurzame maatregelen die worden meegenomen in de realisatiefase. In deze fase is het wenselijk deze visie helder uiteen te zetten, de afwegingen expliciet te maken, de argumentatie voor gekozen maatregelen te verhelderen en de optimalisatie van duurzaamheid voor deze specifieke locatie en situatie uiteen te zetten. Dit om tot een integraal visiestuk voor het gehele project te komen.

Doelstelling van deze duurzaamheidsvisie: aan alle geïnteresseerden duidelijk verwoorden wat duurzaamheid bij project Brouwerseiland inhoudt. Tevens dient de visie als leidraad voor het team dat Brouwerseiland verder gaat ontwikkelen.

Deze visie geeft:

- Samenhang aan de verschillende duurzaamheidsthema's die betrekking hebben op Brouwerseiland;
- Een toetsingskader bij het maken van toekomstige keuzes, waarmee duurzaamheid onderdeel is in de besluitvorming;
- Borging van duurzame ambities en afspraken en daarmee een basis om verantwoording af te leggen over behaalde resultaten.

1.2 Doelgroep

Deze duurzaamheidsvisie is gericht aan alle externe en interne belanghebbenden. Belangrijke belanghebbenden zijn de grondeigenaren, Rijkswaterstaat, de verschillende overheden, het waterschap, natuurverenigingen en het ontwikkelteam van Brouwerseiland. Het dient als een richtlijn om op terug te pakken bij het nemen van toekomstige besluiten, zodat steeds kan worden getoetst of de maatregelen passen binnen deze duurzaamheidsvisie.

Daarnaast is de visie bedoeld om andere stakeholders te informeren over de wijze waarop duurzaamheid is meegenomen in het project en hoe dit ten grondslag ligt aan de besluitvorming en borging. De Gemeente Schouwen-Duiveland is hierin een belangrijke stakeholder. Ook kan deze duurzaamheidsvisie worden gebruikt voor het opstellen van de documentatie in het kader van de MER-procedure. Als laatste kan het gebruikt worden richting de (toekomstige) woningeigenaren en de exploitant.

1.3 Scope

De scope van de visie betreft het plangebied Brouwerseiland zoals dit is voorzien op de locatie aan de Middelpaathaven bij de Brouwersdam in Zeeland. De scope heeft betrekking op zowel de plan-, ontwikkel- als de exploitatiefase. De effecten ervan kunnen invloed hebben buiten het plangebied (bijvoorbeeld in de keuze voor zandwinning).

1.4 Aanpak

Search Consultancy B.V. (hierna Search) is gevraagd door haar expertrol en ervaring in duurzaamheid, specifiek de duurzame gebouwde omgeving. De vraag is de bestaande duurzame ambities en maatregelen door te lichten op kwaliteit en robuustheid. Daarbij moet in samenspraak met andere betrokken partijen een heldere en consistente duurzaamheidsvisie geformuleerd worden.

Er is gestart met een uitgebreide deskresearch aan de hand van de beschikbare documentatie. Vervolgens is een kick-off bijeenkomst verzorgd met de initiatiefnemers en diverse experts. Naar aanleiding van die bijeenkomst is besloten de vervolgsessies op te delen in de drie disciplines Natuur, Energie en Gebouwen. Voor elke discipline is een vervolgsessie georganiseerd met de desbetreffende experts waarin onder andere diverse maatregelen zijn geïnventariseerd. De uitkomsten van deze vervolgsessies zijn samengebracht in een interdisciplinaire workshop. Middels deze werkvormen wordt het mogelijk boven de verschillende disciplines uit te stijgen en is er een optimum aan duurzaamheidsmaatregelen gevonden.

In onderstaande tabel staan alle experts vermeld met daarbij in welke werkgroepen ze vertegenwoordigd waren.

Werkgroep	Inhoud:	Betrokken:
Gebouwde omgeving	Optimalisatie duurzaamheid in infrastructuur, woningen en centrale gebouwen	Jan-Paul Bron (Zeelenberg Architecten) Peter van Oosten (Volker Wessels), Peter Gestel (Kroon & de Koning), Jeroen Kanselaar en Noortje Schrauwen (Search Consultancy)
Energie	Optimalisatie energie aanpak (lokaal/regionaal, besparen/opwekken, innovatief/getest, etc.)	Gijs Hendriks en Hedwig Thorborg (Boskalis), Jeroen Kanselaar en Noortje Schrauwen (Search Consultancy)
Natuur	Optimalisatie aanpak onder- en bovenwater ecologie	Ronald van der Wal (Boskalis), Aad Smaal (WUR), Eric van der Aa (Rho Adviseurs), Sanne
Interdisciplinair workshop	Integratie van duurzaamheidsstrategieën en maatregelen van sub-thema's, identificeren van synergie.	Jan-Paul Bron (Zeelenberg Architecten), Peter Van Oosten (Volker Wessels) Gijs Hendriks, Erica Nijpels, Stefan Aarninkhof Ronald van der Wal, Hedwig Thorborg, Sanne Koenen (Boskalis), Aad Smaal (WUR), Eric van der Aa (Rho Adviseurs), Jeroen Kanselaar, Gert-Jan Vroege, Noortje Schrauwen (Search Consultancy)

Het uitgevoerde deskresearch van de beschikbare documentatie, de input vanuit de experts en de uitkomsten van de workshops vormen de basis voor de verdere uitwerking van de duurzaamheidsvisie Brouwerseiland zoals die in onderhavige document is weergegeven.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat de duurzaamheidsvisie voor Brouwerseiland beschreven. Deze visie geeft antwoord op de vraag waarom de initiatiefnemers duurzaamheid integreren in het project voor zowel de ontwerp-, realisatie en exploitatiefase. Vervolgens zijn in hoofdstuk 3 de verschillende kansen voor duurzame ontwikkeling opgenomen. Om daarna in hoofdstuk 4 middels de ambitie en speerpunten aan te geven wat er bereikt kan worden aan duurzaamheid in het plangebied. Het is van belang dat huidige en toekomstige maatregelen op eenzelfde wijze worden getoetst alvorens een besluit kan worden genomen om ze wel of niet te gaan uitvoeren. Dit toetsingskader staat beschreven in hoofdstuk 5. De overzichten met de duurzame maatregelen zijn in matrixen in hoofdstuk 6 opgenomen.

2. Duurzaamheidsvisie Brouwerseiland

Voor de initiatiefnemers is duurzaamheid een belangrijk uitgangspunt bij het ontwerpen en het realiseren van Brouwerseiland. De initiatiefnemers zoeken daarbij naar kansen voor duurzaamheid om die vervolgens om te zetten in concrete maatregelen. De realisatie van die maatregelen levert een positieve impact op. Een impact in de vorm van het leveren van een bijdrage aan relevante maatschappelijke opgaven zoals; klimaatverandering, transitie naar duurzame energie, duurzaam grondstofgebruik, bevorderen van biodiversiteit en het bevorderen van lokale economische activiteit.

2.1 Duurzaamheidsvisie Brouwerseiland

De ontwikkeling van een nieuw recreatiepark kan tegenwoordig niet meer op zichzelf staan, maar moet goed worden geïntegreerd in haar omgeving. Brouwerseiland wil verder gaan dan integreren en echt iets toevoegen aan haar omgeving op het gebied van natuur(beleving), duurzame energie, biodiversiteit en onderwaterleven. Brouwerseiland ziet duurzaamheid dan ook als een kans om impact te creëren en ontwikkelt daarvan uit een archipel met woningen die van waarde is voor mens, natuur en economie. Niet alleen voor nu maar ook voor in de toekomst.

Door duurzaamheidsthema's met elkaar te verbinden ontstaan nieuwe mogelijkheden en wordt de impact gecreëerd. Brouwerseiland wil gebruikmaken van deze synergetische effecten door het maken van zorgvuldige afwegingen in het kader van duurzaamheid. Belangrijke duurzaamheidsthema's voor Brouwerseiland hierbij zijn; gebieds- en natuurontwikkeling, energie en klimaat en duurzaam grondstoffengebruik. Hiermee neemt Brouwerseiland haar verantwoordelijkheid ten aanzien van de achteruitgang van biodiversiteit, het reduceren van fossiele energie en het gebruik van eindige grondstoffen. De aanleg van de eilanden wordt benut om de biodiversiteitewaarde op de locatie te verhogen. Dankzij het Zeeuwse DNA (zon, wind en stroming) wordt energieneutraliteit mogelijk. En het hanteren van Trias Energetica en de Cradle to Cradle filosofie zorgen voor minimaliseren van primaire grondstoffen, reduceren van milieu-impact en maximalisatie van materiaalhergebruik.

2.2 Waarom is duurzaamheid belangrijk bij Brouwerseiland

De initiatiefnemers zien de ontwikkeling van Brouwerseiland als dé kans om recreatie en duurzaamheid te verbinden. Zij willen daarmee een bijdrage leveren in de kennis hoe duurzaamheid een plaats heeft in de ontwikkeling van recreatieparken. De redenen dat het proces van duurzame ontwikkeling goed past bij Brouwerseiland zijn:

- De initiatiefnemers hebben een intrinsieke motivatie om met Brouwerseiland een gebied te realiseren waar duurzame recreatie vanzelfsprekend is. Door in de ontwikkel- en realisatiefase keuzes te maken die een positieve impact hebben op duurzaamheid;
- Bij belangrijke stakeholders zoals de gemeente Schouwen-Duiveland, provincie Zeeland, de grondeigenaren en (lokale) maatschappelijk organisaties staat duurzaamheid op de agenda. De ontwikkeling van Brouwerseiland levert een bijdrage aan het behalen van de duurzaamheidsdoelstellingen van deze belanghebbenden;
- Bij de toekomstige eigenaren en gebruikers van de recreatiewoningen is het besef voor de maatschappelijke opgave groeiende. Een duurzaam Brouwerseiland sluit goed aan bij de behoeften van deze groepen;
- Brouwerseiland bevindt zich in een natuurlijke omgeving. Dat biedt een kans om daar op in te spelen en natuurlijke waarden toe te voegen;

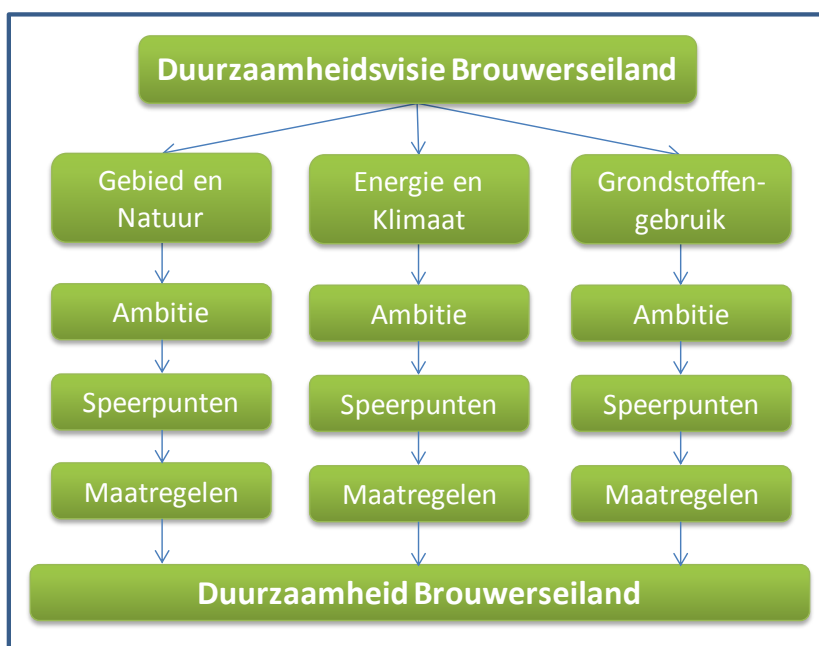
- De initiatiefnemers willen hun ervaring op het gebied van duurzaamheid vergroten. Zij zien duurzaamheid en innovatie die daaraan bijdraagt als een sleutel voor het toekomstbestendig blijven van hun organisaties. De initiatiefnemers werken continu aan het vergroten van de kennis op duurzaamheid. Brouwerseiland is een goede kans om die kennis in de praktijk te brengen.

2.3 Focus op hoofdthema's

In de ontwikkeling van Brouwerseiland wordt een groot aantal keuzes genomen. Het streven is om over een breed vlak een duurzame prestatie te leveren. Daarbij is het niet mogelijk om alle maatregelen die bedacht worden op te pakken. De initiatiefnemers hebben een focus aangebracht op de volgende hoofdthema's:

- **Gebieds- en natuurontwikkeling**, zowel onder water als op het land. Door de ligging, grenzend aan Natura 2000 gebieden en de ruime opzet met eilanden liggen er kansen om natuurlijke waarden toe te voegen. De ontwikkeling daarvan wordt in samenwerking met deskundige partners ingevuld;
- **Energie en klimaat**. Door maximaal in te zetten op energiebesparing en opwekking van duurzame energie in de omgeving wordt Brouwerseiland energieneutraal. Hiermee wordt ingespeeld op de wensen van de stakeholders;
- **Grondstoffengebruik** is een groeiend aandachtspunt. Gebruik van grondstoffen heeft een impact op het milieu. Het verlagen van die impact is een doel bij de ontwikkeling van Brouwerseiland. Dat betekent gebruik maken van secundaire (gerecyclede) grondstoffen, gebruik maken van natuurlijke (herwinbare) materialen, gebruik maken van schone materialen die later weer goed hergebruikt kunnen worden.

In de vervolghoofdstukken wordt de invulling van deze visie verder uitgewerkt door per hoofdthema een ambitie te stellen met daaruit volgende speerpunten voor Brouwerseiland. Deze speerpunten worden geconcretiseerd in maatregelen. In onderstaande figuur is deze samenhang schematisch weergegeven.



3. Kansen voor duurzame ontwikkeling Brouwerseiland

3.1 Duurzame recreatie

Brouwerseiland wordt een locatie waar natuur, mens en economie zullen samenkomen. De eilandenarchipel wordt aangelegd op een locatie waar nu een oude werkhaven ligt. De zuurstofloze situatie in een deel van deze werkhaven zal door het aanleggen van de eilandenarchipel met slimme doorstromingen tot een levendige onder- en bovenwaterecologie worden ontwikkeld. Brouwerseiland gaat uit van een recreatievorm waarbij mensen van de rust en kwaliteit van de natuur genieten. Het verhogen van natuurkwaliteit en de beleving van natuur zijn hierdoor de belangrijkste uitgangspunten van de ontwikkeling van Brouwerseiland.

Ontwikkeling van natuur en recreatie kunnen elkaar versterken. Voorbeelden van deze synergie zijn terug te vinden in:

- Een balans tussen natuurlandschap en recreatie-elementen;
- Recreatiewoningen met natuurlijke bouwmaterialen, groene daken, gebruikmakend van natuurlijke begroeiing en weglaten van bestrating en hekwerk waardoor gebouwen opgaan in de omliggende natuur en mogelijkheden bieden aan die natuur;
- Eilandenstructuren, oeverbegroeiing en keuze voor vegetatie dragen bij aan zowel de natuurwaarde als de beleving van de natuur (zicht)
- Elementen als mossel- en oester onderwatertuintjes die zowel ecologische doeleinden dienen (waterfiltering) als recreatie doeleinden (eigen voedsel kweken);
- Wegen op het park zijn onverhard, waardoor ook op die plekken het water de bodem in kan lopen; dit draagt ook bij aan landelijke ervaring van de archipel.

3.2 Kansen locatie en omgeving

In hoofdstuk 2 staan al een aantal redenen opgesomd waarom duurzame ontwikkeling belangrijk is voor Brouwerseiland. Deze redenen komen voort uit de kansen die duurzaamheid biedt voor Brouwerseiland.

Ontwikkeling van natuur

De locatie van Brouwerseiland grenst aan Natura 2000 gebieden. Op dit moment heeft de plek, de Middelpaathaven een beperkte biodiversiteitswaarde. Met de ontwikkeling van Brouwerseiland wordt beoogd natuur toe te voegen. Deze natuurontwikkeling levert de toekomstige gebruikers een prettige omgeving om te verblijven met woningen passend in de omgeving.

Voldoen aan kaders van belanghebbenden

Gemeente, provincie, milieugroeperingen en gebruikers zijn belanghebbenden bij de ontwikkeling van Brouwerseiland. Deze belanghebbenden leveren input voor het bepalen van de kaders. Energieneutraal is daarbij een belangrijke pijler. Met verschillende stakeholders zijn afspraken gemaakt over duurzaamheid. Deze afspraken zijn opgenomen in het overzicht in bijlage 1.

Proeftuin voor partners

Brouwerseiland vervult een gidsfunctie voor recreatieve huizenparken voor de toekomst. De opzet is van zeer hoogwaardige kwaliteit. Dat levert een hoge mate van toekomstwaarde op. De initiatiefnemers van Brouwerseiland zien de ontwikkeling als een proeftuin om de duurzame oplossingen toe te passen. Vanwege de eigen ontwikkeling en hoge kwaliteitsdoelen is er ruimte om

te experimenteren. Het toepassen van het concept van “Building with Nature¹” in het project is daarvan een mooi voorbeeld.

Maatschappelijke ontwikkeling

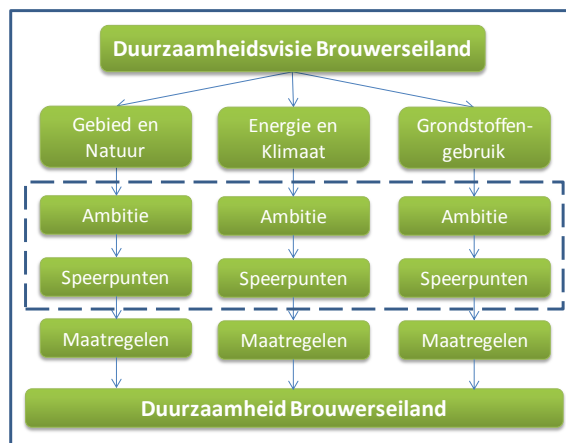
Het percentage mensen dat duurzaam wil wonen en recreëren neemt toe. Zo zijn bijvoorbeeld nieuwe woonhuizen met een “nul-op-de-meter” concept ook in de crisistijd zeer snel verkocht. Het is financieel zeer aantrekkelijk (lage energielasten en gezond binnenklimaat). Daarnaast zijn deze mensen, toekomstige eigenaren en gebruikers van de recreatiewoning zich bewust van de noodzaak van duurzaamheid. De duurzame ontwikkeling van Brouwerseiland is erop gericht om daaraan te voldoen.

¹ Building with Nature is een innovatieprogramma waarbinnen waterbouwkundige infrastructures worden ontwikkeld, die zowel aan de eisen van de samenleving voldoen, als dat ze nieuwe kansen creëren voor de natuur (www.ecoshape.nl).

4. Ambities en speerpunten duurzaamheid Brouwerseiland

In hoofdstuk 2 staat de visie voor Brouwerseiland beschreven. Een visie is een toekomstbeeld waarnaar toe gewerkt wordt. Om die visie daadwerkelijk te realiseren is deze verder geconcretiseerd per gekozen hoofdthema. Dit komt tot uiting in een korte ambitie en is nader beschreven in speerpunten. Deze vormen de basis voor de verdere uitwerking in maatregelen die in hoofdstuk 6 zijn opgenomen.

Om de koppeling te maken tussen de projectonderdelen (gebied, gebouwen en infrastructuur) en de verschillende hoofdthema's is dit per thema kort aangegeven.



4.1 Gebieds- en Natuurontwikkeling

De gebieds- en natuurontwikkeling heeft betrekking op de projectonderdelen voor de realisatie van de grond-, weg- en waterbouw en de ecologische realisatie, zowel onder water als op het land. Het grond-, weg en waterbouw deel bestaat uit de realisatie van de eilanden, de waterinfrastructuur en de infrastructuur op het land.

Ambitie

Een natuurlijke ontwikkeling van Brouwerseiland die nauwkeurig is afgestemd met en op de omgeving en resulteert in een zo hoog mogelijke biodiversiteit. Door de aanleg van eilanden verandert de huidige haven met haar diepe zuurstofloze deel in een omgeving waar de natuur meer kans krijgt en de gebruikers natuur intens kunnen ervaren.

Speerpunten

- Een eilandenarchipel die aansluit bij de bestaande (natuurlijke) eilanden in de Grevelingen.
- Een archipel met een zo hoog mogelijke biodiversiteitswaarde op een locatie van een oude werkhaven met een beperkte biodiversiteitswaarde.
- Het opheffen van de zuurstofloosheid in het huidige middengebied van de haven.
- Goed naar regionale en nationale ecologische behoeftes kijken bij de keuze voor flora en fauna in het gebied, waardoor extra milieuwaarde wordt gecreëerd.
- Creatie van vochtige duinvalleien met een minimale oppervlakte van 1 hectare voor het verhogen van de biodiversiteitswaarde. Daarbij wordt gelet op de juiste sortering kalkrijk zand, en een juiste grondwaterstand.
- Het creëren van een paaigebied voor vissen; de Grevelingen heeft een relatief klein areaal aan paaigronden. Op de schaal van de Grevelingen kan het plan mogelijk een relevante bijdrage leveren aan het areaal paaigebied. Realisatie van paaigebieden betekent ook een toename van de visstand, dat heeft een positieve effect voor de visaanbod voor vogels.
- Verhogen van het doorzicht van het water door een juiste bodemverharding en optimale doorstroom. Dat verhoogt het vangstsucces van de visetende vogels.
- Inspelen op het toekomstig terugkeren van een getij in de Grevelingen. De dynamiek zorgt voor meer variatie in de intergetijdvegetatie op de oevers. Er komen meer mogelijkheden voor vegetatieontwikkeling & eilandopbouw. Daar wordt op ingespeeld door drempels en flauwe

hellingen aan te leggen zodat er inundatie plaats kan vinden en intergetijdevegetatie kan ontstaan.

- Onderwaterobjecten ter stimulering van de hoeveelheid schelpdieren en onderwatervegetatie. Deze schelpdieren zoals mosselen en oesters dragen vervolgens weer bij aan de doorzicht van het water door hun filterende werking.
- Uitgangspunt is dat 80% van de woningen wordt voorzien van een vegetatiedak.
- Door het toepassen van de vegetatiedaken in combinatie met grindkorven bij de woningen wordt het hemelwater afgevangen en geleidelijk geïnfiltreerd in de bodem. Dit levert een bijdrage aan de creatie van een zoetwaterbel onder de verschillende eilanden met als resultaat dat natuurlijke oeverbescherming (vooral riet) kan worden aangeplant.
- De handleiding Duurzame Verstedelijking te hanteren, ter aansluiting op regionale behoeften. Met de ladder voor duurzame verstedelijking wordt een zorgvuldige afweging en transparante besluitvorming bij alle ruimtelijke en infrastructurele besluiten nagestreefd.
- In het kader van sociale duurzaamheid wordt ingespeeld op de regionale behoefte naar meer werkgelegenheid door vele nieuwe banen te creëren en de lokale bestaande economie te stimuleren.

4.2 Energie en Klimaat

Dit thema heeft betrekking op de gebouwen (woningen en centrale gebouwen), de algemene voorzieningen en de infrastructuur in het gehele plangebied.

Ambitie

De ambitie is dat Brouwerseiland energieneutraal is bij volledige ingebruikname. Dit betekent dat op jaarbasis de benodigde hoeveelheid energie voor de woningen, centrale gebouwen en infrastructuur fossiel vrij wordt opgewekt. Uitgangspunt is dat de bron van opwekking zo dicht mogelijk bij het plangebied plaatsvindt. Dus eerst wordt nagegaan welke opwekkingsmogelijkheden in het plangebied zelf mogelijk zijn, vervolgens welke in de directe nabijheid, daarna wordt gekeken welke mogelijkheden er op Schouwen-Duiveland zijn en zo wordt de afstand steeds verder vergroot.

Kenmerkend voor de gebouwen op Brouwerseiland is dat deze zoveel mogelijk gebruik maken van het Zeeuwse DNA zoals water en wind. Dit DNA wordt gebruikt om een uniek project te realiseren die een voorbeeld zijn voor duurzame recreatiewoningen die energiezuinig zijn.

Speerpunten

- De stappen van Trias Energetica worden doorlopen voor een efficiënt energieverbruik en het gebruik van duurzaam opgewekte energie:

- (1) Beperk het energieverbruik door verspilling tegen te gaan
- (2) Maak maximaal gebruik van energie uit duurzame bronnen
- (3) Maak zo efficiënt mogelijk gebruik van fossiele brandstoffen om in de resterende energiebehoefte te voorzien.



- Duurzame energieopwekking in of zo dicht mogelijk bij het plangebied middels regionale bronnen (bv water, zon, wind en biomassa).

- De woningen worden all-electric uitgevoerd wat betekent dat er geen gasaansluiting wordt aangelegd. Hierdoor is het mogelijk om met opwekking of aanschaf van duurzame stroom de volledige energiebehoefte van de woningen duurzaam te realiseren.
- De woningen hebben een EPC die minimaal 20% lager is dan de geldende wettelijke norm op het moment van het indienen van de bouwvergunning.
 - Installaties in de woningen zorgen zowel voor een energiebesparing als voor het beïnvloeden van de gebruikers.

4.3 Grondstofgebruik

Voor de realisatie van het project worden voor de verschillende projectonderdelen grondstoffen gebruikt. Het verminderen van het grondstofgebruik resulteert in een milieuvoordeel.

Ambitie

Gestreefd wordt naar het minimaliseren van grondstoffen en het minimaliseren van de milieu-impact van gebruikte materialen. Daarbij draagt de materiaalkeuze bij aan een gezonde en veilige omgeving voor de gebruikers van het gebied en zijn ze onderhoudsvriendelijk.

Speerpunten

- De drie stappen van Trias Mineralica worden doorlopen bij materiaalkeuzes:
 - (1) Beperk het materiaalverbruik door verspilling tegen te gaan
 - (2) Hergebruik materiaal op een zo hoogwaardig mogelijk manier
 - (3) Indien nodig, maak gebruik van eindige materialen op een zo efficiënt en schoon mogelijke manier.
- Zoveel mogelijk van de vrijkomende materialen uit de huidige Middelpaathaven worden hoogwaardig hergebruikt in de nieuwe situatie. Het streven is minimaal 80% van de vrijkomende materialen te hergebruiken in het project zelf.
- Gebruik van natuurlijke materialen die zo dicht mogelijk uit de omgeving kunnen worden gehaald.
- Hout dat wordt gebruikt is voorzien van FSC keurmerk;
- Het 'Building with Nature' (BwN) wordt gebruikt om efficiënt gebruik te maken van de mogelijkheden die het ecosysteem en natuurlijke hulpbronnen bieden. Hierdoor wordt onnodig gebruik van materiaal en energie voorkomen.
- Materialen gebruiken met een lage milieu-impact over de gehele levenscyclus door het hanteren van een levenscyclusanalyse voor het onderbouwen van de herkomst van de materialen.
- Er wordt werk met werk gemaakt. Bijvoorbeeld het zand uit de geulen die in het gebied worden gemaakt, wordt gebruikt voor het creëren van de eilanden.



In het "Building with Nature" (BwN) concept worden ontwikkelaars en ontwerpers uitgedaagd om anders te denken, anders te doen en anders samen te werken. Het thema van elke BwN-ontwerp voor waterbouwkundige infrastructures is dat ecosystemen gebruikt worden en kansen voor natuurontwikkeling benut worden.

5. Hoe wordt de duurzame ontwikkeling bereikt

Het is van belang dat zowel bij bestaande als toekomstige maatregelen wordt voldaan aan het toekomstbeeld voor Brouwerseiland uit de duurzaamheidsvisie. Vandaar dat maatregelen worden getoetst aan één en hetzelfde kader. In dit hoofdstuk staat daarvoor het toetsingskader beschreven waarmee maatregelen worden getoetst om te komen tot een besluit om ze wel of niet uit te voeren.

5.1 Toetsingskader maatregelen

Voor het toetsen van maatregelen op duurzaamheid en geschiktheid voor Brouwerseiland worden twee stappen doorlopen. Na deze twee stappen volgen stappen zoals die ook in een regulier besluitvormingsproces worden doorlopen. Deze laatste stappen worden onderstaand dan ook niet nader toegelicht. Wel zijn ze voor de volledigheid weergegeven in de schematische weergave van het toetsingskader.

Het toetsingskader voor de maatregelen bestaat uit de volgende stappen:

Stap 1 Toetsing aan Visie, ambitie en speerpunten

Allereerst is het van belang dat wordt vastgesteld dat de maatregel invulling geeft aan de duurzaamheidsvisie. Als de maatregelen hier geen invulling aan geven heeft het geen zin om verder te toetsen op duurzaamheid voor Brouwerseiland.

Vervolgens moet worden bepaald binnen welk hoofdthema (gebieds- en natuurontwikkeling, energie en klimaat, grondstoffengebruik en verbinding met de omgeving) de maatregel valt. Zodat kan worden getoetst of de maatregel aansluit bij de ambitie die voor het desbetreffende hoofdthema is geformuleerd.

Daarna wordt bepaald bij welk(e) speerpunt(en) van het desbetreffende hoofdthema de maatregel aansluit en op welke manier hier invulling aan wordt gegeven.

Stap 2 Rangschikken aan de hand van impact

Duurzaamheid gaat om het creëren van impact. Maatregelen worden daarom gerangschikt op het positieve effect dat ze geven, zoals bijvoorbeeld energiebesparing als klimaatmaatregel of toevoeging van ecosysteem als natuurwaarde.

Om een goed overzicht te krijgen van de impact van de maatregelen, worden deze gescoord op:

1. *Effect*: In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact en wat zijn deze positieve effecten? Effecten kunnen zijn energiebesparing, CO₂-reductie, hoger percentage gerecyclede grondstoffen, lagere milieu-impact, bijdrage aan de lokale biodiversiteit, etc.

Daarnaast zijn synergie-effecten van belang. Deze worden bereikt met het slim verbinden van maatregelen. Het effect van de samenhang van verschillende maatregelen is dan groter dan de optelsom van de afzonderlijke delen. De aanpak om te sturen op synergie leidt tot een grotere duurzaamheidsimpact tegen lagere kosten.

Voorbeeld synergie groene daken woningen

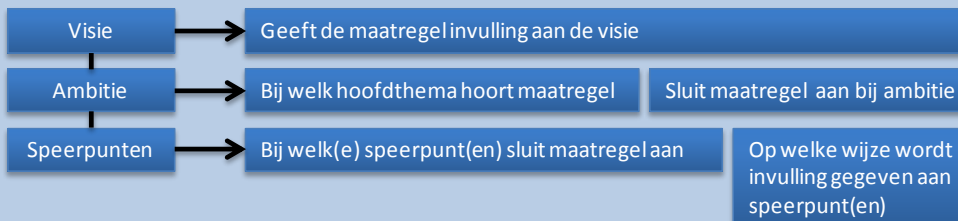
Groene daken verhoogt de biodiversiteit, inpassing van de gebouwen in de omgeving en zorgen voor isolatie van woningen. Daarnaast zorgen de daken ervoor dat het regenwater geleidelijk vanaf het dak doorstroomt om in de bodem te infiltreren. Door de bodeminfiltratie ontstaat een zoetwaterbel onder de eilanden. Deze zoetwaterbel is noodzakelijk voor het laten groeien van riet aan de waterkant. Het riet heeft een waterreinigende werking en vormt een natuurlijke barrière tegen afkalving. Directe infiltratie betekent ook het niet aanleggen van riolering voor regenwater, daardoor minder toepassen van materiaal (buizen, pompen), minder energie bij aanleg en exploitatie, minder onderhoud en minder kosten.

2. *Relevantie*: In welke mate draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren? De eigen projectorganisatie is daarbij natuurlijk een belangrijke stakeholder, ook de (toekomstige) woningeigenaren, gemeente, exploitant(en) en gebruikers en werknemers in het gebied zijn van belang.
3. *Invloed*: In welke mate kan de maatregel gemakkelijk uitgevoerd worden? Deze vraag is van belang om een realistisch plan te maken, dat niet vastloopt op procedures of andere complexiteiten in de ontwerp- of realisatiefase.

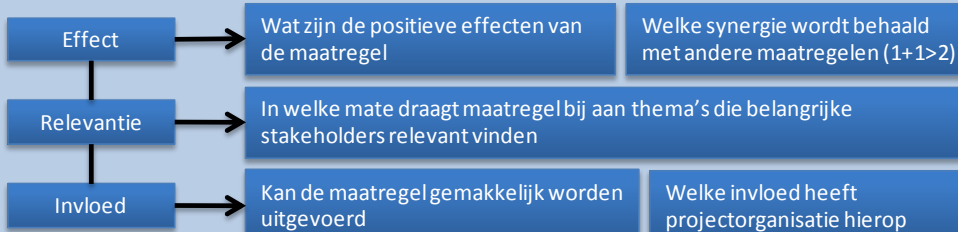
Daarbij is het van belang de vraag te stellen welke invloed de projectorganisatie heeft om de haalbaarheid te vergroten.

Toetsingskader duurzaamheid maatregelen Brouwerseiland

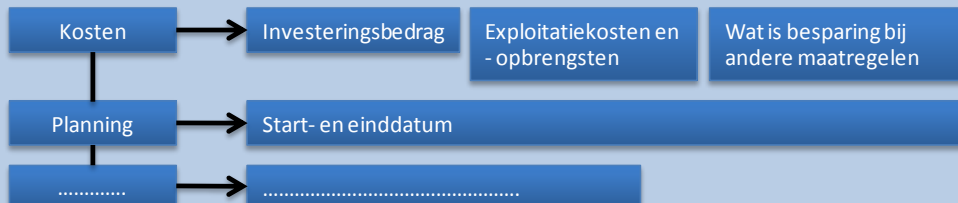
Stap 1: Toetsing aan Visie, ambitie en speerpunten



Stap 2: Rangschikken aan de hand van impact



Stap 3: Uitwerking maatregel



Stap 4: Besluitvorming

6. Duurzaamheidsmaatregelen

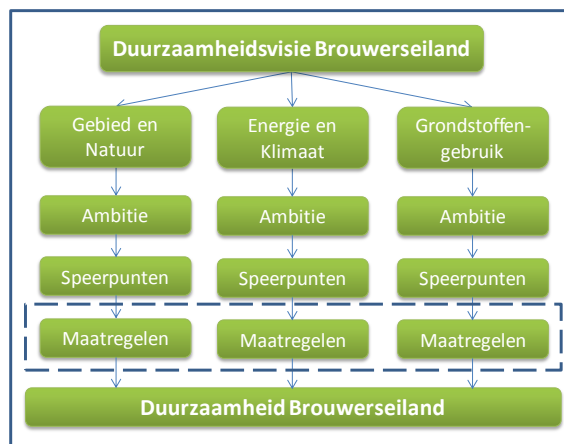
Vanuit de algemene duurzaamheidsvisie en de ambities en speerpunten per hoofdthema kunnen meerdere maatregelen worden geïdentificeerd die hierbij aansluiten.

In onderstaande matrixen zijn voor de overzichtelijkheid de maatregelen voor het thema Gebied en Natuur en het thema Energie en Klimaat als volgt opgesplitst:

- 1) Gebieds- en Natuurontwikkeling
 - creëren natuur onder water
 - creëren natuur op het land
 - grond- en wegenbouw

- 2) Energie en Klimaat
 - gebouwen
 - duurzame energie
 - infrastructuur

- 3) Grondstoffengebruik



Uitgangspunt bij de opsomming van de maatregelen is dat deze voldoen aan zowel de visie, ambitie als de speerpunten. Vandaar dat aan de hand van stap 2 van het toetsingskader zoals beschreven in het vorige hoofdstuk, de impact is bepaald aan de hand van het Effect, Relevantie en Invloed.

6.1 Maatregelen Gebieds- en Natuurontwikkeling

Maatregelen voor creëren natuur onder water

Nr	Maatregel onder water	Effect <i>In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact?</i>	Relevantie <i>Draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren?</i>	Invloed <i>Welke invloed is er om de maatregel gemakkelijk uit te voeren?</i>	Ambitiescenario	
					Minimaal niveau	Optimalisatie
		1) Hoog 2) Middel 3) Laag		1) Groot 2) Middelmatig 3) Gering	Minimaal niveau	Optimalisatie
1)	Afdekken vervuild slib middels schoon zeezand. Met een werkmethode kan Boskalis ervoor zorgen dat het zand er echt op komt te liggen, door het van boven naar beneden te laten dwarrelen. Het slib wordt daarmee ingekapseld. Tijdens de realisatie wordt de haven dicht gezet om extra verspreiding te voorkomen. De waterkwaliteit wordt tijdens de realisatie gemonitord.	1) Hoog; het gebied moet ondieper worden gemaakt, het afdekken draagt bij aan zowel het ondieper maken als verbeteren milieu.	Water Natuur	1) Groot	Wordt volledig uitgevoerd	
2)	Verondiepen bestaande water Middelpaathaven	1) Hoog: verbeteren waterkwaliteit, mogelijkheid creëren voor watervegetatie.	Water Natuur (Building with nature, door aanleg wordt creatie natuur gestimuleerd)	1) Groot	Wordt volledig uitgevoerd	
3)	Verbeter doorstroming Middelpaathaven	1) Hoog: verbeteren waterkwaliteit	Water (Building with nature, door natuurlijke stroming wordt creatie natuur gestimuleerd)	1) Groot	Wordt in ontwerp meegenomen	
4)	Aanleggen oesterrif	3) Laag, toename onderwaterfauna, verbetering waterkwaliteit door filterende werking van oesters	Water Natuur Hergebruik materialen	1) Groot	Mogelijkheden, locaties en aantallen nader onderzoeken	

Nr	Maatregel onder water	Effect	Relevantie	Invloed	Ambitiescenario	
		<i>In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact?</i>	<i>Draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren?</i>	<i>Welke invloed is er om de maatregel gemakkelijk uit te voeren?</i>		
		1) Hoog 2) Middel 3) Laag		1) Groot 2) Middelmatig 3) Gering	Minimaal niveau	Optimalisatie
		Voor aanleg van riffen kunnen secundaire grondstoffen worden gebruikt				
5)	Toepassing reefballs	3) Laag, toename onderwaterflora en fauna, verbetering waterkwaliteit door filterende werking van schelpdieren. Schuilplaatsen en paaigebieden voor vissen.	Water Natuur Hergebruik materialen	1) Groot	Mogelijkheden, locaties en aantallen nader onderzoeken	
6)	Kreeftenwand (hangcultuur / duikplaats)	3) Laag, toename onderwaterfauna	Natuur	1) Groot		Optimalisatie
7)	Toepassing mosselpalen	3) Laag, toename onderwaterfauna, verbetering waterkwaliteit door filterende werking van mosselen	Waterkwaliteit Natuur	1) Groot		Optimalisatie
8)	Inspelen op toekomstig getij. De dynamiek zorgt voor meer variatie in de intergetijdevegetatie op de oevers.	1) Hoog, door meer mogelijkheden voor vegetatieontwikkeling & eilandopbouw. Op inspelen door drempels en flauwe hellingen zodat er inundatie plaats kan vinden en intergetijdevegetatie kan ontstaan	Water Natuur	1) Groot	Wordt opgenomen in ontwerp, afhankelijk van realisatie getij	

Maatregelen creëren natuur op het land

Nr	Maatregel op het land	Effect <i>In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact?</i>	Relevantie <i>Draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren?</i>	Invloed <i>Welke invloed is er om de maatregel gemakkelijk uit te voeren?</i>	Ambitiescenario	
					Minimaal niveau	Optimalisatie
		1) Hoog 2) Middel 3) Laag		1) Groot 2) Middelmattig 3) Gering	Minimaal niveau	Optimalisatie
1)	Creatie van vochtige duinvalleien. Daarbij wordt gelet op de juiste sortering kalkrijk zand, en een juiste grondwaterstand;	1) Hoog, Draagt bij aan instandhoudingsdoelstellingen van Natura2000-gebied Grevelingen	Landschap Natuur	1) Groot	Uitwerking moet nog plaatsvinden in ontwerp	
2)	Behoud aanleg landschap, veranda's om natuur tot aan de woning te laten groeien, geen separate terrassen en bijgebouwen toestaan, geen schuttingen toestaan	2) Middel, hangt af van goede afspraken met eigenaren	Landschap Natuur	1) Groot	In plan opgenomen	
3)	Aanplanten gebiedseigen bomen en struiken	2) Middel, ontwikkeling natuur	Landschap Natuur	1) Groot	In plan opgenomen	
4)	Integratie begroeiing op daken, passend maken aan natuurontwikkeling	3) Klein, nog in onderzoek	Natuurontwikkeling Natuurlijke inpassing	1) Groot		In onderzoek
5)	Vegetatiedaken woningen	1) Hoog; doordat circa 80% van de daken wordt voorzien van een vegetatiedak levert dit in totaliteit een behoorlijk oppervlak op.	Water; door vegetatiedaken kan het regenwater gefaseerd infiltreren. Natuur; verhoogt de biodiversiteit in het plangebied	1) Groot	Is onderdeel technische omschrijving woningen en kan worden toegepast op de centrale gebouwen.	

Maatregelen grond- weg en wegebouw (aanleg eilanden en infrastructuur)

Nr	Maatregel GWW	Effect <i>In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact?</i>	Relevantie <i>Draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren?</i>	Invloed <i>Welke invloed is er om de maatregel gemakkelijk uit te voeren?</i>	Ambitiescenario	
					Minimaal niveau	Optimalisatie
		1) Hoog 2) Middel 3) Laag		1) Groot 2) Middelmattig 3) Gering	Minimaal niveau	Optimalisatie
1)	Hergebruik vrijkomend puin en stortsteen.	2) Middel , afhankelijk van hoeveelheid en kwaliteit van de beschikbare materiaal	Energie Materiaal hergebruik	1) Groot	In proces opgenomen	
2)	Optimaliseren herkomst zand. Combinatie op beschikbaarheid uit vrijkomende projecten en afstand. Daarmee is het zand ook zonder tussenopslag in een keer naar het werk te transporteren, tussen opslag kost energie.	2) Middel, lagere CO ₂ emissie, echter bij transport over water beperkt.	Energieverbruik CO ₂ -reductie	1) Groot	In proces opgenomen	
3)	Toepassen materialen met lage footprint: - Asphalt - Lichtmasten - Riolering	2) Middel, controle middels Milieukosten Indicator (LCA)	Energie Materiaal hergebruik	1) Groot	Voorschrijven in bestek,	

6.2 Maatregelen Energie en Klimaat

Maatregelen gebouwen

Nr	Maatregel gebouwen	Effect <i>In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact?</i>	Relevantie <i>Draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren?</i>	Invloed <i>Welke invloed is er om de maatregel gemakkelijk uit te voeren?</i>	Ambitiescenario	
					Minimaal niveau	Optimalisatie
		1) Hoog 2) Middel 3) Laag		1) Groot 2) Middelmatic 3) Gering	Minimaal niveau	Optimalisatie
1)	Luchtwarmtepomp	1) Hoog; luchtwarmtepomp zorgt voor een lagere EPC.	Energiebesparing	1) Groot	Onderdeel van technische beschrijving woningen.	
2)	Warmtepomp met grondbronnen	1) Hoog; warmtepomp met grondbronnen zorgt voor een extra verlaging van de EPC t.o.v. luchtwarmtepomp.	Energiebesparing	2) Middelmatic, afhankelijk of het kan en mag van overheden en kostenvraagstuk.		Optimalisatie (indien technisch mogelijk ivm zetting van de eilanden)
3)	Energiezuinige verlichting (LED)	3) Middel; LED verlichting is steeds gangbaarder aan het worden.	Energiebesparing	1) Groot	Voorschrijven in bestek gebouwen.	
4)	Energiezuinige (keuken)apparatuur	3) Laag	Energiebesparing	1) Groot	Voorschrijven in bestek gebouwen.	
5)	Natuurlijke ventilatie	2) Middel	Energiebesparing Gezondheid	1) Groot	Is onderdeel technische omschrijving woningen	
6)	Overstekken voor minder zoninval in zomerperiode	3) Laag	Energiebesparing	1) Groot	Is onderdeel technische omschrijving woningen	
7)	Vegetatiedaken	1) Hoog; doordat circa 80% van de daken wordt voorzien van een vegetatiedak levert dit in totaliteit een behoorlijk	Water; door vegetatiedaken kan het regenwater gefaseerd infiltreren. Natuur; verhoogt de	1) Groot	Is onderdeel technische omschrijving woningen en kan worden toegepast op de	

Nr	Maatregel gebouwen	Effect <i>In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact?</i>	Relevantie <i>Draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren?</i>	Invloed <i>Welke invloed is er om de maatregel gemakkelijk uit te voeren?</i>	Ambitiescenario	
					Minimaal niveau	Optimalisatie
		1) Hoog 2) Middel 3) Laag		1) Groot 2) Middelmatig 3) Gering	Minimaal niveau	Optimalisatie
		oppervlak op.	biodiversiteit in het plangebied		centrale gebouwen.	
8)	Warmteterugwinning op ventilatielucht	1) Hoog; een warmteterugwinning op de ventilatie levert een energiebesparing op ten opzichte van natuurlijke ventilatie en daarmee een lagere EPC.	Energiebesparing	2) Middelmatig, vergt aanpassingen aan de architectuur van de woningen		Optimalisatie; vereist in de gebouwen wel ventilatiekanalen en afzuig- en inblaasroosters.
9)	CO ₂ -gestuurde ventilatie; systeem waarbij afhankelijk van de CO ₂ in een ruimte extra wordt geventileerd zodat de CO ₂ -concentratie wordt verlaagd	2) Laag	Energiebesparing Gezondheid en binnenklimaat	2) Middelmatig, vergt aanpassingen aan de architectuur van de woningen		Optimalisatie
10)	Energie-informatiesysteem dat gebruiker informeert over besparingsmogelijkheden	2) Middel; over het algemeen kan een dergelijk systeem tot circa 10% aan energiebesparing opleveren.	Energiebesparing	1) Groot		Optimalisatie; werkt vooral voor de eigenaren van de woningen

Maatregelen duurzame energie

Nr	Maatregel Energie	Effect <i>In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact?</i>	Relevantie <i>Draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren?</i>	Invloed <i>Welke invloed is er om de maatregel gemakkelijk uit te voeren?</i>	Ambitiescenario	
					Minimaal niveau	Optimalisatie
		1) Hoog 2) Middel 3) Laag		1) Groot 2) Middelmatic 3) Gering	Minimaal niveau	Optimalisatie
1)	Participatie in (een deel van een) windmolen van een windmolenpark op Schouwen-Duivenland	1) Hoog; een grootschalige windmolen kan meer dan de energiebehoefte opwekken die nodig is voor een energieneutraal Brouwerseiland.	Energieopwekking	1) Groot	Als optie opgenomen in beeldkwaliteitsplan	
2)	Zonnepanelen op centrale gebouwen	2) Middel; het visuele en imago-effect is groot. Het aantal zonnepanelen dat kan worden geplaatst zal beperkt zijn in relatie tot de totale benodigde duurzaam opgewekte energie om het Brouwerseiland energieneutraal te maken.	Energieopwekking	1) Groot		In onderzoek en afhankelijk van definitieve ontwerp van de gebouwen
3)	Zonnepanelen langs de toegangsweg	2) Middel; het aantal zonnepanelen dat geplaatst kan worden is beperkt.	Energieopwekking	2) Middelmatic		Optimalisatie
4)	Zonneboom	3) Laag; visueel past het goed, maar beperkte energieopbrengst.	Energieopwekking	1) Groot		Optimalisatie
5)	Zonnepanelen als afdak op parkeerplaats	2) Middel; het aantal zonnepanelen dat geplaatst kan worden ten opzicht van behoefte is beperkt.	Energieopwekking	1) Groot		Optimalisatie
6)	Kleinschalige windturbines	3) Laag; opwekking met dit soort windturbines is beperkt, qua	Energieopwekking	1) Groot		Optimalisatie

Nr	Maatregel Energie	Effect <i>In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact?</i>	Relevantie <i>Draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren?</i>	Invloed <i>Welke invloed is er om de maatregel gemakkelijk uit te voeren?</i>	Ambitiescenario	
					Minimaal niveau	Optimalisatie
		1) Hoog 2) Middel 3) Laag		1) Groot 2) Middelmatic 3) Gering	Minimaal niveau	Optimalisatie
		imago past het wel goed bij nautische karakter van Brouwerseiland.				
7)	Windboom	3) Laag; opwekking met dit soort windturbines is beperkt, qua imago past het wel goed bij nautische karakter van Brouwerseiland.	Energieopwekking	1) Groot		Optimalisatie
8)	Waterkracht turbine bij spuisluis	1) Hoog	Energieopwekking	1) Middelmatic		In onderzoek
9)	Participatie waterturbine in Grevelingen dam	2) Middel, rendement is beperkt.	Energieopwekking	3) Gering		In onderzoek

Maatregelen Infrastructuur

Nr	Maatregel Infrastructuur	Effect <i>In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact?</i>	Relevantie <i>Draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren?</i>	Invloed <i>Welke invloed is er om de maatregel gemakkelijk uit te voeren?</i>	Ambitiescenario	
					Minimaal niveau	Optimalisatie
		1) Hoog 2) Middel 3) Laag		1) Groot 2) Middelmatig 3) Gering	Minimaal niveau	Optimalisatie
1)	Energiezuinige verlichting voor paden en wegen	2) Middel; LED is al standaard aan het worden, het is niet heel onderscheidend.	Energiebesparing	1) Groot	Wordt toegepast	
2)	Glow in de dark 'verlichting' voor de paden	3) Laag	Energiebesparing	2) Middelmatig, zal nog ontwikkeling vergen om in de praktijk goed toe te passen		Optimalisatie
3)	Olivijn voor paden (als CO ₂ afvanger)	3) Laag; het kan beperkt toegepast worden en de hoeveelheid afgevangen CO ₂ is beperkt.	CO ₂ -reductie	1) Groot		Optimalisatie

6.3 Maatregelen Grondstoffengebruik

Nr	Maatregel gebouwen	Effect <i>In welke mate leidt de maatregel tot daadwerkelijke impact?</i>	Relevantie <i>Draagt de maatregel bij aan thema's die door belangrijke stakeholders als relevant worden ervaren?</i>	Invloed <i>Welke invloed is er om de maatregel gemakkelijk uit te voeren?</i>	Ambitiescenario	
					Minimaal niveau	Optimalisatie
		1) Hoog 2) Middel 3) Laag		1) Groot 2) Middelmatig 3) Gering	Minimaal niveau	Optimalisatie
1)	FSC hout	3) Laag; bij bouwprojecten is het inmiddels gangbaar om FCS gecertificeerd hout te gebruiken.	Duurzame bouwmaterialen	1) Groot	Voorschrijven in bestek gebouwen.	
2)	Hout met Cradle to Cradle certificering	3) Middel	Duurzame bouwmaterialen	2) Middelmatig, het aantal houtsoorten en aantal leveranciers met Cradle to Cradle certificaat is beperkt		Optimalisatie
3)	Cradle to Cradle gecertificeerde bakstenen voor schoorsteen	3) Laag	Duurzame bouwmaterialen	2) Middelmatig, het aantal leveranciers beperkt		Optimalisatie
4)	Hergebruikt materiaal als verhardingen.	3) Laag; dit is al gebruikelijk bij GWW projecten.	Materialen hergebruik	1) Groot	Wordt toegepast	
5)	Houtskeletbouw	1) Hoog, houtskeletbouw maakt prefabriceren mogelijk waardoor minder afval ontstaat, minder transportbewegingen	Efficiëntie verbetering Afvalreductie Transportbesparing	1) Groot	Is optie als bouwmethodiek.	
6)	Schelpen voor paden	2) Middel; ten opzichte van effect.	Natuurlijke materialen	1) Groot	Wordt toegepast	

7. Bijlage

A. Voorgaande ambitiedocumenten

Vertrekpunt voor het opstellen van de duurzaamheidsvisie zijn de eerder gemaakte afspraken met de gemeente Schouwen-Duiveland en de ambities die vanuit de initiatiefnemers zijn geformuleerd.

De initiatiefnemers van Brouwerseiland hebben in het verleden een aantal ambities opgenomen in het kader van duurzaamheid. Deze ambities vormen de basis voor de integrale duurzaamheidsvisie.

Deze zaken zijn vastgelegd in de volgende documenten:

1. 'Einddocument Duurzame jachthaven van de toekomst' van januari 2014
2. Raadsbesluit van de gemeente Schouwen Duiveland uit 2011
3. Brouwerseiland Beeldkwaliteitsplan uit maart 2015

Ad 1) Einddocument Duurzame jachthaven van de toekomst:

People (mensen)

- *Nautische zones ipv tuinen*
- *Duurzame architectuur met Zeeuws DNA (zon, zand, zee, zout, water, wind, intimiteit, diversiteit en vergezichten)*

Planet (omgeving)

- *Energie-neutraal*
- *CO2-neutraal*
- *Natuurlijk gevormde archipel*
- *Duinlandschap diversiteit aan begroeiing, soorten oevers en wisselende waterdiepten*

Prosperity (voorspoed)

- *Klimaatneutrale woningen*
- *Recyclebare en demontabele bouwmaterialen*
- *FSC hout*

Ad 2) Raadsbesluit 2011

Randvoorwaarden:

- *ECO2 benadering is speerpunt*
- *Rekening houden met module Energie en klimaat*
- *Ruimtelijke inrichting kunnen aanpassen aan klimaatverandering*
- *Oplossen verwerking hemelwater*

Ambitie:

- *De energievoorziening binnen de Jachthaven van de Toekomst dient op een innovatieve wijze gestalte te krijgen en duurzaam te zijn. Het concept moet uniek zijn en zelden in Nederland zijn vertoond*
- *Principe van Cradle to Cradle waar mogelijk gehanteerd*
- *Zo min mogelijk restproduct overblijven*

- Vooraf aangeven wat er met de materialen dient te gebeuren als voorziening ophoudt te bestaan

Beeld kwaliteitsplan

Filosofie 'trias energetica' worden gehanteerd:

1. Beperk het energieverbruik door verspilling tegen te gaan:
 - Bijvoorbeeld hoge thermische weerstand van gevels, vloeren en daken en het toepassen van energiezuinige installaties zoals led-verlichting.
2. Maak maximaal gebruik van energie uit duurzame bronnen:
 - Voor compenseerde energieopwekking van elektriciteit is het voorlopig uitgangspunt collectieve opwekking door middel van windenergie in de regio; bijvoorbeeld Coöperatie Deltawind uit Oude-Tonge.
 - Er wordt dus voorlopig niet ingezet op individuele energie-opwekking per woning door middel van bijvoorbeeld zonneboilers of heatpipes.
 - Bijzondere voorzieningen zoals bijvoorbeeld 'zonnebomen' voor het opwekken van energie ter plaatse van oplaadpunten elektrische auto's kunnen wel hun plek krijgen binnen het plan.
3. Maak zo efficiënt mogelijk gebruik van fossiele brandstoffen om in de resterende energiebehoefte te voorzien:
 - 'all electric' plan te ontwikkelen; ruimteverwarming en het opwarmen van tapwater op basis van warmtepompen in combinatie met elektrisch koken.
 - Het uitgangspunt vanuit beeldkwaliteit bij de maatregelen op het gebied van energiezuinigheid is dat deze visueel zo veel mogelijk worden vermeden omdat ze contrasteren met natuur.



Figuur Gezichtspunten visualisaties

Scharendijke (1)



Figuur Huidige situatie gezien vanuit Scharendijke



Figuur Toekomstige situatie gezien vanuit Scharendijke

N57 van zuid naar noord (2)



Figuur Huidige situatie gezien vanaf de N57 in het zuiden



Figuur Toekomstige situatie gezien vanaf de N57 in het zuiden

Grevelingenlaan ter hoogte van plangebied (3)



Figuur Huidige situatie gezien vanaf de Grevelingenlaan ter hoogte van het plangebied



Figuur Toekomstige situatie gezien vanaf de Grevelingenlaan ter hoogte van het plangebied

N57 van noord naar zuid (4)



Figuur Huidige situatie gezien vanaf de N57 in het noorden



Figuur Toekomstige situatie gezien vanaf de N57 in het noorden

Kabellaarsbank (5)



Figuur Huidige situatie gezien vanaf de Kabellaarsbank



Figuur Toekomstige situatie gezien vanaf de Kabellaarsbank

Voor de bouw van Brouwerseiland wordt de voormalige werkhaven Middelpmaat aan de Brouwersdam hergebruikt en omgevormd tot een (deels) nieuwe eilandengroep. Op de nieuwe grondlichamen worden voorzieningen op het gebied van verblijfs- en dagrecreatie gebouwd. Dit hoofdstuk gaat in op het bouwproces van Brouwerseiland. De bouwstappen zijn in vier fasen verdeeld; voorbereiding, aanleg grondlichamen, bouwrijp maken en woonrijp maken. De bouwprocessen per fase zijn chronologisch beschreven met zo mogelijk een schatting van de duur per fase of bouwproces.

Fase	Werkzaamheden	Doorlooptijd	Totale doorlooptijd
1. Voorbereiding	<ul style="list-style-type: none"> • Graven insteekhavens • Afdammen haven • Verwijderen steenbestorting • Creëren buitencontour • Verwijderen verhardingen 	6 weken	6 weken
2. Opspuiten eilanden	<ul style="list-style-type: none"> • Afdekken bodem • Opspuiten eilanden 	18 weken	24 weken
3. Bouwrijp maken	<ul style="list-style-type: none"> • Ontgraven contouren eilanden en binnenwater • aanbrengen oeverbescherming • aanbrengen riolering, kabels en leidingen en bouwweg 	40 weken	64 weken
4. Realiseren woningen en woonrijp maken	<ul style="list-style-type: none"> • funderingen aanbrengen; • woningen bouwen; • profileren terrein • aanbrengen wegen en paden • grondwerk ten behoeve van kunstwerken • aanbrengen groen 	50 weken	114 weken

Bovenstaande lijst staat in chronologische volgorde maar een aantal activiteiten en fasen zullen bij uitvoering overlappen. Hierna volgt een korte beschrijving per bouwproces.

Fase 1 - Voorbereidingen

Opruimen van de bestaande situatie

Voordat de werkzaamheden in het plangebied van start kunnen gaan worden alle, eventueel verontreinigde, objecten verwijderd (boven waterlijn). Het gaat hierbij om de objecten die tijdens en na de bouw van Brouwerseiland hun gebruiksfunctie verliezen. Verontreinigd slib op de bodem van de Middelpmaat wordt afgedekt met schoon zand.

Binnen het plangebied zijn de volgende verhardingen aanwezig:⁹²⁾

- Koperslakblokken;
- Breukstenen (diverse sorteringen);
- Asfalt;
- Waterbouwasfalt;
- Granietblokken;
- Terreinverharding overslagterrein (bestaande uit puin/beton/asfalt);
- Overige verhardingen (grasbeton, betonklinkers, tegels).

Verder zijn er eventueel materialen die zijn toegepast als fundatie- of filtermateriaal en bovengrondse opstallen, recreatie- en/of aanmeervoorzieningen. Zo veel mogelijk materialen worden hergebruikt.

Afsluiten Middelpaathaven

Om de effecten van het bouwproces op het Grevelingenmeer te minimaliseren wordt de schoorwal van de Middelpaathaven verlengd (afdammen Middelpaathaven), om zo tijdelijk een gesloten haven te vormen. De effecten van de bouw op onder andere stromingspatronen, vertroebeling en onderwatergeluid worden hiermee minimaal. Momenteel is er een opening van circa 150 meter tussen het Grevelingenmeer en de Middelpaathaven. Om dit te vullen wordt zand aangevoerd. Het afdammen zal gebeuren met materiaal (zand/grond) dat op de huidige locatie boven toekomstig profiel aanwezig is. De aanvoer- en opspuitmethode wordt in de volgende paragraaf beschreven.

Fase 2 - Aanleg nieuwe grondlichamen

Aanvoer en opspuiten grond

Zandwinning / baggerproces

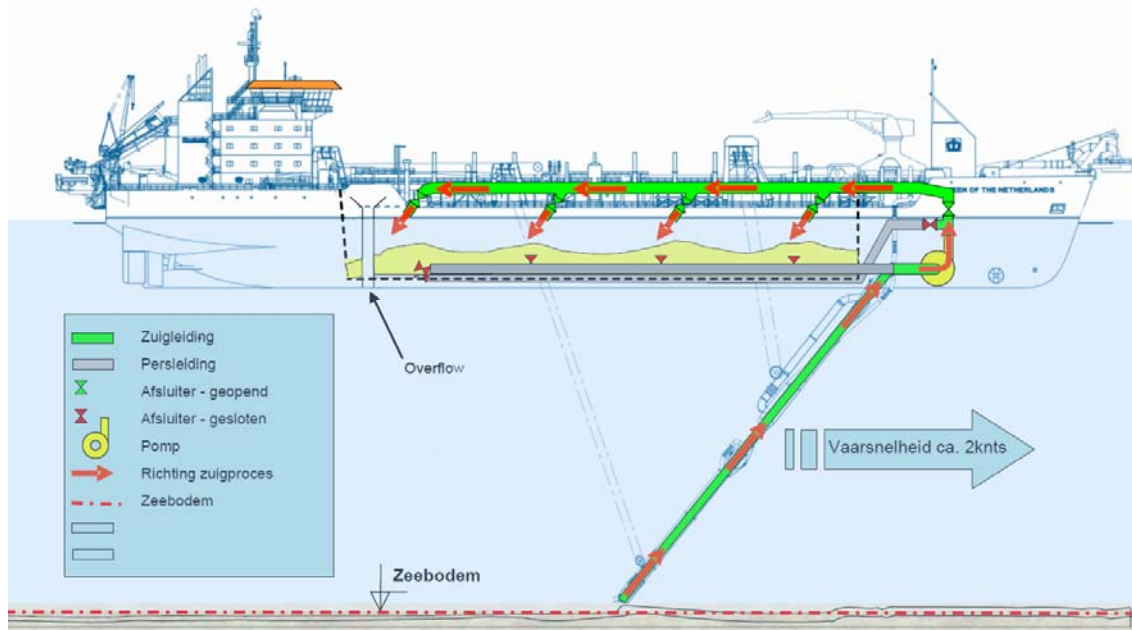
In de planvorming tot nog toe wordt uitgegaan van zandwinning op de Noordzee op een locatie op enige afstand van de kust. De effectbeschrijving in het MER is hier op gebaseerd. De zandwinningsmarkt is echter dynamisch. Het is mogelijk dat gedurende het planproces zand beschikbaar komt op een waterlocatie dichtbij het plangebied. Aangezien er dan sprake zal zijn van een kleinere af te leggen afstand, kan de effectbeschrijving in dit MER op dat vlak als worst case worden beschouwd.

Voor de zandwinning vaart een hopper (baggerschip) naar het zandwingebied op de Noordzee. Dit zandwingebied ligt op een vaarafstand van circa 40 km vanaf de projectlocatie. Aangekomen in het wingebied start het baggerproces. Hiervoor wordt de zuigbuis over boord gehangen waarbij de sleepkop, die zich aan het eind van de zuigbuis bevindt, over de zeebodem wordt gesleept. Middels de sleepkop (voorzien van onderwaterjets) wordt het zand losgemaakt waarbij de onderwaterpomp ervoor zorgt dat het mengsel van zand en water via de zuigleiding in de beun van het schip wordt gepompt. Het mengsel van sediment en water komt in de beun van het schip terecht, waarbij het zand bezinkt en het water met eventueel fijn sediment er op blijft staan. Dit water (de overvloed) met eventueel fijn sediment verdwijnt overboord via de 'overflow' (zie onderstaande figuur). De zuigkop, die onderaan de zuigbuis is gemonteerd, wordt over de zeebodem gesleept. De zuigkop sleept een vore in de zeebodem, waaruit het zand is opgezogen. De lengte van de vore in de zeebodem is gelijk aan de lengte van trek die de sleephopper maakt. De diepte van de vore is afhankelijk van een aantal factoren (grootte van de zuigkop, type sediment, vaar- en pompsnelheid, etc.).

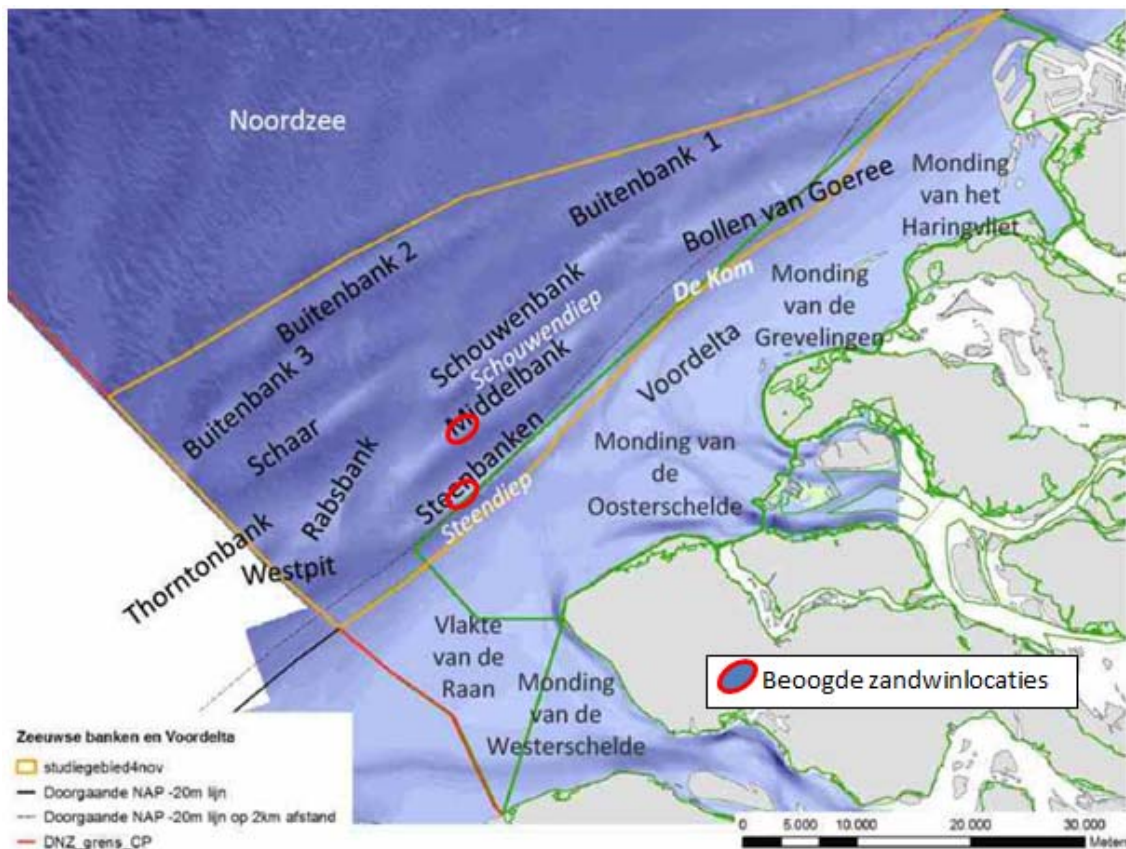
De zandwinning ten behoeve van Brouwerseiland zal plaatsvinden in de wingebieden S7D en/of S4C op 12 tot 17 km voor de kust van Walcheren, buiten de begrenzing van het Natura 2000 gebied Voordelta. De beoogde zandwinlocaties maken deel uit van het zeegebied dat wordt aangeduid als de Zeeuwse banken. In dit gebied wordt zand gewonnen voor zowel zandsuppleties op de kust (in opdracht van

92) Boskalis, Memo. Huidige situatie aanwezige verhardingen en de mogelijkheden voor hergebruik van deze materialen, juli 2014.

Rijkswaterstaat), als voor commerciële zandwinning. De zandwinning vindt plaats op basis van bestaande concessies en is daarmee al vergund.



Figuur werking hopper



Figuur beoogde zandwinlocaties

Legen van het baggerschip

Aan de zeezijde wordt de sleepopperzuiger gekoppeld aan de drijvende leiding of zinkerleider. Als een zinkerleider wordt toegepast, dan loopt deze over de bodem van de zee. Het leidingtracé over het strand wordt hiermee ingekort. Na de totstandkoming van deze koppeling start het losproces. Hiervoor wordt het zand uit de beun (het scheepsruim) met water gemengd en via de aangelegde persleiding naar de projectlocatie getransporteerd (zie onderstaande figuur). Door de lengte van de transport (circa 6 kilometer bij het kortste tracé) is het noodzakelijk om tussentijds een tussenstation (booster) in te zetten. Er loopt onderzoek naar een alternatief leidingtracé door de fietstunnel aan het eind van het Grevelingenmeer. Hierbij kruiste de persleiding alleen een fietspad aan de Noordzezijde en een voetpad aan de zijde van het Grevelingenmeer.

De lengte van de persleiding is afhankelijk van de periode waarin de werkzaamheden plaatsvinden. Die periode kan op dit moment nog niet met zekerheid aangegeven worden, maar hangt mede af van het tijdstip waarop procedures zijn afgerond. Er zijn twee perioden die voor de betreffende werkzaamheden kunnen worden onderscheiden, vanwege daarbij behorende uitvoeringsrandvoorwaarden in het kader van de natuurwetgeving.

- Optie 1: uitvoeringsperiode mei tot en met oktober 2017 (aanvoer in de zomer via het winterrustgebied), gebruikmakend van een korte persleiding.
- Optie 2: uitvoeringsperiode november 2016 tot en met maart 2017 (aanvoer in de winter buiten het winterrustgebied om met een langer leidingtracé⁹³). De aanlanding zal dan buiten het 'Brouwerhavensche Gat' gerealiseerd worden. Waarschijnlijk is er dan wel een tweede tussenstation noodzakelijk, dit moet nog verder onderzocht worden.

In het volgende figuur is het tracé van optie 1 aangegeven.



Figuur beoogd leidingtracé

De diameter van de persleiding is inwendig 800 mm. Het tussenstation produceert geluid. Om dit geluid tot het minimum te beperken, zal goed gekeken worden naar de opstellocatie van het tussenstation (eventueel in combinatie met extra isolatiemaatregelen). Dit tussenstation zal per dag circa 10 uur werkzaam zijn (op basis van de inzet van twee hoppers tegelijkertijd). Om de overlast voor de strandbezoekers te beperken kan er voor gekozen worden om de persleiding gedeeltelijk in te graven en af te dekken met zand of een zinkerleiding toe te passen.

⁹³ Vanwege de grote aantallen vogels en zeehonden is een deel van het zeegebied geheel of gedeeltelijk afgesloten voor menselijke activiteiten.

Opspuiten van zand

Voor het opspuiten wordt gebruik worden gemaakt van de volgende twee methoden:

1. Met een sproeiponton:

Door de inzet van een sproeiponton is het mogelijk om op een gecontroleerde manier het zand op de bodem van de Middelpaats aan te brengen. Op deze manier wordt het aanwezige slib op de bodem ingekapseld. Een sproeiponton kan worden ingezet op plaatsen onder en net boven de waterlijn.

2. Afvoer via persleiding met een gesloten stort:

Bij deze werkmethode wordt het zand opgespoten in een gesloten stort. Op de stort zal het bovenstaande materieel worden ingezet om de suspensie van water en zand te verwerken:

- hydraulische graafmachine
- bulldozers (grondschiiver)
- shovel (grondverzetmachine).

Bij dit proces wordt gebruik gemaakt van een zogenaamde stortkist. Deze stortkist wordt opgenomen in de opgezette kades van het stort. Via de stortkist verlaat het proceswater de stort waarbij het zand achterblijft.

De verwachting is dat deze cyclus van zandwinning en opspuiten circa 475 keer moet worden doorlopen, vanwege de beperkte capaciteit van de hopper. Elke cyclus duurt 6,5 uur waardoor de aanvoer van genoeg bodem circa 130 dagen zal duren, uitgaande van constante aanvoer (volcontinu, 7 dagen in de week en 24 uur per dag).

Droog grondverzet

Op de locaties waar al genoeg zand is opgespoten en het grondlichaam boven het waterniveau uitkomt, kan er droog grondverzet plaatsvinden. Droog grondverzet is het verplaatsen van opgespoten zand om de eilanden het juiste profiel te geven. Onderstaand equipment zal hiervoor worden ingezet:

- hydraulische graafmachine
- bulldozers
- shovel

Aanleg oeverbescherming

De toekomstige grondlichamen van Brouwerseiland zullen bestendig moeten zijn tegen hydraulische belasting vanaf het Grevelingenmeer door golven en stroming. Voor de te ontwikkelen oeverbescherming wordt hier rekening mee gehouden.

Naast het doel om veilige en stabiele eilanden te creëren, is er in het ontwerp zo veel mogelijk een landschappelijk karakter, bestaande uit een ongecultiveerd getijdenlandschap met streekeigen flora en fauna, toegepast. Zo bestaat bij een deel van de binnen- en buitenhavens de oeverbescherming uit natuurlijke materialen en zandstrandjes, door middel van flauwe oplopende taluds uitgevoerd met zand. Daarnaast is een deel van de oevers opgebouwd uit stortsteen (5-40 kg). Hiervoor zal ook gebruik worden gemaakt van het reeds aanwezig bestortingsmateriaal. De gradering van dit materiaal loopt sterk uiteen. Bij stroomgeulen, waar de grondlichamen dicht tegen elkaar liggen, wordt de krachtigste stroming verwacht. De oevers ter plaatse van de stroomgeulen worden beschermd met grof grind.

Zetting

Zetting is het proces waar grond onder invloed van een belasting wordt samengedrukt. Om de zettingen van het project van het Brouwerseiland te bepalen, is een zettingsanalyse uitgevoerd. Hoewel de ondergrond ter plaatse van het projectgebied meestal zandig is, kunnen zettingen door de samendrukbare top sliblaag worden verwacht. Een gemiddelde zetting van circa 35 cm is berekend. De bandbreedte van de zetting is tussen 10 en 60 cm. De berekende zetting is meestal afhankelijk van de dikte van de sliblaag, die tussen 0 en 2,3 m varieert.

De zettingsperiode wordt geschat op 9 maanden. Dat is de huidige inschatting op basis van de beschikbare gegevens. De grootste zetting wordt veroorzaakt door de aanwezige sliblaag. Dit proces vangt al aan op het moment dat het eerste zand wordt opgespoten. Het verder bouwrijp maken kan pas worden voortgezet na de zetting van de bodem, omdat dit niet gelijkmatig verloopt en kan resulteren in gradientveranderingen van bijvoorbeeld de kabels en leidingen. In de ontwerpnota, die in het kader van de vergunningsaanvraag wordt opgesteld, komt dit onderdeel uitgebreid aan bod.

Fase 3 - Bouwrijp maken

De nieuwe grondlichamen van Brouwerseiland zullen bouwrijp worden opgeleverd door Boskalis voordat Brouwerseiland woonrijp kan worden gemaakt. Boskalis en Zeelenberg Architects zijn verantwoordelijk voor deze fase.

Bouwrijp maken van een stuk grond betekent dat men het maaiveld gaat bewerken zodat er met bouwen begonnen kan worden. Bouwwegen worden aangelegd voor het bouwverkeer en ondergrondse kabels en leidingen worden gelegd. Bouwrijp maken van Brouwerseiland omvat onderstaande aspecten:

Aanleg kabels en leidingen

Kabels en leidingen worden in de bodem geplaatst door een sleuf te graven, de kabel of leiding te leggen en de sleuf weer te vullen. Het betreft de volgende kabels en leidingen:

- Riolering; Er wordt uitgegaan van de afvoer van het riool richting Schouwen-Duiveland in de vorm van een persleidingsysteem met een aansluiting bij Scharendijke. Dan gaat het om een tracé van circa 2 km lengte.
- Drinkwateraanvoer
- Telecommunicatie
- Elektriciteit

Realisatie verharding en diverse kunstwerken voor de bouw

Om de bouw te kunnen starten zijn er bouwwegen nodig voor het bouwverkeer. De verbindingen tussen de eilanden bestaan in eerste instantie uit zanddammen, die het gewicht van het bouwverkeer goed kunnen dragen. Deze worden in een later stadium vervangen door permanente bruggen voor woonverkeer (fase van realiseren woningen en woonrijp maken). De wegen zijn in dit stadium bouwwegen en worden, tijdens het woonrijp maken van het plangebied, vervangen door karrensporen, elementenverhardingen en asfaltverhardingen.

Terreinrichting, zowel onder als boven water

Groenvoorziening wordt zo snel mogelijk aangelegd na het opspuiten van de nieuwe grondlichamen, om verstuiving van zand te voorkomen. Tegen verstuiving wordt voornamelijk helmgras gebruikt.

Fase 4 - Realiseren woningen en woonrijp maken

De totale duur van deze fase kan nog niet exact worden bepaald. Dit is onder meer afhankelijk van de verkoop van de woningen. De benodigde tijd voor de bouw- en woonrijp maken van één woning wordt geschat op 180 kalenderdagen. Dit omvat de onderstaande werkzaamheden:

- funderingen aanbrengen;
- woningen bouwen;
- woonrijp maken van de omgeving.

Funderingen aanbrengen

Funderen van alle woningen is nodig. Zo wordt de druk van een gebouw goed over de ondergrond verdeeld zodat het gebouw niet inzakt of scheef gaat staan. In Nederland is fundering op palen het meest gebruikelijk, waarbij palen de grond in worden geboord of geheid tot het punt waar er voldoende draagkracht voor het bouwwerk is.

De definitieve wijze van funderen zal na de fase voor het definitieve ontwerp bekend zijn. Vooral nog wordt ervan uitgegaan dat voor de bestaande Brouwersdam een fundatie op staal het meest realistisch is. Voor de eilanden is waarschijnlijk een paalfundatie noodzakelijk. Hierbij zijn er twee opties: een korte paal (lengte circa 6 m) in het opgespoten zandpakket of een lange paal tot in het pleistocene zand lengte circa 14 m). Hierbij komen onder iedere woning 16 funderingspalen. De palen worden niet de bodem in geheid maar geboord. Op deze wijze wordt de overlast voor de omgeving (o.a. geluidsoverlast) geminimaliseerd. De lengte van de palen wordt nog bepaald. Vervolgens worden voor elk gebouw prefab funderingsbalken aangebracht.

Woningen bouwen

Voor de bouw van de woningen worden zo veel mogelijk prefab materialen gebruikt, om zo de effecten van het bouwproces op de omgeving te minimaliseren. Voordelen van het gebruik van prefab materialen is dat het zorgt voor een zo schoon mogelijk bouwplaats, minimale geluidsoverlast in de omgeving en de bouw is minder afhankelijk van het weer.

Na de bouw van de fundering van een woning wordt een prefab, geïsoleerde vloer aangelegd. Hierop komen houten skeletwanden (HSB), met aan de binnenkant al gipsplaten gemonteerd en aan de buitenkant al 90% van de buitenbekleding bevestigd. De buitenbekleding bestaat uit duurzame houten plankjes. Een groot deel is al vooraf bevestigd, waardoor de geluidsoverlast door timmerwerk wordt geminimaliseerd. Ook de verdiepingsvloeren zijn prefab en van duurzaam hout. Als laatste komt er een houten of stalen dakconstructie op de woning met daarop een gras, mos- en -sedumbedekking.

Woonrijp maken

Voordat de woningen kunnen worden opgeleverd moet het gebied eromheen woonrijp worden gemaakt. Dit houdt in:

- de laatste landschapsvorming (ophoging of verlaging van het terrein);
- kunstwerken zoals bruggen;
- een gedeelte van de beplanting realiseren;
- de aanleg van karrensporen voor auto verkeer;
- elementen- en asfaltverhardingen;
- de aanleg van schelpenpaden naar woningen.

De bouw op Brouwerseiland betreft recreatief ontroerend goed. Dit betekent dat alle woningen bij de oplevering al volledig zijn ingericht. Er zal na de oplevering geen periode volgen waarin het huis nog moet worden ingericht. Hierdoor is er naar verwachting maar één maand tussen de oplevering van de woning en de woningverhuur. Ten opzichte van een bouwproject in een woonwijk, zit er grotere druk op het tijdig afronden van de bouw, het schoon houden van de omgeving, bouwveiligheid en het luw houden van het geluid, om zo min mogelijk overlast te veroorzaken voor de eerste huurders.

Bijlage 7 Maatregelen op ecologievlak in basisalternatief 1

en in alternatief natuuroptimalisatie

Building with Nature (BwN)

Voor zowel het ontwerp als de uitvoering van het project Brouwerseiland is gekeken naar hoe kan worden bijgedragen aan duurzaamheid, klimaatbestendigheid, samenlevingsparticipatie en biodiversiteit. Deze kernwaarden zijn opgenomen in de filosofie voor Brouwerseiland (Hoofdstuk 2) en liggen ook verankerd in de Building with Nature (BwN) filosofie die het uitgangspunt is voor het ontwerp- en uitvoeringsproces van projecten. Een uitgebreide beschrijving van de BwN filosofie en ervaringen uit andere projecten is te vinden op www.ecoshape.nl.

BwN richt zich op de integratie van natuur, economie en maatschappij in nieuwe of alternatieve vormen van waterbouw die tegemoet komen aan de wereldwijde behoefte aan duurzame oplossingen gestoeld op de krachten van de natuur. Dit gebeurt door nieuwe kennis op te doen van de wisselwerking en mogelijke verbinding tussen biotische en abiotische processen en de doorwerking hiervan in bestuurlijk-juridische kaders. Intensief contact tussen belanghebbenden, beleidsmakers, kennisinstututen en aannemers is daarbij essentieel.

Een van de belangrijkste kenmerken van BwN processen is een gedegen kennis van het natuurlijke, sociale en economische systeem en het toepassen van processen uit die systemen om de waarde van een gebied te verhogen (ecosysteem diensten). Toepassing vindt plaats door selectieronden waarin alternatieven gekozen worden en in de vervolgronde steeds verder worden uitgewerkt.

Onder ecosysteemdiensten vallen:

- toevoerdiensten als levering van voedsel en water (productverstrekking),
- regulerende diensten als de beheersing van overstromingen en ziekten;
- culturele diensten als spirituele, recreatie- en culturele voordelen;
- en ondersteunende diensten als de voedselkringloop die de voorwaarden in stand houden voor het leven op aarde.

Voor Brouwerseiland is gekeken hoe bovenstaande ecosysteemdiensten gestimuleerd kunnen worden. Binnen de ecologische en wettelijke randvoorwaarden zijn deze vervolgens doorvertaald naar maatregelen die in het ontwerp voor Brouwerseiland zijn opgenomen. Deze randvoorwaarden, uitgangspunten en maatregelen staan hieronder beschreven. Tabel 1 beschrijft door middel van welke maatregelen welke ecosysteemdiensten worden gestimuleerd.

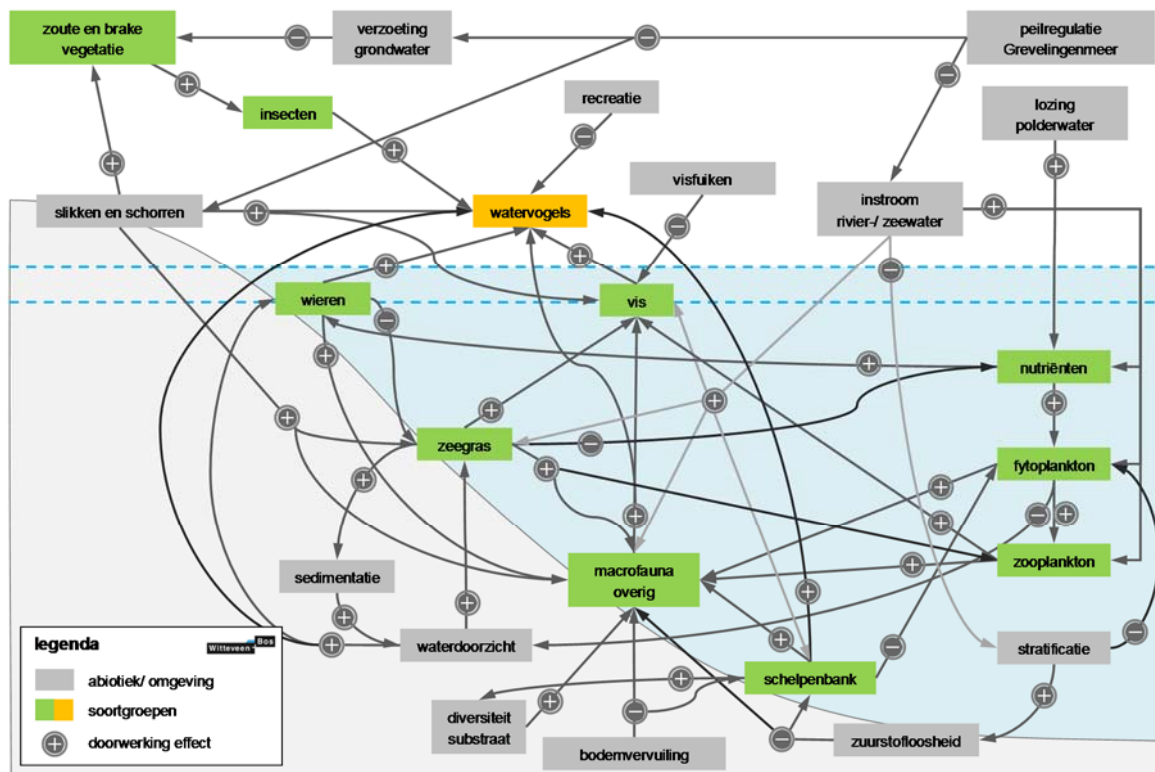
Ecologische uitgangspunten

Zoals beschreven in het MER heeft verkennend natuuronderzoek plaats gevonden om het natuurlijke systeem van het plangebied in kaart te brengen. Het verkennend natuuronderzoek heeft aangetoond dat het plangebied voor Brouwerseiland:

- Beschermde plantensoorten in de zin van de Flora- en Faunawet herbergt, te weten de rietorchis en de bijenorchis (Mertens, 2015);

- Een onderwatergemeenschap heeft met soorten die regelmatig op de harde substraten en zachte slib- en zandbodems van de Grevelingen worden gevonden;
- Geen soorten / habitattypes herbergt die worden beschermd door de Natuurbeschermingswet;
- Soorten herbergt die op de Rode Lijst van Nederlandse vissen als "bedreigd" staan. Deze soorten hebben een beschermde status conform tabel 2 van de Flora- en Fauna-wet; en
- Een populatie platte oester herbergt, een soort waar speciale aandacht voor is vanwege herstelprogramma's in de Noordzee.

Het aquatische ecosysteem bestaat uit een complex aan factoren. Figuur 1 geeft een aantal belangrijke interacties weer tussen menselijke ingrepen, abiotische factoren en soortgroepen (met name de factoren die van invloed zijn op de visstand en de watervogels) waardoor een beter inzicht verkregen kan worden in het aquatisch ecologisch functioneren. Het schema wordt in het MER als basis gebruikt voor de effectbeoordeling.



Figuur 1: Belangrijke interacties in het ecosysteem van het Grevelingenmeer in de huidige situatie (Bron: Witteveen en Bos)

De meeste weergegeven relaties zijn bottom-up, dus van effecten van menselijke ingrepen via nutriënten en fytoplankton naar de hogere soorten zoals schelpdieren, macrofauna, zeegras en vissen naar ten slotte watervogels als belangrijke toppredatoren. Terugkoppelingen (vis eet bijvoorbeeld zoöplankton wat een negatief effect heeft op de biomassa van deze soortgroep) zijn voor de leesbaarheid niet opgenomen. Het betreft dus een vereenvoudigd schema met hierin de belangrijkste relaties.

Uit Figuur 1 en het verkennend natuuronderzoek kan geconcludeerd worden dat de ecologie van het plangebied sterk beïnvloed wordt door:

- Het voorkomen van zuurstof deficiëntie als gevolg van een gebrek aan waterbeweging in dieper water (dieper dan 3m) waardoor 86% van het waterareaal weinig tot geen soorten herbergt;
- Het habitattype hard substraat waarin variatie in holtestructuren en/of materialen nauwelijks aanwezig is, waardoor het substraat slechts voor een gering aantal soorten een waardevolle habitat vormt.

- Bodemvervuiling: de bodem van de Middelpaathaven bevat licht verontreinigd slib.

Deze factoren zorgen ervoor dat de biodiversiteit zich beperkt kan ontwikkelen en reduceren daarmee de natuurwaarde van het plangebied.

Het verbeteren van de ecologische kwaliteit en in het bijzonder het voorkomen van de zuurstofloosheid, verwijderen of immobiliseren van bodemvervuiling en diversiteit van het substraat zijn als uitgangspunt genomen voor de ecologische maatregelen in het ontwerp.

Hierbij is rekening gehouden met de volgende doelstellingen:

- Maatregelen zijn niet in strijd met het wettelijke kader (met name de Natuurbeschermingswet en de (gedragscode voor de) Flora- en faunawet). Dit houdt in dat voor beschermde plant- en diersoorten een nieuwe geschikte habitat zal worden gecreëerd, waarheen soorten zelfstandig of met hulp zullen migreren;
- Maatregelen dienen bestaande natuurwaarden te behouden en (waar mogelijk) te vergroten;
- Getracht wordt om zoveel mogelijk gebruik te maken van multifunctionele maatregelen waarbij aan meerdere ecosysteemdiensten bijgedragen wordt;
- Waar mogelijk zullen organismen die een sturende werking op hun omgeving kunnen hebben (zoals het vasthouden van zand), ook wel "bio-bouwers" genoemd (bijv. riet, helmgras of oesters), worden ingezet;
- Indien mogelijk in de plannings- en uitvoeringsmethode zullen voor aanvang van de realisatie (een deel van de) individuen van waardevolle soorten (zoals oesters of mosselen) uit het plangebied worden verwijderd en verplaatst naar een geschikt habitat binnen of buiten het plangebied;
- Maximaal hergebruik van aanwezige grondstoffen;
- Behouden van de stapsteen functie van het plangebied (Brouwerseiland zal geen barrière bevatten waardoor marine soorten vanuit de Noordzee de Grevelingen niet meer kunnen bereiken);
- Betrekken van belangengroepen door middel van participatie gedurende het gehele ontwikkelingsproces.

Ecologische maatregelen basisalternatief

De volgende ecologische maatregelen (zie Figuur 5 voor de indicatieve locatie) zijn opgenomen in het basisalternatief voor Brouwerseiland (Tabel 1). De tabel beschrijft tevens de toegevoegde waarde en de ambities of speerpunten in het basisalternatief van Brouwerseiland.

Tabel 1: Ecologische maatregelen in basisalternatief

Ontwerpaspect <i>Wat is het?</i>	Toegevoegde waarde <i>Wat levert het op?</i>	Ambities/speerpunten <i>Wat is het belang?</i>
(Vochtige) duinvalleien ~ Typische lage delen in een duinlandschap. ~ Groot aantal kenmerkende soorten vanwege grote variatie in milieufactoren.	~ Bijzonder onderdeel van duinlandschap. ~ N2000 habitat (H2190) met behoudsdoelstelling. ~ Variatie in milieufactoren / habitat.	Regulerende en culturele dienst ~ Natura 2000 habitat ~ Biodiversiteit (land & zoet water gerelateerd)
Helmgras ~ Groeit in jonge duingebieden waar de zanddynamiëk nog hoog is. ~ Blijft gezond door stuiwend zand.	~ Het wortelstelsel houdt zand vast en doordat de stengels de windsnelheid reduceren, wordt stuivend zand afgezet. ~ Helmgras draagt ook bij aan de beleving van een kustgebied.	Regulerende, culturele en ondersteunende dienst. ~ Stabilisatie aangelegde duintjes ~ Natuurlijke uitstraling
Rietoevers ~ Riet is een helofyt, een plant die groeit op de grens van land en water. ~ Komt voor in zoete tot brakke milieus.	~ Kleine hoeveelheid golfreductie, vasthouden sediment (oeververdediging). ~ Opname nutriënten (o.a. N & P) en verhoging zuurstofgehalte in bodem. ~ Natuurlijke afscherming (wind/zicht) en afbakening (grens zand en steenbestorting).	Productverstrekkende, regulerende en culturele dienst. ~ Oeververdediging ~ Bijdrage aan zuurstof- / nutriëntenbalans ~ Natuurlijke uitstraling
Luwe baaitjes ~ Strekdammen zorgen voor gradiënten in golfexpositie en stroomsnelheden tussen binnen- en buitenzijde.	~ Gradiënten in golfexpositie en stroomsnelheden leveren een gevarieerd milieu op, o.a. met schuilplaatsen aan de luwe zijde. ~ Natuurbeleving	Regulerende en culturele dienst. ~ Biodiversiteit / verschillende niches ~ Natuurbeleving
Kunstmatige riffen ~ Objecten van hard substraat met mogelijk complexe vormen bestaande uit ruw oppervlak ~ Leveren variatie in habitat: hard substraat, schuilplaatsen (div. groottes)	~ Gevarieerd milieu onder water: geschikt habitat voor veel soorten, o.a. kreeft ~ Bijzonder duik- / snorkelobject ~ Riffen leggen sediment en organisch materiaal vast	Productverstrekkende en culturele dienst. ~ Biodiversiteit (onderwater) ~ Natuurbeleving (duiken / snorkelen)
“Filterfeeders” (algemeen) ~ Diersoorten die voedsel uit het water opnemen door het te filtreren. ~ Mosselen, oesters, zakpijpen, sponzen, zeepokken, andere schelpdieren.	~ Habitat voor andere soorten, golfdemping, filtreren water, aquacultuur.	Ecosysteemdiensten ~ Waterkwaliteit ~ Support biodiversiteit ~ Voedselproductie (*)
1. Mossel-/oesterriffen ~ Oesters en mosselen hechten zich aan hard substraat zoals stenen, schelpen, andere oesters of kunstmatig hard substraat. Zo vormen ze riffen. ~ Zie ook “filterfeeders” (algemeen)	~ Oesters fungeren als bio-filter door filtreren van water. ~ Riffen verminderen stroming, leggen fijn sediment en organisch materiaal vast en zijn een habitat voor andere soorten (o.a. als kraamkamerfunctie). ~ Riffen breken golven, indien in ondiep water waar golven de bodem raken. ~ Voorkomen ondergraving van damwanden & uitgraving geulen ~ Foerageergebied voor vogels. ~ Vormen een habitat voor andere soorten. ~ Oogst uit eigen gebied (*)	Productverstrekkende regulerende en culturele dienst: ~ Waterkwaliteit ~ Verminderen stroming ~ Vastleggen sediment ~ Support biodiversiteit (vogels + onderwaterleven) ~ Golfdemping ~ Bodembescherming ~ Voedselproductie

2. Mosselteelt op palen (paalhula's) ~ Op palen kunnen mosselen geteeld worden door touwen of andere structuren aan te brengen ~ Op plaatsen met veel golven kunnen palenrijen worden toegevoegd. (*)	~ De palen en de begroeiing erop zorgen voor extra waterweerstand waardoor golven en stroming verminderen. ~ Filterfeeders fungeren als biologisch filter. ~ De begroeiing trekt andere dieren aan. ~ De palen kunnen zo geïmponeerd worden dat ze een afsterfing vormen. ~ Mosselteelt in eigen gebied (**).	Multifunctioneel Ecosysteemdiensten: ~ Waterkwaliteit ~ Golfdemping ~ Verminderen stroming ~ Support biodiversiteit ~ Voedselproductie (*)
Zeebedinrichting ~ Systematische verontdieping van delen van de winlocatie	~ Door systematische verontdieping van delen van de winlocatie ontstaat variatie in bodemligging waardoor bodemherstel bevordert wordt. ~ Heterogeniteit van het zeebed (grootschalige structuren) maakt meer biodiversiteit mogelijk en levert daarnaast hogere biomassa op.	Regulerende dienst. ~ Support biodiversiteit

*** bij commercieel verhandelen is een vergunning vereist, plukken van schelpdieren voor persoonlijk gebruik is toegestaan tot maximaal 10 kg /persoon/dag.**

De maatregelen worden toegepast op het land, in de oeverzone of onder water. Deze zones zijn gedefinieerd in Tabel 2.

Tabel 2: Definities zones in plangebied.

Land	Het gebied op de eilanden boven water vanaf de hoogwater lijn (tot aan de bestaande parallelweg)
Oeverzone	De overgangszone tussen land en water, inclusief de oeverconstructies en het intergetijdengebied tussen hoog en laag water.
Water	Het hele gebied onderwater m.u.v. de oeverconstructies.

(Vochtige) duinvallei

Een (vochtige) duinvallei is een laag deel in een duinlandschap waar zoet grondwater tot het maaiveld komt. Dit habitatype is gekoppeld aan het Natura 2000 habitatype H2190 dat een behoudsdoelstelling heeft. Vochtige duinvalleien bevatten doorgaans een groot aantal kenmerkende soorten vanwege de grote variatie in milieufactoren. Een voorbeeld van zo'n soort is de groenknolorchis. Op Brouwerseiland zullen duinvalleien worden gecreëerd waar getracht wordt ruimte te bieden aan dit habitatype. Duinvalleien worden gekenmerkt door de aanwezigheid van zoet water en daarom worden deze op het middelste deel van de eilanden gemaakt zodat effecten van het zoute water of zoutspray geen invloed hebben.

Helmgras

Na aanleg van de eilanden zullen deze direct worden aangeplant met helmgras (Figuur 2) om verstuiven te voorkomen en voor vastlegging van de duinruggen te zorgen. Het helmgras zal vanaf ± 1m NAP tot aan het struweel op de hellingen aan de kant van de stranden worden aangeplant. Vanaf deze grens is er voldoende zoet water aanwezig voor deze pionier soort om te groeien en worden de planten niet beïnvloed door zoutspray.



Figuur 2: Helmgras

Rietoevers

Als onderdeel van de oeverconstructies zal op sommige plaatsen rietvegetatie al dan niet in combinatie met stortsteen aangeplant worden. Het riet zal rondom de waterlijn worden aangeplant. Rietoevers worden gekenmerkt dat zij golven en stroming reduceren en sediment vasthouden (oeververdediging). Daarnaast neemt riet nutriënten (o.a. stikstof en fosfor) op en het verhoogt het zuurstofgehalte in bodem. Het riet zal tevens een natuurlijke afscherming (wind/zicht) vormen.

Luwe baaitjes

Variatie in kustlandschappen en habitatten ontstaat door gradiënten. Door de vorm van oevers of strekdammen aan te passen kunnen baaitjes gemaakt worden, waardoor verschillen ontstaan in golfexpositie en stroomsnelheid tussen de buitenzijde en de baai. Deze variatie levert een hogere biodiversiteit op. In Brouwerseiland worden aan de buitenzijde van het plangebied strekdammen geplaatst om de zandoevers te beschermen tegen golven en stroming. Hierdoor ontstaat hydrodynamische en ecologische variatie tussen de buitenzijde en de luwe baaien aan de binnenzijde van de strekdammen.

Kunstmatige riffen

Kunstmatige riffen zijn 3-D structuren (zie ook Figuur 3) die onderwater geplaatst worden met het doel om daar een rif op te laten groeien. Door verschil in grootte van holtes, uitstulpingen, aanhechtingsmogelijkheden en kracht van stroming die erop inwerken kan een grote verscheidenheid aan soorten een habitat vinden op of in kunstmatige riffen. Kunstmatige riffen kunnen allerlei groottes en vormen hebben en worden onder andere gegoten, gebakken of geprint.

In Brouwerseiland of in de omgeving ervan zullen op geschikte locaties een aantal worden geplaatst en zullen ze in begroeide staat een populair duikobject kunnen worden.



Figuur 3: Voorbeelden van kunstmatige riffen. Links 3D geprint rif voor het Larvotto reservaat in Monaco (bron: Boskalis) rechts een begroeide Reefball met oesterschelpen (bron: internet)

Oester- / mosselriffen

Oesters en mosselen leveren veel ecosystemediensten. Ze filteren water voor voedsel en verbeteren daarmee de waterkwaliteit. Ze groeien in clusters aan elkaar en verminderen zo de kracht van golven en stroming, waardoor het habitat geschikt wordt voor andere soorten en waardoor sediment kan bezinken. Mosselen en oesters kunnen op Brouwerseiland in de vorm van riffen (Figuur 4), als begroeiing op palen, geïntegreerd met de oeverbescherming en/of als hangcultuur onder steigers gestimuleerd worden. De dieren kunnen onder de juiste omstandigheden ook geoogst worden voor consumptie.



Figuur 4: Kunstmatig oesterrif (links) en stimuleren van mosselgroei door middel van Bouchots (rechts)

Er zal in het plangebied een oesterrif aangelegd worden en daarnaast zullen de palen van een aantal steigers worden ingericht om schaaldier-aangroei te stimuleren. In de fase van het detailontwerp zal onderzocht worden op welke locaties dit precies zal gaan plaatsvinden. Daarnaast zal uitgebreid gekeken worden of het oesterrif ook geïntegreerd kan worden met de oeverbescherming.

Alternatief natuuroptimalisatie

In Tabel 3 zijn de maatregelen weergegeven die als optimalisaties zijn meegenomen. Gedurende de detailontwerpfase zal gekeken worden of en waar deze in het ontwerp opgenomen kunnen worden.

Tabel 3: Optimalisatie maatregelen

Ontwerpaspect <i>Wat is het?</i>	Toegevoegde waarde <i>Wat levert het op?</i>	Ambities/speerpunten <i>Wat is het belang?</i>
Getijdpoelen ~ Bassins waar bij laag tij water in achterblijft. Ze hebben een hoge biodiversiteit omdat het water veel soorten bij laag tij tegen uitdroging beschermt (**).	~ Verhoging biodiversiteit t.o.v. rest van strekdam. ~ Hoge primaire productie. ~ Recreatie mogelijk. ~ Voedselbron voor vogels.	Regulerende en culturele dienst. ~ Biodiversiteit (soorten op hard substraat, vissen) ~ Natuurbeleving
Zachtere of poreuzere stortsteen ~ Ander materiaal dan traditioneel basalt of asfalt	~ Wieren en diersoorten hechten zich makkelijker aan dit substraat.	Regulerende en culturele dienst. ~ Biodiversiteit (o.a. wieren, schelpdieren en zeepokken) ~ Natuurbeleving
Bredere sortering van stortsteen ~ Bij stortstenen oevers een sortering gebruiken met grotere variatie aan kleinere en grotere stenen.	~ Levert variatie in habitatten door meer diversiteit in de grootte van holtes en spleten. ~ Hierdoor ontstaan niches voor veel verschillende soorten, o.a. kreeft	Regulerende en culturele dienst. ~ Biodiversiteit (o.a. kreeft, vissen en dieren die in holtes leven) ~ Natuurbeleving
Zeegrass ~ is een vaatplant die in brak of zout water groeit en grote velden kan vormen. ~ is een bio-bouwer (heeft effect op de omgeving waar ook andere soorten van profiteren)	~ Positief effect op biodiversiteit, waterhelderheid, zuurstofgehalte. ~ Legt sediment vast. ~ Schuil- en foerageerplaats voor macrofauna, (jonge) vis en vogels, en mogelijk zeepaardje en zee-naald.	Ecosysteemdiensten: ~ Support biodiversiteit ~ Waterkwaliteit ~ Vastleggen sediment ~ Vastleggen CO ²

** herintroductie van (50 cm) getij vereist.

Ecologische maatregelen – indicatieve locaties

De indicatieve locatie voor bovenstaande maatregelen in het basisalternatief is weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5: Indicatieve locatie ecologische maatregelen

Ecologische waardering basisalternatief

Initiatiefnemer beoogt met de ontwikkeling van Brouwerseiland bij te dragen aan een vergroting van de ecologische kwaliteit in het plangebied en het aangrenzende Natura 2000 gebied Grevelingen. Om een vergelijking te kunnen maken tussen de ecologische waarde van de huidige situatie en de toekomstige situatie zoals in het basisalternatief is een multi criteria analyse gedaan die de waardering van deze gebieden inzichtelijk maakt.

Methodie

De uiteindelijke ecologische waardeverandering tussen de huidige situatie en de toekomstige situatie ontstaat door twee elementen:

- (a) Er wordt meer bodem oppervlakte gecreëerd waar zich flora en fauna kan ontwikkelen, en
- (b) Er wordt veel in principe minder kwalitatieve bodem door betere substraat typen vervangen.

Om de ecologische waarde van deze twee processen te presenteren wordt de gehele waarde van het horizontale gebied in m² uitgedrukt (effect van a) en wordt daarnaast de totale ecologische waarde per m² gepresenteerd (effect van b).

Alle substraattypen die in de huidige situatie en/of in de toekomstige situatie voor (zullen) komen zijn geïnterpreteerd en er is berekend wat het totale oppervlak van dat substraat is. Aan ieder substraattype is een waardering toegekend (in een cijfer van 1 tot 10) die de ecologische waarde ervan weergeeft. Vervolgens zijn de oppervlaktes van de substraattypen vermenigvuldigd met het bijbehorende cijfer. De cumulatieve uitkomst van alle substraattypen per situatie (huidig of van basisalternatief) bepaalt de eerste score (a).

Het totale oppervlak van de huidige situatie beslaat 58 ha en dat van het basisalternatief 64 Ha. Dit verschil wordt veroorzaakt doordat het werkelijke oppervlak van de taluds is meegenomen (3D). In de toekomstige situatie neemt de oeverlengte significant toe ten opzichte van de bestaande situatie. Om

de ecologische waarde van de gebieden met elkaar te kunnen vergelijken op basis van een waardering per m² worden de totaalscores vervolgens gedeeld door het horizontale oppervlak en komt er een cijfer uit per m². Dit is de tweede score (b).

In de huidige situatie treedt zuurstofdeficiëntie vaker op beneden de 3m waterdiepte en volledig op beneden de 6m water diepte. In de scoretabel is daarom een indeling gemaakt op diepte waarbij 4 klassen zijn onderscheiden:

- boven 0m NAP
- tussen 0m en -3m NAP
- tussen -3m en -6m NAP
- dieper dan -6m NAP

De waarde toekenning per substraattype is afhankelijk van de diepte aangezien deze een sterke invloed heeft op het wel of niet kunnen ontwikkelen van soorten (Dorenbosch, 2015).

Correctiefactor

Zuurstofdeficiëntie wordt veroorzaakt door gebrek aan stroming. Dit komt met name in dieper water voor.

In de beoordeling van de huidige en de toekomstige situaties is het aspect stroming meegenomen door al dan niet een correctiefactor toe te passen wanneer een meer of minder optimale situatie optreedt op een bepaalde diepte. Deze correctiefactor betreft een vermindering van de waardering van het substraat beneden de -3m waarbij beneden de -6m een extra vermindering plaats vindt.

Afbakening onderzoek gebied

Om een juiste vergelijking te maken tussen de oppervlaktes van de huidige situatie en het basisalternatief zijn de grenzen van land, oevers en bodem bepaald. Deze zijn beschreven in Tabel 2.

Beoordelingscriteria substraattypen

Uit de inventarisatie van de bestaande onderwaterlevensgemeenschap van Brouwerseiland (Dorenbosch, 2015) komt naar voor dat deze zich in vergelijking met het systeem in de Grevelingen niet volledig ontwikkeld heeft door factoren als:

- dimensionering (weinig holtes en beperkte variatie in holtes)
- weinig variatie in type stortsteen
- oriëntatie van hellingen (verticaal)

Door het relatief eenvormige harde substraat van stortstenen van gelijke grootte en oesterrif met vergelijkbare schelpstructuren zijn grote holtes zeldzaam waardoor grotere schaaldieren zoals Europese zeekeeft en krabben zich niet of nauwelijks vestigen. Op het aanwezige stortsteen vestigen slechts een paar soorten flora. Het substraat is voor sommige wier- en algensoorten te hard en te glad om aan te hechten. Daarnaast zijn in de werkhaven overwegend steile hellingen (damwanden, meerpalen) of vlakke (slibbige) substraten aanwezig. Voor veel soorten zijn licht en een stabiel grof substraat met voldoende houvast belangrijke randvoorwaarden om te kunnen bestaan.

Bij het waarden van de substraattypen is daarom naar de volgende criteria gekeken:

- Dimensionering (holtes en variatie daarin)
- Variatie in hardheid en grofheid van substraat
- Oriëntatie

Met de ontwikkeling van het plangebied wordt mede beoogd om een toegevoegde waarde te creëren voor de biodiversiteit in en om het Natura 2000 gebied Grevelingen. Aanvullend criterium is daarom de relevantie van het substraat voor:

- paai-, rust-, of foerageerhabitat voor flora en fauna soorten die voorkomen in de Grevelingen;
- Rode Lijst soorten;
- Soorten opgenomen in tabel 2 en 3 van de Flora en faunawet;

- Kenmerkende of unieke soorten voor het gebied zoals de platte oester, Noordzee krab, mossel en kreeft;
- Terrestrische soortenrijke systemen zoals (vochtige) duinvalleien.

Waardetoekenning

Bovenstaande criteria zijn in een uitgebreide analyse door een expertpanel gebruikt om een waarde te bepalen voor het substraat. Tabel 4 geeft de uitkomst van deze waardering.

Tabel 4: waardering van substraattypes

Substraatype	Diepte			
	0 / -3m	-3 / -6m	> -6m	>0
Water en oevers				
slib	6	4	1	n.v.t.
zand	5	3	1	2
grind (kiezel)	7	5	1	3
fijn stortsteen	8	6	1	3
zetsteen	5	3	1	2
koperslakblokken	2	2	1	2
grove stortsteen	9	7	1	4
riet	7	n.v.t.	n.v.t.	6
damwand	1	1	1	0
Wanden				
-hout	6	n.v.t.	n.v.t.	2
-beton	2	n.v.t.	n.v.t.	1
-steen (schanskorven)	8	n.v.t.	n.v.t.	3
palen				
-staal	1	1	1	0
-hout	6	4	n.v.t.	2
Mossel / oesterrif				
-patchy	10	8	1	n.v.t.
-solid	8	6	1	n.v.t.
Land				
vochtige duinvallei	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	10
droog duingrasland	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	8
helmgras	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	5
struweel	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	6
wegen : verhard	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0
wegen: onverhard	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	2
Bebouwing (vegetatiedak)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	4

Uiteraard is een dergelijke bepaling subjectief en zou deze dus per individu kunnen verschillen. Door het aantal personen en de spreiding in de achtergrond van de aanwezige expertise (Tabel 5) is een gebalancerd oordeel ontstaan waarbij de waarderingen per substraatype een zeer geringe afwijking (niet meer dan 1 punt) hadden.

Een gevoeligheidsanalyse heeft tevens laten zien dat de uiteindelijke uitkomst niet significant beïnvloed wordt wanneer een systematische onderwaardering van de waardes uit Tabel 4 zou plaatsvinden. Door het beschouwen van pessimistische scenario's waarin verschillende 'positieve' ontwikkelingen lager gewaardeerd worden dan in bovenstaande methode, is het niet gelukt de beoordeling significant omlaag te brengen.

Pessimistische scenario's bestonden onder andere uit:

- positievere benadering zuurstofloosheid in water dieper dan 3 meter
- holtes in substraat dragen helemaal niet zo bij aan biodiversiteit
- de waardering van mossel- / oesterriffen is overschat en moet naar beneden
- onderscheid tussen diepteklassen is onzin en verschillende waarderingen moeten opgeheven worden
- riet is overgewaardeerd en de waardering moet naar beneden worden bijgesteld
- alle bovenstaande scenario's gecombineerd.

Bovenstaande methode heeft laten zien de ecologische waarde in het basisalternatief substantieel verbeterd ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 5: Expert groep waardebeoordeling substraat

Naam	Bedrijf	Expertise
Dhr. Eric van der Aa	Rho Adviseurs B.V.	Senior projectleider ecologie & ruimte, landschapsarchitect
Dhr. Risto Louws	Rho Adviseurs B.V.	Vestigingsmanager Rho Middelburg
Mw. Lisette de Ruijter	Rho Adviseurs B.V.	Adviseur ecologie en ruimte
Dhr. Martijn Dorenbosch	Bureau Waardenburg	Projectleider aquatische en marien ecologie, afdeling aquatische ecologie, Bureau Waardenburg BV
Dhr. Gerard van Raalte	Hydronamic / Ecoshape	Senior expert baggeren en mariene infrastructuur
Mw. Astrid Kramer	Hydronamic	Marien ecooloog / project ingenieur

Biodiversiteit

Verschillende typen substraat trekken verschillende soorten flora en fauna aan. Een gevarieerde omgeving heeft daarom een andere ecologische waarde dan een minder gevarieerde omgeving. Naast de waardering van de individuele substraattypes is ook de potentie voor biodiversiteit beoordeeld door de zelfde groep experts. De huidige situatie en het basisalternatief zijn beoordeeld. Ook uit deze beoordeling blijkt dat de toekomstige situatie hoger scoort voor biodiversiteit dan de huidige situatie.

Betrouwbaarheid methodiek

Initiatiefnemer heeft eerder een soortgelijke analyse uitgevoerd tijdens de vergunningprocedure voor het "Channel Deepening Project" voor The Port of Melbourne, Australië. Hierbij is de gebruikte methodiek gepresenteerd aan een 'International Expert Group', die in hun beoordelingsrapport ook de robuustheid van de benadering bevestigt. De beoordeling is te lezen op bladzijde 11 in het rapport: Advice on the Channel Deepening Project Supplementary Environment Effects Statement, Independent Expert Group, May 2007, Department of Sustainability and Environment (http://www.dtpli.vic.gov.au/_data/assets/pdf_file/0017/233090/FINAL_IEG_Advice_on_CDP_SEES_1_May_2007.pdf).

Expert review

Initiatiefnemer heeft de gebruikte methodiek voor Brouwerseiland echter ook ter toetsing voorgelegd aan een externe deskundige Dr. Ir. B. Borsje, assistent professor in de vakgroep Water Engineering en Management aan de Universiteit Twente. Zijn expert review voor waardering alternatieven MER Brouwerseiland is bijgevoegd aan het eind van deze bijlage. De voorgestelde aanpassingen uit zijn review zijn opgenomen in deze versie van de ecologische waardering van de alternatieven.

Conclusie

Op basis van de multi criteria analyse is gebleken dat de uitvoering van Brouwerseiland volgens het basisalternatief een substantiële verbetering oplevert van de ecologische waarde. Er kan gesteld worden dat de verhoging zowel optreedt wanneer gekeken wordt naar de waardering van het totale oppervlak, de waardering per m2 maar ook op het aspect biodiversiteit.

UNIVERSITY OF TWENTE.

FACULTY OF ENGINEERING TECHNOLOGY

FROM

Dr. ir. Bas Borsje
06-27858552

b.w.borsje@utwente.nl

DEPARTMENT

WEM

SUBJECT

Expert review voor waardering alternatieven MER Brouwerseiland

DATE

10-12-2015

PAGE

1 of 2

Geachte mevrouw Kramer,

Graag ga ik in op uw uitnodiging om een expert review te geven binnen de MER Brouwerseiland. Vanuit mijn positie als assistent professor in de vakgroep Water Engineering en Management aan de Universiteit Twente zie ik het als mijn verantwoordelijkheid om de academische kwaliteit van de door u gekozen methode te verifiëren. Hierbij verklaar ik dat geen commercieel belang heb bij het project Brouwerseiland.

De vakgroep waarin ik werkzaam ben richt zich op vergroten van de kennis van natuurlijke processen in watersystemen en de socio-economische processen die van invloed zijn op deze systemen. Mijn eigen expertise richt zich op de natuurlijke processen welke zich op het grensvlak van ecologie en fysica bevinden. Typische onderzoeksprojecten welke onder mijn leiding worden uitgevoerd zijn: het aanleggen van kwelders om waterveiligheid te creëren, het uitvoeren van zandsuppleties met oog voor het ecologische systeem en de aanleg van windmolenparken rekening houdend met de dynamiek van de zeebodem en ecologische activiteit in deze zeebodem.

Door de ontwikkeling van het Brouwerseiland wordt de ecologische kwaliteit in de Grevelingen beïnvloed. Om een vergelijking te kunnen maken tussen de ecologische waarde van de huidige situatie en de toekomstige situatie is een berekening gebruikt die de waardering van deze gebieden inzichtelijk maakt. Het doel van deze expert review is om de betrouwbaarheid van de door u gebruikte methode te testen en aanbevelingen te doen hoe u de betrouwbaarheid van de methode kan vergroten. Het doel van deze expert review is *niet* om een uitspraak te doen over de waardering van de ecologische waarde van de verschillende substraattypen en hiermee dus ook *niet* een uitspraak te doen over de ecologische waardering van de beide alternatieven.

De methode welke u kiest is een multi-criteria analyse. In een dergelijke analyse worden verschillende criteria gebruikt om tussen verschillende alternatieven een keuze te maken. Deze methode is zeer gebruikelijk bij het afwegen van twee alternatieven in de civiel technische wereld en daarmee ook zeker gerechtvaardigd. Een soortgelijke methode is ook al toegepast bij baggerwerkzaamheden rond Melbourne en het gebruik hiervan goedgekeurd door de toen gevormde internationale expert groep. Op een drietal punten zal ik echter graag zien dat u de gebruikte methode aanpast.

De uiteindelijke ecologische waardeverandering ontstaat door 2 elementen: (a) u creëert meer bodem oppervlakte waar zich ecologie kan ontwikkelen en (b) u vervangt veel in principe minder kwalitatieve bodem door betere substraat typen. Daarom stel ik voor zowel de totale ecologische waarde voor de 2 opties te presenteren, en die ook uit te drukken in een waarde per m² bodemoppervlakte. Dat beschrijft het effect van (b). Maar ook om de totale ecologische waarde uit te drukken per m² horizontale gebied grootte. Dat laatste getal geeft beter de gezamenlijke verandering van zowel (a) als (b) weer. Het gebruik van een correctiefactor (welke door een grote groep van experts is bepaald) om tot een eindscore te komen is gerechtvaardigd.

P.O. Box 217, 7500 AE
Enschede
The Netherlands
www.utwente.nl

10-12-2015

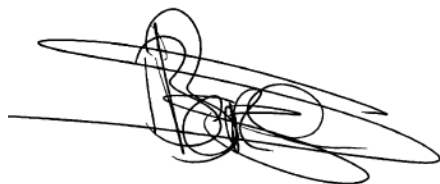
PAGE
2 of 2

Ten tweede adviseer ik een toelichting of een referentie te geven, waardoor gerechtvaardigd wordt om een onderscheid te maken in 4 diepte klassen. Op dit moment is deze rechtvaardiging niet gegeven en hierdoor is het onderscheid in diepte klassen subjectief.

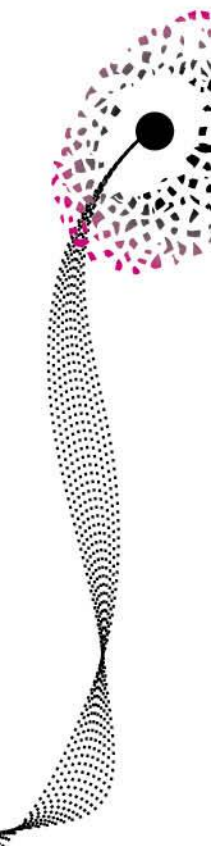
Tot slot wil ik voorstellen om het aspect biodiversiteit mee te nemen in de multi criteria analyse. Dit kunt u doen door dit aspect een bepaalde score te geven (--, -, +/-, + of ++), vervolgens standaardiseert u deze score (tussen 0 en 10) en presenteert u voor zowel de huidige situatie als de toekomstige situatie de score op het aspect biodiversiteit.

Door het verwerken van bovenstaande suggesties zal de betrouwbaarheid van de door u gekozen methode toenemen en bent u goed in staat een vergelijking te maken tussen de natuurwaarden van de huidige situatie en de toekomstige situatie.

Hoogachtend,



Dr. Ir. Bas Borsje



ENERGIE BROUWERSEILAND

Conform de Trias Energetica:

Stap 1. Energiebehoefte beperken (kenmerken van de woningen; materialen; warmtepomp, installaties, apparaten)

Stap 2. Gebruik maken van duurzame (zelf-opgewekte) energie

Stap 3. Zo efficiënt mogelijk gebruik van fossiele energie (BE: minimaliseren fossiele energie)

Energiebehoefte

De energiebehoefte van Brouwerseiland bestaat uit de energiebehoefte van de woningen, de centrumvoorzieningen en de publieke voorzieningen (straatverlichting etc).

1.1 Energiebehoefte van de woningen

(Uit: <http://www.energiesite.nl/veelgestelde-vragen/wat-is-een-gemiddeld-energieverbruik/>).

Het gemiddelde energieverbruik van een woning per jaar in Nederland is ongeveer 3.500 kWh stroom en 1.500 m³ gas. Uiteraard is het verbruik volledig afhankelijk van de samenstelling van het huishouden of gezin. Ook verschilt het verbruik per woningtype. Een vrijstaande woning zal meer verwarmd moeten worden dan een appartement. Behalve woningtype of de samenstelling van het huishouden spelen ook de apparaten in het huis een rol bij het gemiddeld energieverbruik.

Gemiddeld energieverbruik per huishouden

- huishouden 1 persoon: 1.800 kWh, 650 m³
- huishouden 2 personen: 2.950 kWh, 1020 m³
- gezin (1 kind): 4.000 kWh, 1.450 m³
- gezin (2 kinderen): 4.600 kWh, 1.720 m³
- gezin (3 kinderen): 5.300 kWh, 1.800 m³

Gemiddeld gasverbruik per woningtype in m³

- Appartement: 900 m³
- Tussenwoning: 1.350 m³
- Hoekwoning: 1.600 m³
- 2 onder 1 kap: 1.650 m³
- Vrijstaande woning: 2.200 m³

Conclusie: 70 tot 80 procent van de energie in een woning wordt gebruikt door gas (CV en warmwater).

De woningen worden recreatief gebruikt: er is daarmee geen sprake van een 100 % bezetting gedurende het gehele jaar. Voor een inschatting van de energiebehoefte is daarnaast gebruik gemaakt van cijfers over het energieverbruik van recreatiewoningen van Arcus.

De woningen op Brouwerseiland worden voor verwarming en warm water voorzien van een lucht-warmtepomp (waar bij reguliere woningen gas voor wordt gebruikt)⁹⁴. Wel is voor warm water een na-verwarming noodzakelijk. Zowel de warmtepomp als deze na-verwarming hebben een stroomvraag. Door gebruik te maken van de warmtepomp komt de energiebehoefte per woning uit op 5.500kWh, ofwel: 64% van de energievraag wordt hiermee vermeden. Voor de recreatie-eenheden (450) betekent dit een besparing van 6.187.500 kWh.

Uitgaande van 450 eenheden betekent dit een totale energiebehoefte van $5.500 \cdot 450 = 2.475.000$ kWh op jaarbasis.

Basisstroom niveau (gebruik elektra bewoners)	-	2.500 kwh*
Warmtepomp	-	2.500 kwh
Na-verwarming tapwater	-	500 kwh

*) Op basis van kerngegevens over verbruik van Arcus, op basis van een 8 persoons recreatiewoning.

Overigens worden in het plan meerdere energiebesparende maatregelen opgenomen (zie kader).

Besparing elektra kwh

De woningen in Brouwerseiland worden ingericht en al opgeleverd. Alle verlichting wordt uitgevoerd met LED lampen. Deze genereren een besparing van 80% op het elektriciteitsgebruik.

Uitgaand dat de woningen gemiddeld ruim 700 kwh aan elektra gebruiken voor het verlichten, betekent dit een besparing van 560 kwh per woning. Voor Brouwerseiland betekent dit een besparing van 250.000 kwh. Voor keukenapparatuur in de woningen zal gebruik worden gemaakt van energiezuinige apparatuur.

Ook de openbare verlichting in het plan wordt uitgevoerd met LED lampen. Ook hier zal dan ook een besparing van 80% gerealiseerd worden. Daarbij komt nog dat met name op eilanden gestreefd wordt naar een minimaal aantal licht bronnen met een beperkte licht uitstraling.

De eerste aanzet voor de verlichtingsarmaturen en de uitgangspunten zijn verwoord in het Beeldkwaliteitplan. In de verdere uitwerking van het plan zal een Verlichtingsplan worden opgesteld waarbij de voorgaande punten de basis vormen.

1.2 Energiebehoefte centrumvoorzieningen

Een inschatting van het energieverbruik van de centrumvoorzieningen wordt in de volgende Fase gegeven.

1.3 Bouwbesluitberekeningen EPC

Om de energie prestatie van gebouwen te duiden wordt er bij de aanvraag omgevingsvergunning een EPC berekening opgesteld. In deze berekening worden de diverse maatregelen om het energiegebruik van de woning te reduceren, verwerkt. De energieprestatiecoëfficiënt voor recreatiewoningen (zie andere logiesfunctie) is 1,4.

Op dit moment is er een dwarsdoorsnede van de woningen doorgerekend. Gemiddeld komt voor de woningen in Brouwerseiland de coëfficiënt uit op 0,6. Dit betekent een aanscherping van bijna 60% ten opzichte van de norm.

94) In het ontwerp-proces wordt uitgegaan van een lucht-warmtepomp omdat een aanzienlijk deel van het plan op/in de kernzone van de Brouwersdam is gesitueerd. Het is niet aannemelijk dat RWS toestemming geeft om per woning een boring te doen om een warmtepomp op basis van water te realiseren. Brouwerseiland is een recreatief project waarin in principe iedere woning geschikt moet zijn om te kunnen worden verhuurd. Vandaar de keuze voor een collectieve systeem.

De grenswaarden voor de thermische isolatie zijn;

Onderdeel	grenswaarde	BrouwersEiland	-/=/+
Dak	6	6	=
Wanden	4,5	5	+
Vloer	3,5	4,5	+

De grootste winst wordt behaald door de toepassing van de eerder genoemde lucht-warmtepomp.

Energieproductie

De (fossielvrije) energieproductie voor Brouwerseiland vindt bij voorkeur plaats in de directe omgeving van het plangebied. Hiervoor wordt aangesloten op het Zeeuwse karakter: wind, zon en water.

Hiervoor bestaan de volgende opties.

Maatregel	Aanpak; inschatting	Productie (per jr)	Basisalternatief, duurzaamheidsalternatief of optimalisatie
Wind			
Particeperen in (bestaande) windturbine (3MW)	Capaciteit (aandeel)		Basis ('terugval-optie')
Windbomen ⁹⁵ in openbare ruimte (centrum gebied);	3,1kWh * aantal		NB: bijdrage is zeer beperkt, eventueel optimalisatie
Zon⁹⁶			
Centrumgebouwen en loodsen waar mogelijk voorzien van zonnepanelen op de daarvoor beschikbare dakruimte	3380m ² * 100kWh/m ²	5870 m ² x 100= 857.000 kWh	Duurzaamheidsalternatief (betreft 25% van energiebehoefte)
Solar-daken boven de parkeerplaatsen in nabijheid van geluidsduin	5190 m ² * 100kWh/m ²		
Geluidduin aan de weg-zijde voorzien van zonnepanelen	Oppervlakte * 100kWh/m ²		Eventueel optimalisatie
Overkapping nieuwe RTM perron	250 m ² x 100 kWh	25.000 kWh	Eventueel optimalisatie
Getijde			
Getijdencentrale in de spuisluis in de Brouwersdam (nabij projectlocatie)	(in onderzoek)	700-1400MWh/jr (obv huidige inzichten niet rendabel)	Eventueel optimalisatie

Maatregelen en concepten over energie die niet doorgevoerd zijn Energiebehoefte

Bij de planvorming op gebouwniveau hebben ook verschillende maatregelen en concepten de revue gepasseerd die *niet* worden doorgevoerd voor Brouwerseiland.

95) <http://www.duurzaamthuis.nl/windboom-levert-groene-energie>.

96) Gemiddelde productie bedraagt in NL 120kWh/m² (bron: <http://www.energieleveranciers.nl/zonnepanelen/opbrengst-zonnepanelen>); Zeeland heeft 11% meer zon-uren dan gemiddeld (bron: <http://www.zonnepaneelwijzer.com/grote-verschillen-opbrengst-per-provincie/>); op basis hiervan inschatting: 130kWh/m².

Concepten

Passiefhuis

Brouwerseiland is een recreatief project, waarbij nautische beleving, beleving van de omgeving en woongenot centraal staan. Bij de woningen zijn royale veranda's ontworpen. Het recreëren binnen en buiten de woning staat voorop. Het is dan ook te verwachten dat de deuren naar de veranda veelal open staan. Dit staat op gespannen voet met het principe van een passiefhuis, waar isolatie en kierdichting in combinatie met gesloten systemen, de bouwstenen zijn.

Nul op de meter

Woningen die 'nul' op de meter hebben, kunnen dit verwezenlijken door te salderen. In basis is een 'nul op de meter woningen' een financieel uitgangspunt in samenhang met het opwekken en gebruiken van energie. Het energiegebruik van de woning wordt door technische ingrepen zoveel mogelijk beperkt; om te voldoen aan de resterende energievraag wordt gedeeltelijk opgebracht door het opwekken van energie (zoals zonne-energie). Het gebruik en de opwekking van stroom zijn niet gelijktijdig. Door te salderen kan de hoeveelheid stroom voor de woning wisselend geleverd en opgenomen worden uit het elektriciteitsnet. Daarnaast vindt een vorm van compensatie plaats van het energiegebruik door de aanschaf/investering in een windturbine. Dit heeft een vergelijkbare uitwerking op het milieu als het hierboven beschreven principe van een 'nul op de meter woning'.

Een aantal verdere maatregelen die niet doorgevoerd zijn:

Douche WTW: De luxe van de woningen brengt met zich mee dat bij de meeste slaapkamers ook een badkamer is gesitueerd (badkamer en suite). Door het geringe rendement, met name door de lage gebruiksintensiteit, van de WTW is deze energie-terugwinnende mogelijkheid vervallen.

Zonnepanelen op de woningen: Zie eerder.

3 laags glas: De woningen worden voorzien van Hr++ glas met een U-waarde van 1,1. Algemeen kan gesteld worden dat 3 laags glas enkel zinvol is op passief huisniveau.

Bronnen en aanvullingen HTHO

Gasverbruik

Gas is meestal nodig om uw huis te verwarmen. Verder wordt warm water ook vaak met gas verwarmd en heeft u gas nodig als u een gasfornuis heeft. Uw gasverbruik blijkt vooral afhankelijk te zijn van het type woning waarin u woont. Het aantal personen doet er minder toe. Dit is juist van invloed voor het verbruik van elektriciteit en water

De maandelijkse gaskosten zijn zowel het gasverbruik als het gebruik van de meter. U betaalt een voorschot dat berekend wordt op basis van uw jaarverbruik van het jaar ervoor.

Woningtype	Gemiddeld verbruik per jaar	Kosten per maand bij cv
Flat	900 m ³	€ 65,-
Tussenwoning	1.350 m ³	€ 89,-
Hoekwoning	1.590 m ³	€ 101,-
2 onder 1 kap	1.670 m ³	€ 106,-
Vrijstaand	2.220 m ³	€ 135,-
Gemiddeld alle woningen	1.440 m ³	€ 93,-

(Bron: Nibud <http://www.nibud.nl/consumenten/energie-en-water/>)

Elektriciteitsverbruik

Het elektriciteitsverbruik is vooral afhankelijk van het aantal personen in uw huis. Het gemiddeld gebruik voor alle huishoudens is 3.340 kWh per jaar. Het gemiddelde verbruik en de maandelijkse bedragen per huishouden vindt u in onderstaande tabel. De kosten hangen natuurlijk nauw samen met de **elektrische apparaten** die u gebruikt.

We betalen in Nederland energiebelasting (REB: Regulerende energiebelasting) per verbruikte kWh (elektriciteit) en per kuub (gas). Ieder huishouden krijgt hiervan een deel terug in de vorm van heffingskorting. Dit bedrag wordt verrekend met de energierekening. Meestal gebeurt dat bij de jaarlijkse elektriciteitsrekening. Voor 2015 is dit 377,32 euro.

Aantal personen in huishouden	Gemiddeld gebruik per jaar	Kosten per maand, incl. energieruggave belastingen
1	2.010 kWh	€ 30,-
2	3.360 kWh	€ 55,-
3	4.120 kWh	€ 69,-
4	4.580 kWh	€ 78,-
5	5.450 kWh	€ 94,-
6	5.790 kWh	€ 101,-
Gemiddeld per huishouden	3.340 kWh	€ 55,-

(bron: Nibud <http://www.nibud.nl/consumenten/energie-en-water/>)



SCHOUWEN-DUIVELAND

Brouwerseiland

PASSENDE BEOORDELING



Rho

—
ADVISEURS
VOOR
LEEFRUIMTE

Schouwen-Duiveland

Brouwerseiland

Passende beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998

identificatie

projectnummer:

130179.19527.04

projectleider:

ir. C.A. Louws

auteur(s):

ir. H.G. van der Aa

planstatus

datum:

2 februari 2016

opdrachtgever:

Brouwerseiland B.V.

Inhoud

Samenvatting	3
1. Inleiding	7
1.1. Aanleiding en doel	7
1.2. Ligging plangebied	7
1.3. Leeswijzer	7
2. Planbeschrijving	11
2.1. Huidig gebruik plangebied	11
2.1.1. Huidige functies	11
2.1.2. Huidige verkeerstructuur	12
2.2. Voornemen	12
2.2.1. Programma	16
2.2.2. Realisatie/wijze van aanleg	16
3. Juridisch kader	19
3.1. Vogel- en Habitatrichtlijn	19
3.2. Natuurbeschermingswet 1998	19
4. Voortoets	23
4.1. Inleiding	23
4.2. Afbakening mogelijke effecten	23
5. Analyse bestaande situatie	29
5.1. Inleiding	29
5.2. Grevelingen	29
5.2.1. Algemene beschrijving en instandhoudingsdoelen	29
5.2.2. Habitattypen	32
5.2.3. Habitatsoorten	35
5.2.4. Vogelsoorten	36
5.2.5. Watersysteem	53
5.2.6. Onderwaterleven in het plangebied	56
5.2.7. Recreatie	57
5.2.8. Beroepsvisserij	65
5.3. Voordelta	66
5.3.1. Algemene beschrijving en instandhoudingsdoelen	66
5.3.2. Habitattypen	67
5.3.3. Habitatsoorten	68
5.3.4. Niet-broedvogelsoorten	70
5.4. Duinen Goeree & Kwade Hoek	76
5.4.1. Algemene beschrijving en instandhoudingsdoelen	76
5.4.2. Habitattypen	78
5.4.3. Habitatsoorten	80
5.4.4. Vogelsoorten	81
5.5. Kop van Schouwen	81
5.5.1. Algemene beschrijving en instandhoudingsdoelen	81
5.5.2. Habitattypen	82
5.5.3. Habitatsoorten	85
5.6. Stikstofgevoeligheid habitattypen	85

6. Effectbeschrijving en -beoordeling	89
6.1. Voordelta	89
6.1.1. Tijdelijke effecten	89
6.2. Grevelingen	94
6.2.1. Tijdelijke effecten Grevelingen	94
6.2.2. Blijvende effecten	95
6.3. Stikstofdepositie	109
6.3.1. Uitgangspunten voor de stikstofdepositieberekening	109
6.3.2. Tijdelijke effecten stikstofdepositie (aanlegfase)	110
6.3.3. Blijvende effecten stikstofdepositie (gebruiksfase)	111
Grevelingen	112
Kop van Schouwen	112
6.3.4. Conclusie	114
6.4. Cumulatie	115
6.4.1. Windpark Krammer	117
6.4.2. Tidal testcentrum Grevelingendam.	117
6.5. Effecten voorkeursalternatief	118
7. Conclusies	119
7.1. Conclusies	119

Bijlagen:

- 1 Literatuurlijst.
- 2 Aanwezigheid niet-broedvogels Grevelingen in recreatieseizoen.
- 3 Ecologische inventarisatie Onderwaterlevens-gemeenschap 2015.
- 4 AERIUS-rapportages tijdelijke en blijvende deposities.
- 5 Recreatieonderzoek Grevelingen 2015.
- 6 Uitgangspunten stikstofberekeningen.
- 7 Werkplan opspuiten, bouwrijp en woonrijp maken.

Het plangebied Brouwerseiland ligt grotendeels buiten het Natura 2000-gebied Grevelingen. Op korte afstand van het plangebied zijn ook de Natura 2000-gebieden Voordelta, Duinen Goeree & Kwade Hoek en Kop van Schouwen gelegen. In de huidige situatie is er in deze werkhaven vanaf een waterdiepte van 3 m (ca. 87% van het areaal) sprake van zuurstofarme en zuurstofloze omstandigheden. In de diepste delen (waterdiepte 10 m) is sprake van licht-verontreinigd slib. De ondiepe delen (ca. 13% van het areaal) herbergen goed ontwikkelde, soortenrijke onderwatergemeenschappen die karakteristiek zijn voor de Grevelingen. Het gebied herbergt in de winter relevante aantallen kwalificerende vogels van het naastgelegen Natura 2000-gebied Grevelingen. Een groot voedselaanbod voor de vogels is hier niet aannemelijk gezien de kwaliteit van het onderwatermilieu. De aanwezige luwte op korte afstand van de voedselgebieden in de Grevelingen is waarschijnlijk een belangrijke factor voor hun aanwezigheid. Kwalificerende habitattypen en -soorten ontbreken geheel in het plangebied.

Het gebied zal worden omgevormd tot een archipel van eilanden met een gevarieerd onderwaterlandschap en een lange, gevarieerde oeverlijn. Daarnaast wordt de huidige haven verondiept (tot een maximale waterdiepte van 5 m) en wordt de doorstroming in het gebied versterkt, met belangrijke positieve gevolgen voor de waterkwaliteit. Ook op de eilanden zullen nieuwe natuurwaarden ontwikkeld worden in de vorm van duinvegetaties, bestaande uit struweel en (vochtige) duinvalleien. In dit nieuwe landschap wordt een verblijfsrecreatieproject gerealiseerd: recreatiewoningen en hotelvilla's, in combinatie met recreatieve ligplaatsen. Voor het onderzoek in de passende beoordeling is uitgegaan van een programma van 450 verblijfsrecreatieve eenheden en 450 ligplaatsen. Daarnaast worden in het centrumgebied centrale voorzieningen gerealiseerd, bestaande uit een centrumgebouw met een restaurant en multifunctionele zaalruimte, kleinschalige horeca en winkeltjes, een visbank en havenloodsen voor aan de watersport gerelateerde dienstverlening.

In de passende beoordeling is onderzocht wat de (positieve en negatieve) effecten van deze ingreep zijn op de omliggende Natura 2000-gebieden, in het bijzonder op de aangrenzende Grevelingen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in effecten tijdens de aanlegfase (2 jaar) en in de gebruiksfase.

Effecten Voordelta

Voor de aanleg wordt zand gebruikt uit een bestaande winlocatie op de Noordzee. Door de aanlegwerkzaamheden kunnen mogelijk verstoringseffecten optreden binnen het Natura 2000-gebied Voordelta, gezien de aanvoer van zeezand door dit gebied. Indien de zandwinning en -aanvoer (max. 5 maanden) wordt gerealiseerd in de periode 1 mei - 1 oktober zijn eventuele verstoringseffecten op de instandhoudingsdoelen van de Voordelta verwaarloosbaar klein. Significant negatieve effecten worden uitgesloten. Bij aanleg in de winterperiode is er mogelijk wel sprake van een geringe verstoring van kwalificerende vogelsoorten door vaarbewegingen, maar ook deze verstoring is niet significant.

Effecten Grevelingen

Het realiseren van Brouwerseiland leidt tot de volgende effecten op het Natura 2000-gebied Grevelingen:

- In de directe omgeving van het plangebied zal sprake zijn van een tijdelijke verstoring (2 jaar) van kwalificerende soorten. De werkhaven zelf is in deze periode grotendeels onbruikbaar voor watervogels.
- De aanleg- en bouwfase leidt tot een geringe extra stikstofdepositie. De maximale stikstofdepositie bedraagt 0,09 mol N/ha/jr. In de gebruiksfase is dat maximaal 0,08 mol. Ter plaatse is geen sprake van een overbelast gebied. De stikstofdepositie heeft dan ook een verwaarloosbaar effect.
- Het plan leidt tot een blijvend areaalverlies van onderwaternatuur (0,02% van het waterareaal van de Grevelingen). Het betreft geen kwalificerende habitats of soorten.
- De emissie door gemotoriseerde boten in het water leidt tot een zeer lichte verontreiniging. Vanwege het afdekken van het licht-verontreinigde slib wordt het verontreinigingseffect van het gehele plan Brouwerseiland per saldo als neutraal beoordeeld.

Verstoring van watervogels

Een belangrijk element in de effectbeschrijving is de mogelijke verstoring van watervogels waarvoor het Natura 2000-gebied Grevelingen is aangewezen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in twee typen verstoring:

- Binnen het plangebied (buiten Natura 2000): in de nieuwe situatie is er minder open water met meer potentiële verstoringbronnen maar 2 jaar na aanleg is wel sprake van een (sterk) verbeterd voedselaanbod voor de betreffende watervogels.
- Buiten het plangebied (binnen Natura 2000): de extra ligplaatsen zullen leiden tot meer vaarbewegingen in de Grevelingen, vooral in de zomer wanneer tevens grote aantallen futen, geoorde futen en aalscholers op het open water aanwezig zijn.

Bij de beschrijving van deze verstoringseffecten spelen de volgende aspecten een rol:

- De informatie over dosis-effectrelaties tussen aantallen schepen en de reactie van watervogels daarop is beperkt. De beschikbare gegevens over verstoringafstanden ten opzichte van recreatievaartuigen variëren soms sterk per soort vaartuig. Verstoringafstanden van watervogels ten opzichte van menselijke aanwezigheid op het land zijn voor veel kwalificerende vogels van de Grevelingen zelfs geheel onbekend, zodat de mogelijke reactie van deze vogels in het toekomstige Brouwerseiland is ingeschat op basis van de aanwezigheid van deze vogels in gelijksoortige gebieden.
- De populaties van verschillende kwalificerende vogelsoorten binnen de Grevelingen vertonen sterke schommelingen; met name de viseters zijn de afgelopen 10 jaar (sterk) in aantal teruggelopen. Een verband met een teruglopend voedselaanbod ligt voor de hand maar kennis over de vispopulaties in de Grevelingen en de trends daarin is zeer beperkt.
- De aantallen recreanten op de Grevelingen, hun verspreiding in ruimte en tijd en hun gedrag op het water zijn in 2009 en in 2015 (in het kader van deze passende beoordeling) goed onderzocht. Deze onderzoeken vormen slechts een relatief kleine steekproef. De enige goed gedocumenteerde langjarige waterrecreatietrend in de Grevelingen is het aantal sluispassages. Deze trend is vanaf 1994 dalend. Zeker is dat de sterke populatieschommelingen van de visetende vogels niet verklaard kunnen worden uit de ontwikkelingen van de recreatievaart. De verklaring lijkt te moeten worden gezocht in de voedselsituatie.
- Bij onderzoek in 2009 is op zomerse topdagen verstoring van geoorde futen in de ondiepe delen (<1,5 m) waargenomen waarbij de vogels zowel vanaf het water als vanaf de oever werden verstoord. Dergelijke situaties zijn in 2015 niet waargenomen.
- De ruiende geoorde futen, die wat betreft aanwezigheid in de nazomer het sterkst overlappen met aanwezigheid van recreatievaart, vertonen op grond van de meest recente gegevens een opvallende verschuiving in verspreiding. Op grond van de meest recente cijfers komen in de grote, voor recreanten gesloten, rustgebieden nabij de slikken van Flakkee weinig vogels voor en komen relatief grote aantallen geoorde futen voor in gebieden nabij de Brouwersdam en de Grevelingendam die in de zomer druk worden bevaren.

- Het ontwerp-Natura 2000 beheerplan voor de Grevelingen stelt dat de instandhoudingsdoelen voor alle visetende vogels worden gehaald, vanwege de uitbreiding van de gesloten vaargebieden in de oostelijke Grevelingen, zoals opgenomen in het (ontwerp) Toegangsbeperkingsbesluit.

De effectbepaling ten aanzien van het thema verstoring is naast de beschikbare onderzoeksgegevens gebaseerd op expert-judgement. In deze passende beoordeling zijn de verschillende factoren onderling afgewogen en is het volgende geconcludeerd:

Binnen Brouwerseiland

- Veel kwalificerende vogels die in de winter binnen de werkhaven aanwezig zijn worden regelmatig waargenomen in jacht- en werkhavens in de delta, soms in grote aantallen. Verstoringafstanden van veel van deze soorten zijn uit de literatuur onbekend, maar gezien de aanwezigheid in vergelijkbare jachthavens wordt verwacht dat deze vogels na realisatie van het plan zullen terugkeren naar het plangebied. Het kleinere areaal open water weegt daarbij minder zwaar dan de verbeterde voedselsituatie. Dit voedselaanbod verbetert als gevolg van de verondieping van het plangebied, de nieuwe gevarieerde oeverstructuur, de verbeterde doorstroming (door het openbreken van de huidige havendam en (op termijn) herintroductie van getijdewerking op de Grevelingen) en aanvullende maatregelen uit het building with nature-project.

Grevelingen

- Realisatie van Brouwerseiland kan op een zomerse topdag leiden tot maximaal 57 extra boten op het water, waarvan 38 met een grotere actieradius. Het overgrote deel van deze vaartuigen zal zich voegen in de hoofdstroom in de vaargeulen en daar geen extra verstoring toevoegen. Slechts een zeer klein deel daarvan zal ankeren nabij de ondiepe delen en daar mogelijke rustende en foeragerende vogels verstoren. Deze vogels zullen in dergelijke situaties tijdelijk uitwijken naar rustiger gebiedsdelen. Mede gezien de recente constatering dat de geoorde futen in de zomer ook de drukbevaren gebieden opzoeken en sommige rustgebieden juist mijden, is het verstoringseffect als gevolg van de extra recreatievaart als zeer gering en niet significant beoordeeld.

Effecten Kop van Schouwen

In de Kop van Schouwen treden geen andere effecten op dan mogelijke vermesting/verzuring als gevolg van stikstofdepositie. De extra verkeersproductie voegt zich namelijk in de bestaande, veel grotere verkeersstromen en leidt niet tot aanvullende verstoring door geluid of licht. De extra recreatiedruk op deze gebieden is verwaarloosbaar klein. De paar extra recreanten die het gebied bezoeken voegen zich in de bestaande grote recreatiestromen over de bestaande wegen en paden en leiden niet tot extra verstoring.

De extra depositie op de Kop van Schouwen voor de aanlegfase is gering, maximaal 0,24 mol N/ha/jr. op het stikstofgevoelige habitat H2130A Grijs duinen (kalkrijk). Voor de gebruiksfase is de depositie op dat habitattype 0,35 mol/ha/jr voor de gebruiksfase. Voor het type duindoornstruwelen is de maximale depositie 0,65 mol/ha/jr. Hier is geen sprake van een overbelast gebied. Gezien deze geringe depositie en de maatregelen die in het kader van het Programma Aanpak Stikstofdepositie (PAS) worden getroffen, zijn significant negatieve effecten op voorhand uitgesloten.

Duinen van Goeree & Kwade Hoek

In het Natura 2000-gebied Duinen van Goeree & Kwade Hoek treden geen andere effecten op dan mogelijke vermesting/verzuring als gevolg van stikstofdepositie. De extra depositie is gering, maximaal 0,07 mol N/ha/jr. op het stikstofgevoelige habitat H2130A Grijs duinen (kalkrijk). Voor de gebruiksfase is de maximale depositie kleiner dan 0,05 mol/ha/jr. Gezien deze zeer geringe depositie en de maatregelen die in het kader van het Programma Aanpak Stikstofdepositie (PAS) worden getroffen, zijn significant negatieve effecten op voorhand uitgesloten.

Conclusie

Realisatie van Brouwerseiland leidt zowel in de aanlegfase als de gebruiksfase tot geringe, niet-significante effecten op Natura 2000 door verlies aan open water, verstoring en stikstofdepositie. Na aanleg is het areaal open water geringer maar is de kwaliteit van het watermilieu binnen Brouwerseiland (sterk) verbeterd. Verstoring van watervogels door extra waterrecreatie is niet geheel uit te sluiten maar zal altijd zeer gering en niet-significant zijn.

1.1. Aanleiding en doel

Brouwerseiland BV heeft het voornemen om de Middelpaathaven aan de Brouwersdam te hergebruiken en om te vormen tot een nieuwe eilandengroep met een natuurlijk duinlandschap, waarin recreatiewoningen, hoteleenheden, ligplaatsen, commerciële nautische voorzieningen en bijbehorende centrumvoorzieningen worden gerealiseerd, zie hoofdstuk 2. Omdat deze ontwikkeling effect kan hebben op Natura 2000-gebieden in de directe omgeving van het plangebied, dient een natuurtoets te worden opgesteld. De voorliggende rapportage geeft deze natuurtoets, inclusief passende beoordeling, weer, waarbij de effecten op de instandhoudingsdoelen op de omliggende Natura 2000-gebieden worden beschreven.

1.2. Ligging plangebied

Het plangebied van Brouwerseiland bestaat uit de Middelpaathaven, een (voormalige) werkhaven in de Grevelingen, de aansluitende oever van de Brouwersdam, de strekdam die de Middelpaathaven begrenst en een strook aansluitend water, zie figuur 1.1. In de omgeving van het plangebied zijn de Natura 2000-gebieden Grevelingen, Voordelta, Kop van Schouwen en Duinen Goeree & Kwade Hoek gelegen, zie figuur 1.2.

1.3. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de ontwikkeling van Brouwerseiland beschreven. Hoofdstuk 3 gaat in op het juridisch kader. In hoofdstuk 4 vindt een afbakening van de effecten plaats, ook wel voortoets genoemd. De relevante Natura 2000-gebieden worden in hoofdstuk 5 beschreven en de effectbeschrijving en -beoordeling is opgenomen in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 beschrijft vervolgens de conclusies.



Figuur 1.1 Ligging plangebied

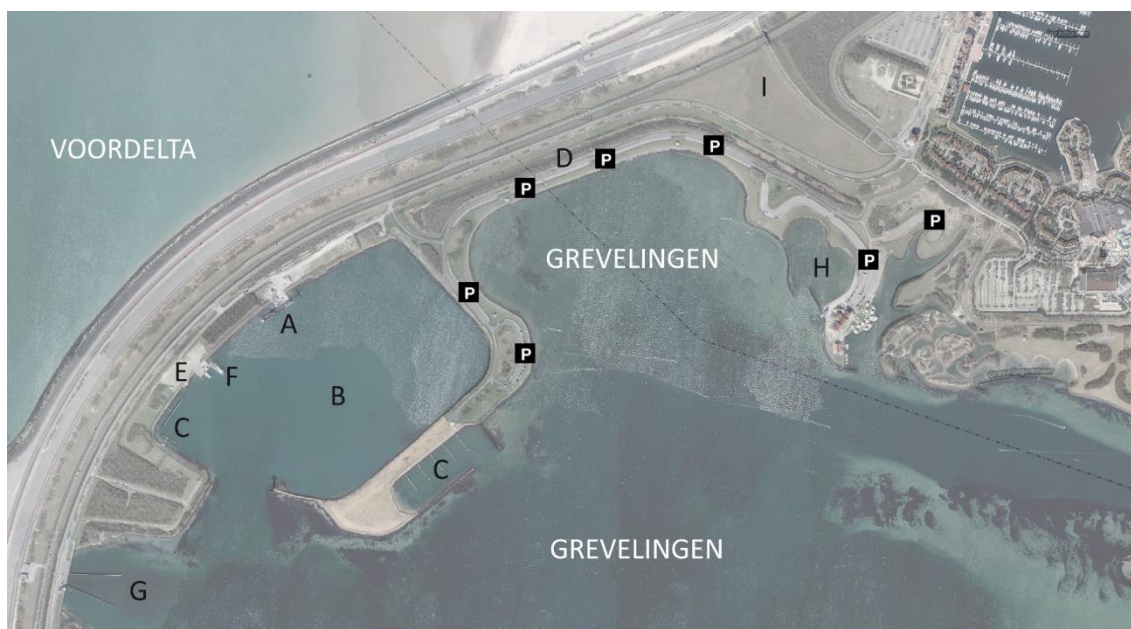


Figuur 1.2 Ligging Natura 2000-gebieden Grevelingen, Voordelta, Kop van Schouwen en Duinen Goeree en Kwade Hoek

2.1. Huidig gebruik plangebied

2.1.1. Huidige functies

De Middelpaathaven en omgeving worden momenteel gebruikt voor verschillende functies (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1 Huidige functies Middelpaathaven

- A. Loswal (noordelijke loswal) in de Middelpaathaven. Deze loswal heeft drie functies¹⁾:
 - waterbouwkundige functie, instandhouding waterkering;
 - openbare loswal voor op- en overslag door derden;
 - inzetbaar in geval van calamiteiten te water.
- B. Duiklocatie. De marine gebruikt de Middelpaathaven als duiklocatie.
- C. Openbare aanlegsteigers van het Natuur- en Recreatieschap Zuidwestelijke Delta.
- D. Openbaar recreatiegebied buiten de Middelpaathaven (oever en land).
- E. Openbare trailerhelling voor dagrecreatie.
- F. Recreatieve loswal ten zuiden van de loswal in de Middelpaathaven. Het gebruik van deze loswal verschilt per dag en per seizoen.
- G. Doorlaatsluis Brouwersdam met de functie om water uit het Grevelingenmeer te lozen en vers zeewater aan te voeren.
- H. Openbaar dagrecreatiegebied en oefenplas voor surf- en zeilles ten behoeve van de naastgelegen zeil- en surfschool.

1) Het bedrijfsmatig gebruik van de loswal verschilt per jaar. De loswal wordt hoofdzakelijk gebruikt voor de overslag van zand, menggranulaat en stortsteen.

I. Het inspiratiecentrum Grevelingen met uitkijktoren aan de Brouwersdam.

P = Parkeerplaatsen ten behoeve van dagrecreatie.

2.1.2. Huidige verkeerstructuur

Over de Brouwersdam loopt de N57, die de eilanden Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland met elkaar verbindt. Ten zuiden van Port Zélande richting Middelpaathaven en Scharendijke ligt langs de Grevelingen een parallelweg (Brouwersdam binnenzijde) langs de N57 met daarlangs de tramrails van de RTM, inclusief perrons. Dit spoor loopt tot de halte bij de openbare aanleghaven West Répart bij Scharendijke. De Brouwersdam binnenzijde vormt de ontsluitingsweg van de Middelpaathaven. Aan de zeezijde van de Brouwersdam ligt ook nog een parallelweg.

2.2. Voornemen

Het initiatief beoogt een voormalige werkhaven uit 1971, overgebleven na de aanleg van de Deltawerken, om te vormen tot een natuurlijke archipel die een eenheid gaat vormen met het omringend natuurgebied. De eilandenarchipel beslaat circa 50 ha, bestaande uit water (circa 20 ha) en eilanden (circa 30 ha). De eilanden en de zone langs de Brouwersdam worden ingericht met een natuurlijk duinlandschap. Op een gedeelte van de nieuwe natuureilanden worden strandhuizen gerealiseerd. In totaal wordt ongeveer 20% van de eilanden bebouwd. De overige 80% wordt ingericht met een natuurlijk duinlandschap, met struweel, droge duingraslanden, vochtige duinvalleien en helmvegetatie. Het duinlandschap loopt door tot tegen de recreatiewoningen. Op deze manier ontstaat een duurzaam samenspel van natuur, verblijven en recreëren.

Door het aanleggen van de openbare baaien, haventjes en diverse oevertypen wordt niet alleen de oeverlengte, maar ook de diversiteit in gebruik én ecologische potenties benut. Het project blijft grotendeels buiten Natura 2000. Een rand met natuurlijke zachte oevers en stortstenen dammen is in het Natura 2000-gebied gesitueerd. Alle bebouwing blijft buiten het Natura 2000-gebied.

De ambitie is dat natuur en architectuur een onlosmakelijk geheel vormen en elkaar optimaal versterken. De strandhuizen zijn opgenomen in het landschap. De opzet waarbij geen sprake is van individuele afscheidingen, zorgt voor een doorlopend landschap waarin voldoende ruimte is voor de ontwikkeling van een streekeigen flora en fauna²⁾.

Brouwerseiland B.V. heeft, in intensieve afstemming met de betrokken overheden, een kwalitatief hoogwaardig, duurzaam en innovatief concept ontwikkeld, waarin functies als verblijfsrecreatie in combinatie met ligplaatsen, ondersteunende voorzieningen en natuur- en landschapsontwikkeling samenkomen.

Bij de ontwikkeling van Brouwerseiland zijn drie uitgangspunten gehanteerd:

- hoogwaardige recreatieve, milieu- en ruimtelijke kwaliteit;
- respecteren en waar mogelijk benutten van ecologische potenties;
- toegevoegde recreatieve waarde ten opzichte van al aanwezige (recreatie)voorzieningen in de omgeving.

2) Tot recent stond deze beoogde ontwikkeling bekend onder de naam 'Duurzame Jachthaven van de Toekomst'. Verschillende titels van onderzoeken waar in deze passende beoordeling gebruik van wordt gemaakt bevatten nog deze benaming.



Figuur 2.2 Ontwerp op hoofdlijnen

Hoofdlijnen ontwerp Brouwerseiland

Deze drie uitgangspunten leiden tot een ontwerp voor Brouwerseiland met de volgende hoofdlijnen:

- de werkhaven wordt omgevormd tot een archipel/eilandenreeks;
- de eilanden van Brouwerseiland worden ingericht met een natuurlijk duinlandschap dat nauw aansluit op de omgeving;
- de vormgeving van de eilanden wordt afgestemd op de bestaande recreatie-eilanden in de Grevelingen;
- het ontwerp wordt voorbereid op een mogelijk toekomstig herstel van de getijdenwerking in de Grevelingen;
- alle gebouwen zijn gesitueerd buiten de grenzen van het Natura 2000-gebied Grevelingen;
- in planvorming van ontwerp, inrichting en aanleg worden de principes van 'Bouwen met de Natuur' (Building with Nature-BwN) geïntegreerd.

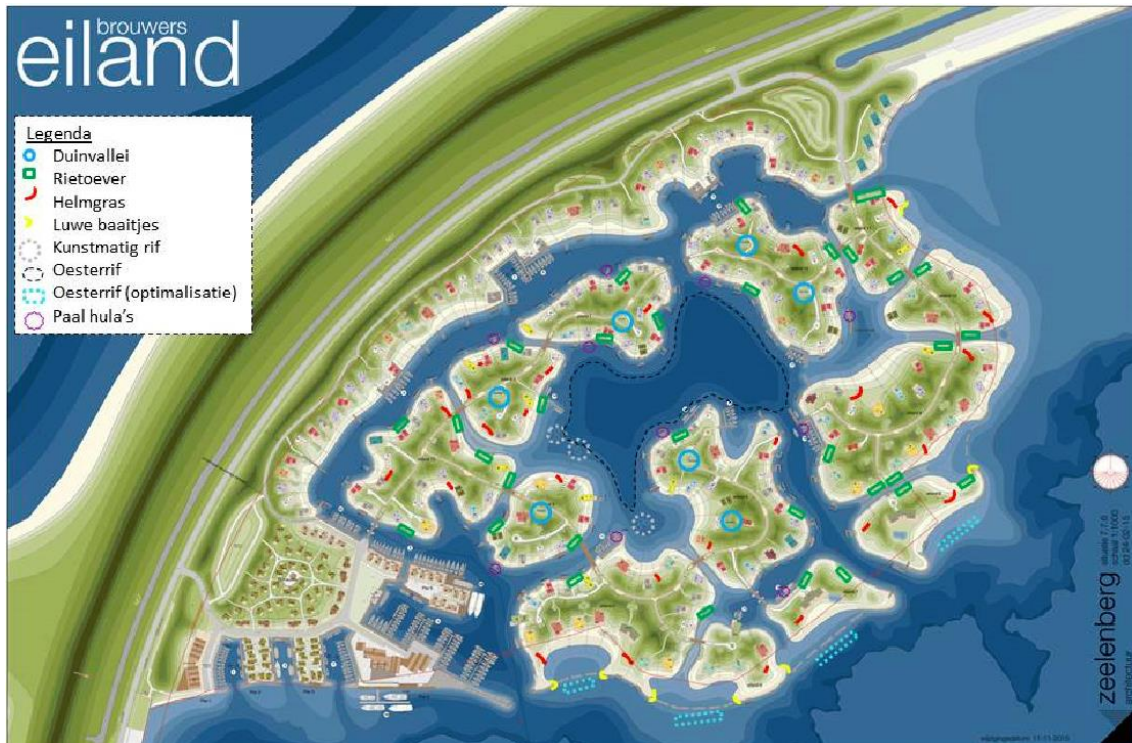
Hierna is beschreven hoe verder invulling is gegeven aan de drie uitgangspunten.

Toegevoegde waarde recreatie concept

Brouwerseiland creëert een bijzonder recreatiemilieu met luxe vrijstaande recreatiewoningen in een lage dichtheid in een natuurlijk landschap. Een recreatiemilieu dat nog niet voorkomt in de regio. De ontwikkeling sluit aan op de vraag naar luxe recreatiewoningen in combinatie met private ligplaatsen.

Ecologie en landschap als uitgangspunt

De bestaande landstructuur van de werkhaven wordt geïntegreerd in de nieuwe structuur van Brouwerseiland. Het plan is ontworpen als een vrij toegankelijke blauwgroene archipel.



Figuur 2.3 Ecologische inrichtingsmaatregelen Brouwerseiland

Belangrijke sturende factoren voor het ontwerp zijn de waterkwaliteit (voldoende doorstroming) en een gevarieerd natuurlijk (onderwater)landschap, dat ecologisch betekenis heeft en dat tegelijkertijd een goede basis biedt voor het inpassen van de recreatiewoningen.

Ontwerp met aandacht voor ecologische waarden

De ambities van de initiatiefnemers gaan uit van behoud en versterking van de ecologische en landschappelijke waarden van de Grevelingen en benutting van de ecologische en landschappelijke potenties. Bij de vorming van eilanden wordt een grote diversiteit aan dieptes gecreëerd, zodat waardevolle biotopen worden gecreëerd en de biodiversiteit. De huidige werkhaven bestaat voor een groot deel uit diep (tot -10 m) zuurstofarm en zuurstofloos water. Dit diepe water wordt opgevuld met schoon zand, waardoor nieuw ondiep water ontstaat (tot 6 m diepte). Daarnaast wordt de bestaande strekdam op een aantal plaatsen doorbroken waardoor binnen het plangebied meer stroming en dynamiek ontstaat. Dit ondiepe, zuurstofrijke water heeft meer ecologische potenties voor een soortenrijk onderwaterleven. De openingen richting het open water van de Grevelingen en de eilanden zijn zodanig vormgegeven dat meer luwte ontstaat (aantrekkelijk voor vogels bij ruw weer). Een deel van de eilanden is zo gepositioneerd dat ze precies op de bestaande strekdam komen te liggen, waardoor optimaal gebruik gemaakt kan worden van het reeds aanwezige materiaal van de strekdam. Op locaties waar dit mogelijk is (i.v.m. golfslag en stroming) worden zachte oevers (zandstranden) toegepast. Hierdoor ontstaan flauwe overgangen van de duinen naar het water en ontstaat meer diversiteit. Langs een deel van de oevers met beperkte golfslag wordt natuurlijke vegetatie aangeplant om de oever te beschermen. Op plaatsen waar golfslag en/of stroming te veel erosie kunnen veroorzaken, wordt harde oeververdediging gebruikt of krijgen zachte oevers een indirecte harde verdediging in de vorm van een stortstenen strekdam voor de oever. Op de lage delen van de eilanden worden op meerdere plekken condities gecreëerd voor het doen ontstaan van vochtige duinvalleien. Tot slot wordt met de aanleg van nieuw ondiep water, vergroting en differentiatie van de oeverlengte en een gevarieerd onderwaterlandschap met mossel- en oesterriffen en schelpenbanken nieuw paaigebied voor vissen gecreëerd.

Er worden diverse maatregelen genomen, gericht op natuurontwikkeling, waarbij wordt aangesloten op de bestaande natuurwaarden en kwaliteiten van de Grevelingen. Hierbij zijn 'Building with Nature'-maatregelen in het plan opgenomen (zie figuur 2.3).

In het plangebied wordt beplanting (o.a. duindoorn) gebruikt als afscheiding tussen percelen. Tevens wordt beplanting toegepast als stabilisator van de duintjes (o.a. helmgras). Door zowel voor de oevers als voor de hogere delen van de eilanden te kiezen voor gebiedseigen vegetatie, worden de ecologische potenties vergroot. Typische vegetatietypes op de eilanden in de Grevelingen zijn kalkrijke duinvallei-vegetaties of duingraslanden op de hogere zandige delen van de eilanden, terwijl de meer slikrijke voormalige schorren begroeid geraakt zijn met ruigtes. Op de lagere delen hangt de vegetatiestructuur samen met het zoutgehalte, dat op zijn beurt weer afhangt van de hoogteligging (en dus de overspoeling door zout water). Van de laagste, zoutere delen naar de hogere, brakke/zoete delen zijn dit zilte pioniersvegetaties, zilte graslanden en overstromingsgraslanden. Door te kiezen voor gebiedseigen vegetatie wordt het onderhoud tot een minimum beperkt.

Vermijden sterfte onderwaterfauna tijdens de aanleg

Bij de inrichting van het gebied zal een deel van de onderwaternatuur worden afgedekt met zeezand en daardoor afsterven. Dit effect zal worden beperkt door een deel van de goed ontwikkelde structuren (schelpenbanken etc.) tijdelijk in depot te zetten buiten de werkhaven en na afronding van de werkzaamheden weer terug te plaatsen in het nieuwe water op een vergelijkbare diepte.

Bij het opvullen van het plangebied met zand voor de aanleg van eilanden, wordt het plangebied afgesloten door de aanwezige en tijdelijk aangelegde dammen, ter vermindering van de verspreiding van zwevend fijn sediment tot buiten het plangebied (tevens Natura 2000). Als gevolg van deze afsluiting bestaat het risico dat nog in het plangebied aanwezige vissen (waaronder beschermde soorten) ingesloten worden. Aangezien het plangebied niet geheel opgevuld zal worden, zal er voor deze ingesloten vissen altijd een leefgebied beschikbaar blijven. Daarnaast wordt bij de zandopvulling systematisch in één richting gewerkt in de richting van de afsluitdam. In deze afsluitdam wordt aan de 'lage zijde' een 'vis-overlaat' voorzien: een verlaagd gedeelte in de dam, waar vissen overheen kunnen zwemmen naar het vrije buitenwater, en waar het lagere gedeelte het merendeel van het aanwezige zwevende sediment tegenhoudt. Aangezien zo toch enig zwevend sediment uit het werkgebied kan 'ontsnappen' zal met behulp van 'vertroebeling metingen', deze sedimentuitstroom bepaald worden. Indien deze uitstroom een bepaalde, vooraf vastgestelde grenswaarde overschrijdt, zal het proces aangepast worden tot dat meetwaarden weer beneden het acceptabele niveau zijn gedaald. Deze werkmethode is in voorkomende gevallen reeds vaker met succes toegepast.

Toekomstbestendig: rekening houden met toekomstige extra doorlaat en getijdewerking in de Grevelingen

In het rijksbeleid is de functie van de Grevelingen als opvangbekken voor de grotere rivieren vervallen. Met de komst van een eventuele getijdencentrale in de Brouwersdam ontstaat een gedempt getij met een beperkte getijslag. Deze getijdewerking biedt ecologische kansen voor Brouwerseiland. Het plan voorziet daarom in 'stroomgeulen' tussen de eilanden en in maximale oeverlengtes. Hierdoor ontstaan meer variaties in biotopen en wanneer de getijdewerking op de Grevelingen terugkeert, biedt de archipel meer mogelijkheden voor terugkeer van zoutminnende (getijde)vegetatie. De getijdewerking met beperkte wisselingen van het waterpeil door eb en vloed brengt de dynamiek van water en land samen in een dynamische oeverlijn en versterkt zo het maritieme karakter van Brouwerseiland.

Landschappelijke inpassing

De landtong en de havendam hebben nu een beplanting van grassen, struweel en enkele bosschages. Bij de aanleg van de eilanden wordt een meer divers landschap aangelegd met duinen, droge duingraslanden, natte duinvalleien, baaien, stranden en natuurlijke oevers. Er wordt streekeigen vegetatie (her)aangeplant, zoals duindoorn. De bebouwing gaat zoveel mogelijk op in het duinlandschap, waardoor de zichtbaarheid van de bebouwing vanuit de omgeving minimaal is. Voor de paden en wegen op de eilanden wordt zoveel mogelijk gekozen voor half verhardingen, zoals schelpenpaden.

2.2.1. Programma

Brouwerseiland bestaat uit de volgende programmaonderdelen en eenheden (maximaal programma waar de passende beoordeling op wordt gebaseerd).

Tabel 2.1 Maximaal programma

dag- en verblijfsrecreatie	<ul style="list-style-type: none"> max. 750 m² winkelruimte; 	maximaal 10 eenheden, max. 75 m ² per eenheid
	<ul style="list-style-type: none"> 2.500 m² centrale voorzieningen 	Restorantruimte (max. 600 m ²), multifunctionele zaalruimte (max. bruto-oppervlakte 500 m ²). Verder ondersteunende voorzieningen als receptie, backoffice, watersport gerelateerde voorzieningen, toiletten, bergingen, lobby, kiosk.
	<ul style="list-style-type: none"> gebouw ten behoeve van onderhoud en beheer 	maximaal 1
	<ul style="list-style-type: none"> drijvende steiger voor rondvaartboot, bruine vloot, watertaxi 	maximaal 1
	<ul style="list-style-type: none"> trailerhelling/nollestrand 	maximaal 2
	<ul style="list-style-type: none"> perron voor de RTM-lijn 	maximaal 1
	<ul style="list-style-type: none"> parkeerplaatsen voor dagrecreatie 	minimaal 20
	<ul style="list-style-type: none"> dienstwoningen 	maximaal 5
	<ul style="list-style-type: none"> kleinschalige evenementen 	maximaal 12 per jaar
verblijfsrecreatie	<ul style="list-style-type: none"> max. 375 recreatiewoningen 	
	<ul style="list-style-type: none"> max. 75 verblijfseenheden met hotel functie 	
	<ul style="list-style-type: none"> 450 ligplaatsen 	vast (maximaal 170), passanten (minimaal 50), commercieel (minimaal 25), beroep
nautisch	<ul style="list-style-type: none"> visbank voor dagvangst 	maximaal 1
	<ul style="list-style-type: none"> havenloodsen 	max. oppervlakte 2.000 m ² , maximaal 5
	<ul style="list-style-type: none"> havenmeesterkantoor 	maximaal 1
	<ul style="list-style-type: none"> maximaal 450 ligplaatsen, waarvan: <ul style="list-style-type: none"> Minimaal 50 ligplaatsen voor passanten Minimaal 25 commerciële ligplaatsen Minimaal 1 ligplaats voor de beroepsvaart maximaal 170 vaste ligplaatsen (4 per 10 recreatiewoningen bij eilanden) 	

2.2.2. Realisatie/wijze van aanleg

Er wordt uitgegaan van het maximaal benutten van grond die thans in het gebied beschikbaar is. Dit zal echter qua grondhoeveelheid niet toereikend zijn voor het realiseren van de eilanden. Daarom wordt grond van elders aangevoerd. Vooralsnog wordt uitgegaan van zandwinning uit de Noordzee, uit een bestaande concessie die reeds vergund is. Hierbij wordt het zand aangevoerd door een baggerschip en

via een persleiding richting Brouwerseiland getransporteerd. Het zand wordt met een sproeiopont en via een persleiding met een gesloten stort opgespoten. Op de locatie vindt verder grondverzet plaats. De zandwinnings- en zandtransportactiviteiten zullen samen circa 18 weken duren met ongeveer drie scheepvaartbewegingen per etmaal. In tabel 2.2 is de doorlooptijd tot en met het woonrijp maken aangegeven. De bouwfase start na 64 weken.

Tabel 2.2 Doorlooptijd woonrijp maken

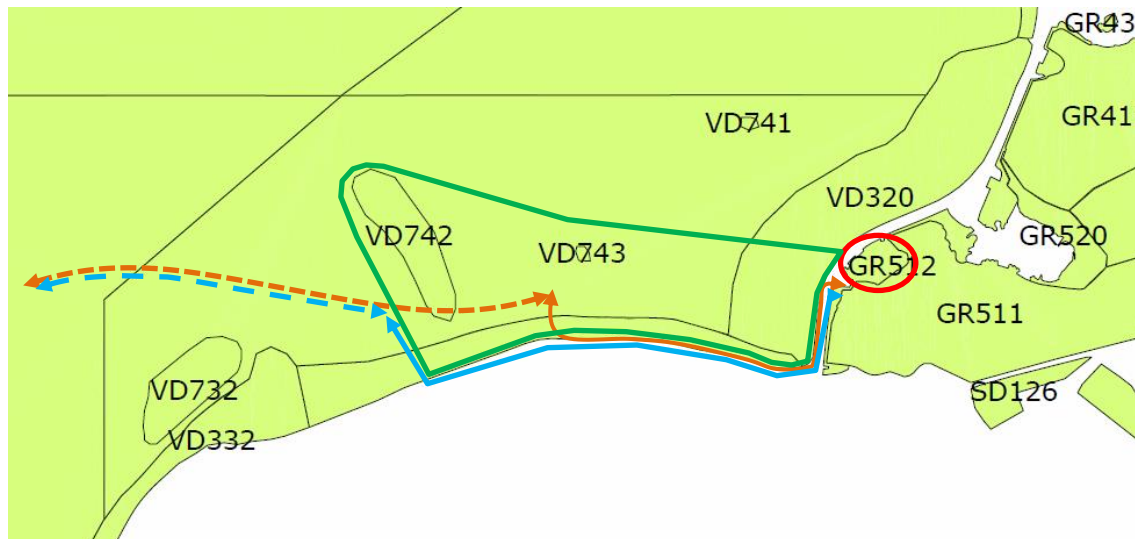
fase	werkzaamheden	doorlooptijd	totale doorlooptijd
voorbereiding	<ul style="list-style-type: none"> • graven insteekhavens • afdammen haven • verwijderen steenbestorting • creëren buitencontour • verwijderen verhardingen 	6 weken	6 weken
opspuiten eilanden	<ul style="list-style-type: none"> • afdekken bodem • opspuiten eilanden 	18 weken	24 weken
bouwrijp maken	<ul style="list-style-type: none"> • ontgraven contouren eilanden en binnenwater • aanbrengen oeverbescherming • aanbrengen riolering, kabels en leidingen en bouwweg 	40 weken	64 weken
woonrijp maken	<ul style="list-style-type: none"> • profileren terrein • aanbrengen wegen en paden • grondwerk ten behoeve van kunstwerken • aanbrengen groen 	50 weken	114 weken

De locatie van de zandwinning ligt buiten het Natura 2000-gebied Voordelta. De periode waarin de werkzaamheden plaats zullen vinden, ligt nog niet vast. De aanvoer van het zand per hopper, vindt plaats door het ecologische telgebied VD320 (zie figuur 2.4; VD320 betreft het hele zeegebied rondom de zandplaten VD741, VD742 en VD743).

Voor de zandaanvoer worden twee mogelijke routes getoetst (zie figuur 2.4):

- aanvoer in de winter buiten het winterrustgebied om (voor winterrustgebied zie figuur 5.28);
- aanvoer in de zomer via het winterrustgebied.

Het transport vindt na aanlanding over het strand plaats per persleiding langs de duinvoet. Vanwege de lengte van het tracé zijn één tot twee boosters nodig om het zand verder te persen. Tijdens het opspuiten van het zand zal er een vaartuig op de Noordzee assisteren bij het koppelen van de hopperzuiger en de drijvende leiding. Het zandtransport door de leidingen gaat 24 uur per dag door.



	Geen activiteiten toegestaan 1 nov - 1 apr.
	Zomerroute hopper naar wingebed op zee
	Natransport per persleiding, zomer
	Winterroute hopper naar wingebed op zee
	Natransport per persleiding, winter

Figuur 2.4 Zandaanvoer door Voordelta (rode cirkel = plangebied)

Na het opspuiten van de eilanden vindt de fase van het bouwrijp maken en het woonrijp maken plaats. Om de effecten van het aanleg- en bouwproces op het Grevelingenmeer te minimaliseren wordt de Middelpaathaven afgedamd, om zo tijdelijk een gesloten haven te vormen. De effecten van aanleg en bouw op onder andere stromingspatronen, vertroebeling en onderwatergeluid worden hiermee geminimaliseerd.

Gedurende het opspuiten van het zand in een gesloten stort zullen 1 hydraulische graafmachine, 1 shovel en 1 bulldozer worden ingezet. De doorlooptijd bedraagt hierbij circa 24 weken (inclusief voorbereiding). Bij de inzet van het sproeiopont bevindt zich op het Grevelingenmeer een werkschip voorzien van een lier en hydraulische kraan, ter ondersteuning van het sproeiopont, inzet circa 12 weken. Daarnaast zal bij het aanbrengen van de oeverbescherming, het inrichten van het gebied, het aanbrengen van het riool etc. eveneens gebruikgemaakt gaan worden van dergelijk materieel. Bijlage 7 geeft een overzicht van de verschillende fasen in het proces tot en met het woonrijp maken, waarbij ook de inzet van het materieel is aangegeven.

3.1. Vogel- en Habitatrichtlijn

Op Europees niveau bestaan twee richtlijnen die bepalend zijn voor het natuurbeleid in de verschillende lidstaten: de Vogelrichtlijn³⁾ en de Habitatrichtlijn⁴⁾.

De Vogelrichtlijn is opgesteld in 1979 en heeft als doelstellingen:

- beschermen van alle in het wild levende vogels en hun leefgebieden; extra bescherming trekvogels en bedreigde vogelsoorten door aanwijzing Speciale Beschermingszones (SBZ's);
- opstellen beheersmaatregelen om de SBZ's in gunstige staat van instandhouding te houden of te brengen (instandhoudingsdoelen);
- passende beoordeling van gevolgen van plannen of projecten, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen.

De Habitatrichtlijn is in 1992 opgesteld ter bevordering van de biodiversiteit in Europa. De doelstellingen van de Habitatrichtlijn luiden:

- bescherming biodiversiteit door Speciale Beschermingszones (SBZ's) aan te wijzen voor bedreigde planten en dieren (behalve vogels) en hun leefgebieden;
- opstellen beheersmaatregelen om de SBZ's in gunstige staat van instandhouding te houden of te brengen (instandhoudingsdoelen);
- passende beoordeling van gevolgen van plannen of projecten, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen.

3.2. Natuurbeschermingswet 1998

In Nederland hebben diverse natuurgebieden een beschermde status onder de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet) gekregen. Daarbij zijn twee soorten bescherming te onderscheiden:

- Natura 2000-gebieden;
- Beschermde Natuurmonumenten.

Natura 2000-gebieden

Natura 2000 richt zich op het behoud en de ontwikkeling van natuurgebieden in heel Europa. Natura 2000 is de overkoepelende naam voor gebieden die worden beschermd vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn. Volgens deze Europese richtlijnen moeten lidstaten specifieke diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) beschermen om de biodiversiteit te behouden. Voor Nederland gaat het om ruim 160 gebieden. Alle Natura 2000-gebieden liggen binnen de Ecologische Hoofdstructuur/Nationaal Natuurnetwerk. Het overgrote deel van de Natura 2000-gebieden is inmiddels definitief aangewezen. Dat is gebeurd in de vorm van een aanwijzingsbesluit. In het aanwijzingsbesluit staat welke doelen Nederland nastreeft voor een bepaald gebied, bijvoorbeeld welke planten en dieren bescherming verdienen. Vervolgens komt er in nauw overleg met betrokken partijen een beheerplan, waarin onder andere staat

3) Richtlijn 79/409/EEG van de Raad van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand.

4) Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.

beschreven welke maatregelen nodig zijn om de doelen te behalen. Binnen de invloedssfeer van het plan Brouwerseiland bevinden zich meerdere Natura 2000-gebieden. In de volgende hoofdstukken wordt daar uitgebreid op ingegaan.

Beschermde Natuurmonumenten

Sinds de Natuurbeschermingswet 1967 werden natuurgebieden beschermd door het aanwijzen van Staats- en Beschermde Natuurmonumenten. Met de inwerkingtreding van de Nb-wet vervalt het onderscheid tussen Staats- en Beschermde Natuurmonumenten, beide worden nu Beschermde Natuurmonumenten genoemd. Daarnaast komen die (delen van) Natuurmonumenten die overlappen met Natura 2000-gebieden te vervallen. De instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende Natura 2000-gebied zullen wel mede betrekking hebben op de waarden die beschermd werden door het Natuurmonument. Binnen de invloedssfeer van het plan Brouwerseiland bevinden zich geen Beschermde Natuurmonumenten die niet volledig overlappen met Natura 2000-gebieden. Derhalve wordt in de voorliggende passende beoordeling geen nader onderzoek verricht naar Beschermde Natuurmonumenten.

Wettelijk kader

De Nb-wet:

- verankert de Europese gebiedsbescherming van Natura 2000, bestaande uit Speciale Beschermingszones (SBZ's) op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, in de Nederlandse wetgeving;
- regelt ook de bescherming van de al bestaande beschermde (staats)natuurmonumenten;
- vormt de wettelijke basis voor de aanwijzingsbesluiten met instandhoudingsdoelstellingen;
- legt de rol van bevoegd gezag voor verlening van Nb-wetvergunningen meestal bij de provincies.

Voor Natura 2000-gebieden gelden onder meer de volgende verplichtingen:

- De overheid dient ervoor te zorgen dat de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in de speciale beschermingszones niet verslechtert. Tevens mag er geen verstoring optreden voor de soorten waarvoor de zones zijn aangewezen.
- Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, wordt een passende beoordeling gemaakt van de gevolgen voor het gebied. Bevoegde nationale instanties geven slechts toestemming voor het plan of project nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast.
- Als een plan of project om dwingende redenen van groot openbaar belang toch moet worden gerealiseerd en er geen alternatieven zijn terwijl significant negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten, moeten alle nodige compenserende maatregelen worden genomen om te waarborgen dat de algehele samenhang van het Europees ecologisch netwerk (Natura 2000) bewaard blijft.

In de Nb-wet is zowel voor het vaststellen van het bestemmingsplan (artikel 19j) als het realiseren voor een project (artikel 19d) een habitattoets neergelegd. Artikel 19j Nb-wet is derhalve van toepassing op bestemmingsplan Brouwerseiland en artikel 19d Nb-wet voor de Nb-wet-vergunning voor Brouwerseiland. Deze artikelen luiden als volgt:

Artikel 19j Nb-wet

- '1.** Een bestuursorgaan houdt bij het nemen van een besluit tot het vaststellen van een plan dat, gelet op de instandhoudingsdoelstelling, met uitzondering van de doelstellingen, bedoeld in artikel 10a, derde lid, voor een Natura 2000-gebied, de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant verstoring effect kan hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen, ongeacht de beperkingen die ter zake in het wettelijk voorschrift waarop het berust, zijn gesteld, rekening
- a.** met de gevolgen die het plan kan hebben voor het gebied, en
 - b.** met het op grond van artikel 19a of artikel 19b voor dat gebied vastgestelde beheerplan voor zover dat betrekking heeft op de instandhoudingsdoelstelling, met uitzondering van de doelstellingen, bedoeld in artikel 10a, derde lid.

2. Voor plannen als bedoeld in het eerste lid, die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar die afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, maakt het bestuursorgaan alvorens het plan vast te stellen een passende beoordeling van de gevolgen voor het gebied waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling, met uitzondering van de doelstellingen, bedoeld in artikel 10a, derde lid, van dat gebied.
3. In de gevallen, bedoeld in het tweede lid, wordt het besluit, bedoeld in het eerste lid, alleen genomen indien is voldaan aan de voorwaarden, genoemd in de artikelen 19g en 19h.
4. De passende beoordeling van deze plannen maakt deel uit van de ter zake van die plannen voorgeschreven milieueffectrapportage. (...)'

Artikel 19d Nb-wet

1. Het is verboden zonder vergunning, of in strijd met aan die vergunning verbonden voorschriften of beperkingen, van gedeputeerde staten of, ten aanzien van projecten of andere handelingen als bedoeld in het vijfde lid, van Onze Minister, projecten of andere handelingen te realiseren onderscheidenlijk te verrichten die gelet op de instandhoudingsdoelstelling, met uitzondering van de doelstellingen, bedoeld in [artikel 10a, derde lid](#), de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in een Natura 2000-gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Zodanige projecten of andere handelingen zijn in ieder geval projecten of handelingen die de natuurlijke kenmerken van het desbetreffende gebied kunnen aantasten. (...)'

Op grond van het eerste lid van artikel 19j en 19d Nb-wet moet een 'verslechteringstoets' worden uitgevoerd. Waarin beoordeeld dient te worden of door het bestemmingsplan of door het project – kort gezegd – de kwaliteit van een Natura 2000-gebied kan verslechteren of een significant verstorend effect kan hebben op soorten waarvoor dit gebied is aangewezen. Dit is een algemene eis op basis waarvan nog geen passende beoordeling opgesteld hoeft te worden.

Een passende beoordeling is verplicht als een plan of project, afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten, significante gevolgen kan hebben voor de betrokken Natura 2000-gebieden.⁵⁾ Voor de inschatting van de effecten die een plan of project kan hebben, moet de significantie worden beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied, die voor kwalificerende soorten en habitats zijn geformuleerd. Als niet op grond van objectieve gegevens op voorhand significante gevolgen op een Natura 2000-gebied zijn uitgesloten, moet een passende beoordeling worden gemaakt.⁶⁾ In de passende beoordeling worden de effecten op Natura 2000-gebieden nader onderzocht. Vervolgens kan een bestemmingsplan slechts worden vastgesteld en kan een Nb-wet-vergunning slechts worden verleend indien is verzekerd dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet worden aangetast.

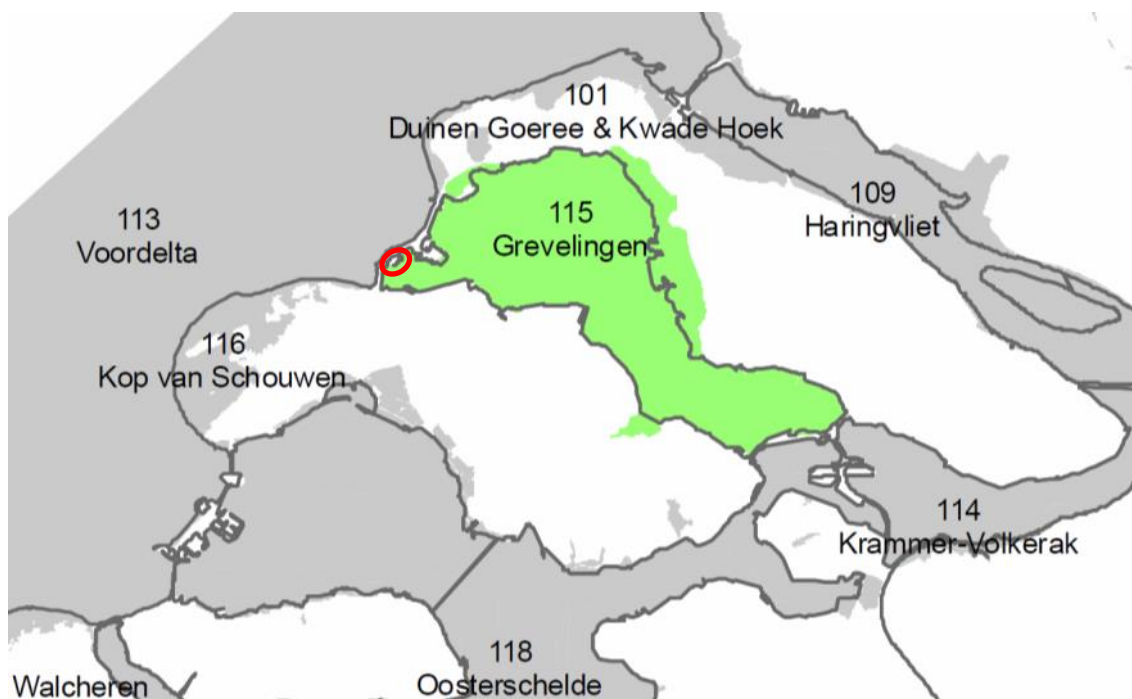
5) Art. 19j lid 2 en 19f lid 1 Nb-wet.

6) ABRvS 23 april 2014, ECLI:NL:RVS:2014:1421.

4.1. Inleiding

In dit hoofdstuk 'voortoets' vindt een afbakening van de effecten door Brouwerseiland plaats, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de effecten die zeker niet tot significante gevolgen zullen leiden en effecten waarbij dit niet op voorhand is uit te sluiten. De typen effecten waarbij dat laatste het geval is, worden in hoofdstuk 6 nader onderzocht.

In figuur 4.1 is de ligging van de Natura 2000-gebieden rondom het plangebied weergegeven.



Figuur 4.1 Ligging plangebied (rood) ten op zichte van de omliggende Natura 2000-gebieden

4.2. Afbakening mogelijke effecten

Als gevolg van de voorgenomen activiteit zijn verschillende effecten op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden mogelijk. Aan de hand van de Effectenindicator (website van het Ministerie van EZ) wordt aangegeven welke effecten al dan niet kunnen optreden als gevolg van het voornemen. Er wordt onderscheid gemaakt in tijdelijke effecten in de aanlegfase en blijvende effecten in de gebruiksfase. Daarbij gaat het om directe en indirecte effecten (externe werking).

1. Areaalverlies:

Het plangebied van Brouwerseiland ligt met 3,4 ha binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Grevelingen. Binnen Natura 2000 worden geen gebouwen gerealiseerd. Het grootste ruimte-

beslag binnen Natura 2000 betreft nieuwe, natuurlijke oevers boven en onder water. Tevens worden steigers voor ligplaatsen gerealiseerd. Omdat hier geen kwalificerende habitattypen aanwezig zijn, is feitelijk geen sprake van oppervlakteverlies, maar van areaalverandering. Het gaat om verandering van lengte en kwaliteit van oeverbiotopen. Dit kan indirect van invloed zijn op kwalificerende vogelsoorten die hier foerageren. Op het aspect areaalverlies/-verandering in de Grevelingen wordt in hoofdstuk 6 nader ingegaan. De rest van het plangebied ligt buiten Natura 2000. Het plangebied ligt op ruime afstand van de overige Natura 2000-gebieden; areaalverlies treedt hier niet op, met uitzondering van het tijdelijke areaalverlies in de Voordelta als gevolg van de zandaanvoer per buisleiding over het strand.

2. Versnippering:

Het voornemen vormt geen barrière in het Natura 2000-gebied Grevelingen, aangezien het aan de rand van het gebied, tegen de Brouwersdam aan ligt. De barrièrewerking van de Brouwersdam tussen de Natura 2000-gebieden Grevelingen en Voordelta is al dusdanig groot dat het plan niet leidt tot een extra versnipperende werking. Vanwege de afstand tot de overige Natura 2000-gebieden treedt versnippering hier niet op. Dit aspect wordt niet nader onderzocht.

3. Verzuring en vermesting:

Het voornemen leidt tot extra verzurende en vermestende emissies door de verkeersaantrekkende werking en de emissies van de nieuwe gebouwen. In de nabijheid van het plangebied liggen de Natura 2000-gebieden Grevelingen, Duinen Goeree & Kwade Hoek en Kop van Schouwen met stikstofgevoelige habitats. In sommige van deze habitats wordt de kritische depositiewaarde (KDW) overschreden door de achtergronddepositie ter plaatse, waardoor significante effecten op voorhand niet zijn uit te sluiten. Daarnaast zal er als gevolg van de aanlegwerkzaamheden sprake zijn van *tijdelijke* emissies en deposities op Natura 2000. De achtergronddepositie ter plaatse van de stikstofgevoelige habitats van de Oosterschelde en Voordelta is lager dan de KDW. De depositietoename is dermate gering dat overschrijding van de KDW niet optreedt (zie bijlage 4). In hoofdstuk 6 wordt nader ingegaan op het aspect vermesting/verzuring door stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden Grevelingen, Kop van Schouwen en Duinen Goeree & Kwade Hoek.

4. Verzoeting:

Er vinden geen veranderingen aan de waterhuishouding plaats. De Grevelingen blijft zout en het aangevoerde zand met water uit de Voordelta heeft eenzelfde zoutgehalte. Onder de eilanden van Brouwerseiland, buiten de Natura 2000-gebieden, zal zich in de toekomst een zoetwaterbel voordoen. Dit is vergelijkbaar met de bestaande zoetwaterbellen onder de eilanden in het Natura 2000-gebied Grevelingen. Er vindt geen uitstroming naar de omgeving plaats. Vanwege de afstand tot de overige Natura 2000-gebieden treedt verzoeting hier eveneens niet op. Dit aspect wordt niet nader onderzocht.

5. Verziltting:

Niet van toepassing; zie onder 4.

6. Verontreiniging:

Door het initiatief wordt de bestaande laag verontreinigd slib in de Middelpaathaven afgedekt met schoon zand. In de toekomstige situatie is er enige emissie in het water van de Grevelingen door extra motorjachten. De ecologische balans tussen beide effecten in de Grevelingen wordt nader beschreven in hoofdstuk 6. Vanwege de afstand tot de overige Natura 2000-gebieden treedt verontreiniging hier niet op.

7. Verdroging/vernatting:

Niet van toepassing, zie punt 4; de toekomstige zoetwaterbel onder de nieuwe eilanden heeft geen effect op de waterhuishouding in de aangrenzende Grevelingen of de verder weg gelegen gebieden. Dit aspect wordt niet nader onderzocht.

8. Verandering stroomsnelheid:
Zie punt 11, verandering dynamiek.
9. Vertroebeling:
De aanleg van de eilanden zal lokaal in de Grevelingen leiden tot een tijdelijke vertroebeling van het water; de ecologische effecten daarvan worden beschreven in hoofdstuk 6. Vanwege de afstand tot de overige Natura 2000-gebieden treedt vertroebeling hier niet op.
10. Verandering overstromingsfrequentie:
Het plan heeft geen effect op de (geringe) getijdendynamiek in de Grevelingen. Vanwege de afstand tot de overige Natura 2000-gebieden treedt verandering van de overstromingsfrequentie hier ook niet op. Dit aspect wordt niet nader onderzocht.
11. Verandering dynamiek substraat:
Relevante veranderingen van morfologische processen op de schaal van de Grevelingen zijn niet aan de orde. Lokaal in het plangebied is er wel sprake van enige extra dynamiek door de doorstroming in de nu nog afgesloten havenkom en de verandering van arealen hard en zacht substraat. Zekerheidshalve worden de ecologische effecten hiervan beschreven in hoofdstuk 6. Vanwege de afstand tot de overige Natura 2000-gebieden treedt verandering van de dynamiek substraat hier niet op.
12. Verstoring door geluid:
Verstoring door heiwerkzaamheden zal niet plaatsvinden; de benodigde heipalen worden geschroefd. Tijdens de aanlegwerkzaamheden zal wel (tijdelijk) geluid worden gereproduceerd door het gebruik van zwaar materieel, dit kan leiden tot verstoring van soorten. De ecologische effecten van de aanlegwerkzaamheden op de Grevelingen worden beschreven in hoofdstuk 6.
Binnen het plangebied zijn na realisatie activiteiten te verwachten die in enige mate een uitstralend geluidseffect kunnen hebben naar de Grevelingen. Hier wordt in hoofdstuk 6 nader op ingegaan. Vanwege de afstand tot de overige Natura 2000-gebieden treedt verstoring door geluid vanuit het plangebied hier niet op.

Het extra verkeer op de N57 als gevolg van de ontwikkeling van Brouwerseiland (+ 10%) voegt zich in de bestaande, veel grotere verkeersstromen en leidt in de omliggende Natura 2000-gebieden eveneens niet tot aanvullende verstoring door geluid of licht.

Ten aanzien van het thema verstoring door wegverkeerslawaaï geeft een publicatie van de Commissie voor de m.e.r. een goede indicatie inzake de omvang van het te verwachten ecologische effect. In de factsheet *Vogels en wegverkeer in m.e.r.* (2011) maakt de Commissie op basis van alle relevante onderzoeksliteratuur onderscheid in twee typen wegen: minder drukke wegen (<10.000 verkeersbewegingen per etmaal) en drukke wegen (>10.000 verkeersbewegingen per etmaal). In deze situatie is er sprake van 2 wegen naast elkaar. De N57 en de Brouwersdam binnenzijde. De N57 bevindt zich op basis van de jaargemiddelde verkeerscijfers in de eerste categorie (7.800 mvt/etmaal). In de zomerperiode is het met 10.700 mvt/etmaal echter aanzienlijk drukker op de N57. De intensiteit op de Grevelingenlaan is jaarrond veel lager dan 10.000 mvt/etmaal. De realisatie van Brouwerseiland zal bovenstaande situatie niet noemenswaardig veranderen. In de zomerperiode blijft de verkeersintensiteit boven de 10.000 mvt/etmaal en in de rest van het jaar blijft de intensiteit onder deze drempel. Dit betekent dat er ecologisch gezien geen sprake zal zijn van extra verstoring door verkeerslawaaï.

Een meer kwantitatieve benadering van de geluidsproductie kan als volgt worden onderbouwd. Als vuistregel geldt dat bij een toename van de verkeersomvang met minder dan 25% er sprake is van een geluidstoename van minder dan 1 dB(A). Het plan Brouwerseiland zal op de N57 leiden tot een verkeerstoename van circa 10%. De geluidstoename is daarom (aanzienlijk) minder dan 1 dB(A) en derhalve verwaarloosbaar (onhoorbaar) klein. Dit aspect wordt niet nader onderzocht.

13. Verstoring door licht:

Vanuit het plangebied zal in de Grevelingen sprake zijn van enige uitstraling van verlichting van gebouwen, straatverlichting en verkeer. De ecologische effecten daarvan worden beschreven op basis van het verlichtingsplan dat voor het gebied is opgesteld. De extra verkeersproductie (+ 10%) voegt zich in de bestaande, veel grotere verkeersstromen en leidt in de omliggende Natura 2000-gebieden niet tot aanvullende verstoring door licht. Vanwege de afstand tot de overige Natura 2000-gebieden treedt verstoring door licht hier niet op.

De aanlegwerkzaamheden zullen deels plaatsvinden zonder daglicht. De aannemer maakt gebruik van speciale armaturen, waardoor de lichtuitstraling beperkt zal blijven tot de werkplek en niet zal uitstralen naar de omliggende Grevelingen. Hierdoor is op voorhand uitgesloten dat tijdelijke verstoring van natuurwaarden door lichthinder zal optreden.

14. Verstoring door trilling:

Dit aspect wordt niet nader onderzocht, aangezien er geen gebruik zal worden gemaakt van materieel dat trilling zal veroorzaken, ook wordt er niet geheid.

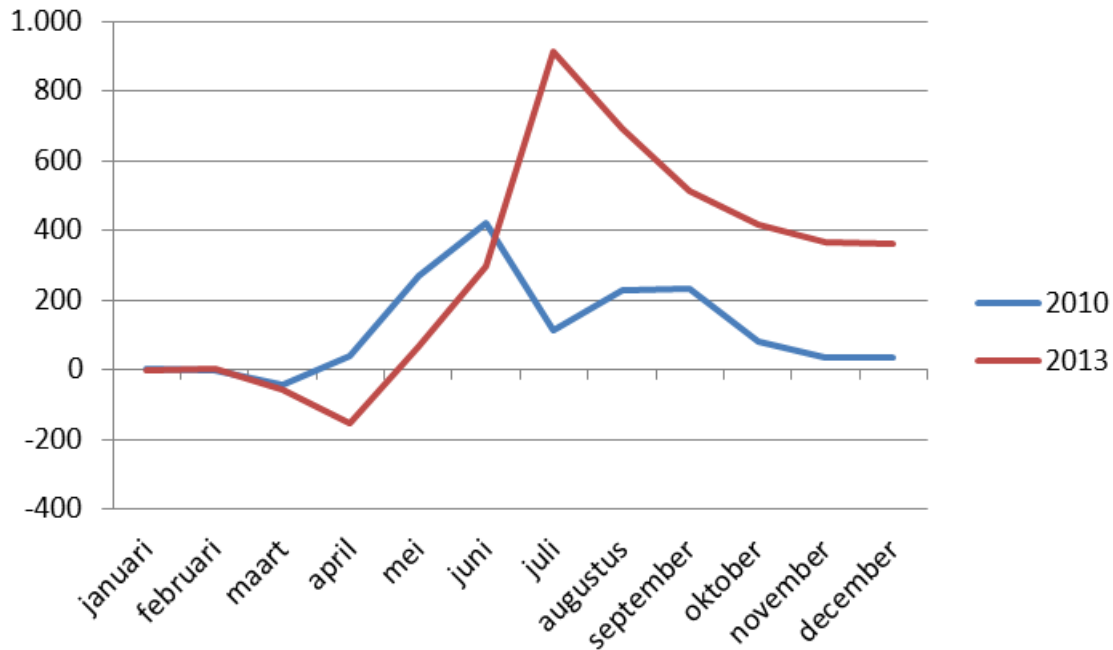
15. Optische verstoring:

Tijdens de aanlegwerkzaamheden kunnen mogelijk effecten van optische verstoring optreden binnen het Natura 2000-gebied Voordelta, gezien de aanvoer van zeezand door dit gebied. De aanleg- en bouwwerkzaamheden kunnen ook leiden tot tijdelijke verstoringseffecten binnen de Grevelingen. Ten slotte kan er sprake zijn van een intensiever recreatief gebruik van de Grevelingen door extra waterrecreatie vanuit het plangebied. De ecologische effecten daarvan worden beschreven in hoofdstuk 6. Bij het aspect verstoring wordt bijzondere aandacht besteed aan het vluchtgedrag van watervogels, zoals dat uit literatuurgegevens kan worden afgeleid, de aantallen vaarbewegingen per seizoen, de trends daarin en het gedrag van waterrecreanten. Daarbij is onderscheid gemaakt in de verschillende seizoenen, aangezien dan de soortensamenstelling en aantallen vogels sterk variëren alsmede de aantallen recreatievaartuigen op de Grevelingen.

In de omliggende Natura 2000-gebieden is de extra recreatiedruk, mede vanwege de afstand, verwaarloosbaar klein. De extra recreanten die deze gebieden eventueel bezoeken, voegen zich in bestaande grote recreatiestromen over de bestaande wegen en paden en leiden daardoor niet tot een waarneembare extra verstoring.

Effecten als gevolg van extra vaarbewegingen op de Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Krammer-Volkerak en Haringvliet zijn niet aan de orde. De recreatievaartuigen vanuit het plangebied zullen slechts zelden deze gebieden bereiken. Vanuit jachthavens in de westelijke Grevelingen is het ruim 2 uur varen naar de sluis (berekening: de afstand van Brouwerseiland naar de sluis bedraagt 22 km, gemiddeld genomen wordt 10 km/u gevaren). Een sluispassage zal circa 1 uur of soms langer duren als het druk is en op de terugweg geldt veelal eenzelfde wachttijd. Het bereiken van het Krammer-Volkerak vergt zelfs twee sluispassages. Het terugvaren duurt vervolgens ook weer ruim 2 uur. Het wisselen van vaarwater kost dus relatief (zeer) veel tijd (circa 5-6 uur) als er slechts een dagtocht wordt gemaakt. Er wordt buiten het hoogseizoen daarom maar weinig van vaarwater gewisseld.

In het hoogseizoen is het aantal sluispassages naar ander vaarwater groter. Uit de sluispassages blijkt dat er vanaf begin april een gestage toename optreedt van schepen op de Grevelingen (er komen meer schepen naar de Grevelingen dan er van de Grevelingen afgaan), die uitmondt in een piekperiode van half juli tot half augustus met een aanwezigheid van 400 tot 900 extra jachten ten opzichte van begin mei op de Grevelingen (zie ook figuur 4.2). In de nazomer verdwijnt dit 'overschot' geleidelijk weer van de Grevelingen. Er vindt derhalve uitwisseling plaats van jachten vanuit jachthavens op de Grevelingen en jachthavens op o.a. de Oosterschelde. Daarbij komen er in de zomerperiode per saldo meer boten de Grevelingen op dan er afgaan. Als gevolg van de ontwikkeling van Brouwerseiland zullen dan ook geen extra vaarbewegingen in de Natura 2000-gebieden Oosterschelde en Krammer-Volkerak ontstaan die kunnen leiden tot significante effecten.



Figuur 4.2 Cumulatief overzicht passages Grevelingensluis (positief saldo betekent extra aantal schepen op de Grevelingen t.o.v. januari dat jaar)

16. Verstoring door mechanische effecten:

Verstoring door betreding, golfslag, luchtwervelingen etc. die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten. Dergelijke activiteiten en daarmee effecten zijn binnen de Natura 2000-gebieden niet aan de orde. De gevolgen van extra recreatieve betreding zijn onder punt 15 beschreven.

17. Verandering in populatiedynamiek:

Deze factor treedt op indien er een direct effect is van een activiteit op de populatie-opbouw en/of populatiegrootte. Bij de herinrichting van het plangebied zal sprake zijn van sterfte van individuen van onder andere verschillende soorten schelp- en schaaldieren. Dit zou effecten kunnen hebben op kwalificerende soorten van de Grevelingen. Sterfte onder vissen zal door maatregelen grotendeels worden voorkomen. Dit wordt in hoofdstuk 6 nader beschreven. Vanwege de afstand tot de overige Natura 2000-gebieden treedt verandering in populatiedynamiek hier niet op.

18. Bewuste verandering soortensamenstelling:

Dergelijke effecten treden op door herintroductie van soorten, introductie van exoten, uitzetten van vis, inzaaien van genetisch gemodificeerde organismen etc. Dergelijke effecten zijn hier niet aan de orde.

In tabel 4.1 is op basis van voorgaande per Natura 2000-gebied aangegeven welke thema's verder onderzocht dienen te worden in hoofdstuk 6.

Tabel 4.1 Nader te onderzoeken effecten

	Grevelingen	Voordelta	Duinen van Goeree & Kwade Hoek	Kop van Schouwen
1. Areaalverlies/-verandering	X	X		
2. Versnippering				
3. Vermesting en verzuring	X		X	X
4. Verzoeting				
5. Verzilting				
6. Verontreiniging	X			
7. Verdroging/vernatting				
8. Verandering stroomsnelheid	X			
9. vertroebeling	X			
10. Verandering overstromingsfrequentie				
11. Verandering dynamiek substraat	X			
12. Verstoring door geluid	X			
13. Verstoring door licht	X			
14. Verstoring door trilling				
15. Optische verstoring	X	X		
16. Verstoring door mechanische effecten				
17. Verandering in de populatiedynamiek	X			
18. Bewuste verandering soortensamenstelling				

5.1. Inleiding

Dit hoofdstuk bestaat uit een analyse van de bestaande situatie in de relevante Natura 2000-gebieden. De beschrijving van de gebieden spitst zich toe op de mogelijke effecten die kunnen optreden (zie tabel 4.1). Zo richt de beschrijving van de Voordelta zich op verstoringgevoelige soorten in de nabijheid van aanvoerroute van zand. De beschrijving van de Kop van Schouwen en Duinen Goeree en Kwade Hoek richt zich op de vermetings-/verzuringgevoelige soorten en de beschrijving van de Grevelingen gaat in op de soorten in het plangebied en de verstoringgevoelige en vermetings-/verzuringgevoelige soorten in en rondom het plangebied.

In de paragrafen 5.3 t/m 5.7 wordt per Natura 2000-gebied ingegaan op de instandhoudingsdoelen, de aanwezigheid, aantallen en verspreiding van relevante habitattypen en/of soorten. Voor de Grevelingen wordt daarnaast ingegaan op het huidige recreatieve gebruik en de visserij. In paragraaf 5.8 is ingegaan op de stikstofgevoeligheid van de habitattypen in de Natura 2000-gebieden.

5.2. Grevelingen

5.2.1. Algemene beschrijving en instandhoudingsdoelen

De Grevelingen is een voormalige zeearm gelegen tussen Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland. Het is sinds de afsluiting in 1971 het grootste zoutwatermeer (10.800 ha) van Europa en bevat een aantal eilanden waar uitgestrekte, soortenrijke duinvaleibegroeiingen en zilte pioniergemeenschappen voorkomen, alsmede uitgestrekte oeverlanden (onder meer de Slikken van Flakkee) met zilte begroeiingen, graslanden, ruigten, struwelen en bos. Mede dankzij de geïsoleerde ligging van de eilanden (de voormalige zandplaten Hompelvoet, Veermansplaat, Kleine Veermansplaat, Grote en Kleine Stampersplaat) vormt de Grevelingen één van de belangrijkste leefgebieden voor de noordse woelmuis in Zuidwest-Nederland. Om verzoeting tegen te gaan werd in 1978 de Brouwerssluis aangelegd, die aanvankelijk in de periode december-maart open stond en die tevens uitwisseling van visbestanden aan weerszijden mogelijk maakt. Het meer is nu relatief arm aan nutriënten en algen en het water is helder. Sinds 1999/2000 staat de sluis permanent open. Randvoorwaarden waaraan het Grevelingenmeer door het gevoerde waterbeheer moet voldoen zijn: een peil van NAP -0,2 m, een chloridegehalte van ten minste 16 g Cl-/l en minimalisering van stratificatie-effecten.

De Grevelingen is van belang voor visetende watervogels. Voor fuut en middelste zaagbek is dit het belangrijkste overwinteringsgebied in Nederland. Ook voor brilduiker, kuifduiker, dodaars, lepelaar en kleine zilverreiger is het gebied van grote betekenis. Ten slotte is de Grevelingen van internationale betekenis vanwege de grote aantallen ruiende geoorde futen in de nazomer.

Behalve voor vis- en benthoseters is het gebied verder van belang voor enkele ganzen, eenden en steltlopers. Voor steltlopers die in de noordtak van de Oosterschelde foerageren is het oostelijk deel van de Grevelingen (onder andere de Grevelingendam) tevens van belang als hoogwatervluchtplaats. Kanoeten, die wat hogere eisen stellen aan hoogwatervluchtplaatsen (buitendijkse, verstoringvrije schorren en ondiepten) overtijnen bijvoorbeeld bij Battenoord en Herkingen. Ten slotte vormt de Grevelingen een zeer belangrijk broedgebied voor kustbroedvogels van zandplaten en schelpenstrandjes (kluut, bontbekplevier, strandplevier, grote stern, visdief en dwergstern).



Figuur 5.1 Ligging plangebied Brouwerseiland (rood) t.o.v. begrenzing Natura 2000-gebieden Grevelingen en Voordelta

In tabel 5.1 zijn de instandhoudingsdoelen van het gebied weergegeven.

Tabel 5.1 Instandhoudingsdoelen Grevelingen

(bron: www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase)

		SVI Lan- delijk	doelst. opp.vl.	doelst. kwal.	doelst. pop.	draagkracht aantal vogels (seizoensge- middelde)	draagkracht van ten minste x aantal paren
Habitattypen							
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zee- kraal)	-	=	=			
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zee- vetmuur)	+	=	=			
H1330B	Schorren en zilte graslanden (bin- nendijks)	-	=	=			
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	--	=	=			
H2160	Duindoornstruwelen	+	=	=			
H2170	Kruipwilgstruwelen	+	=	=			
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	=	=			
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgen- roosje)	-	=	=			
Habitatsoorten							
H1340	*Noordse woelmuis	--	>	>	>		
H1903	Groenknolorchis	--	=	=	=		

		SVI Lan- delijk	doelst. opp.vl.	doelst. kwal.	doelst. pop.	draagkracht aantal vogels (seizoensge- middelde)	draagkracht van ten minste x aantal paren
Broedvogels							
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=			17
A132	Kluut	-	>	>			2000 (D)
A137	Bontbekplevier	-	>	>			105 (D)
A138	Strandplevier	--	>	>			220 (D)
A191	Grote stern	--	=	=			6200 (D)
A193	Visdief	-	>	>			6500 (D)
A195	Dwergstern	--	=	=			300 (D)
Niet-broedvogels							
A004	Dodaars	+	=	=		70	
A005	Fuut	-	=	=		1600	
A007	Kuifduiker	+	=	=		20	
A008	Geoorde fuut	-	=	=		1500	
A017	Aalscholver	+	=	=		310	
A026	Kleine Zilverreiger	+	=	=		50	
A034	Lepelaar	+	=	=		70	
A037	Kleine Zwaan	-	=	=		4	
A041	Kolgans	+	=	=		140	
A043	Grauwe Gans	+	=	=		630	
A045	Brandgans	+	=	=		1900	
A046	Rotgans	-	=	=		1700	
A048	Bergeend	+	=	=		700	
A050	Smient	+	=	=		4500	
A051	Krakeend	+	=	=		320	
A052	Wintertaling	-	=	=		510	
A053	Wilde eend	+	=	=		2900	
A054	Pijlstaart	-	=	=		60	
A056	Slobeend	+	=	=		50	
A067	Brilduiker	+	=	=		620	
A069	Middelste Zaagbek	+	=	=		1900	
A103	Slechtvalk	+	=	=		10	
A125	Meerkoet	-	=	=		2000	
A130	Scholekster	--	=	=		560	
A132	Kluut	-	=	=		80	
A137	Bontbekplevier	+	=	=		50	
A138	Strandplevier	--	=	=		20	
A140	Goudplevier	--	=	=		2600	
A141	Zilverplevier	+	=	=		130	
A149	Bonte strandloper	+	=	=		650	
A157	Rosse grutto	+	=	=		30	
A160	Wulp	+	=	=		440	
A162	Tureluur	-	=	=		170	
A169	Steenloper	--	=	=		30	

* : prioritair habitatype of -soort

(D) : regionaal doel Delta

Legenda	
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering
	Instandhoudingsdoel wordt momenteel niet gehaald

In de zone van het plangebied die binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Grevelingen ligt, zijn geen kwalificerende habitattypen of -habitatsoorten aanwezig. Op eventueel aanwezige kwalificerende vogelsoorten wordt in paragraaf 5.2.4 ingegaan.



Figuur 5.2 Toponiemen

5.2.2. Habitattypen

In deze paragraaf wordt een korte typering gegeven van de beschermde habitattypen en het voorkomen daarvan in de Grevelingen. De gegevens zijn overgenomen uit het Doelendocument Natura 2000-gebied Deltawateren (RWS, 2009) en het Ontwerpbeheerplan Deltawateren 2015-2021 Grevelingen (Rijkswaterstaat, juni 2015).

In tabel 5.11 in paragraaf 5.6 zijn de kritische depositiewaarden (KDW's) van de habitattypen in de Natura 2000-gebieden Grevelingen, Duinen Goeree & Kwade Hoek en Kop van Schouwen weergegeven.

H1310A Zilte pionierbegroeiingen - zeekraal

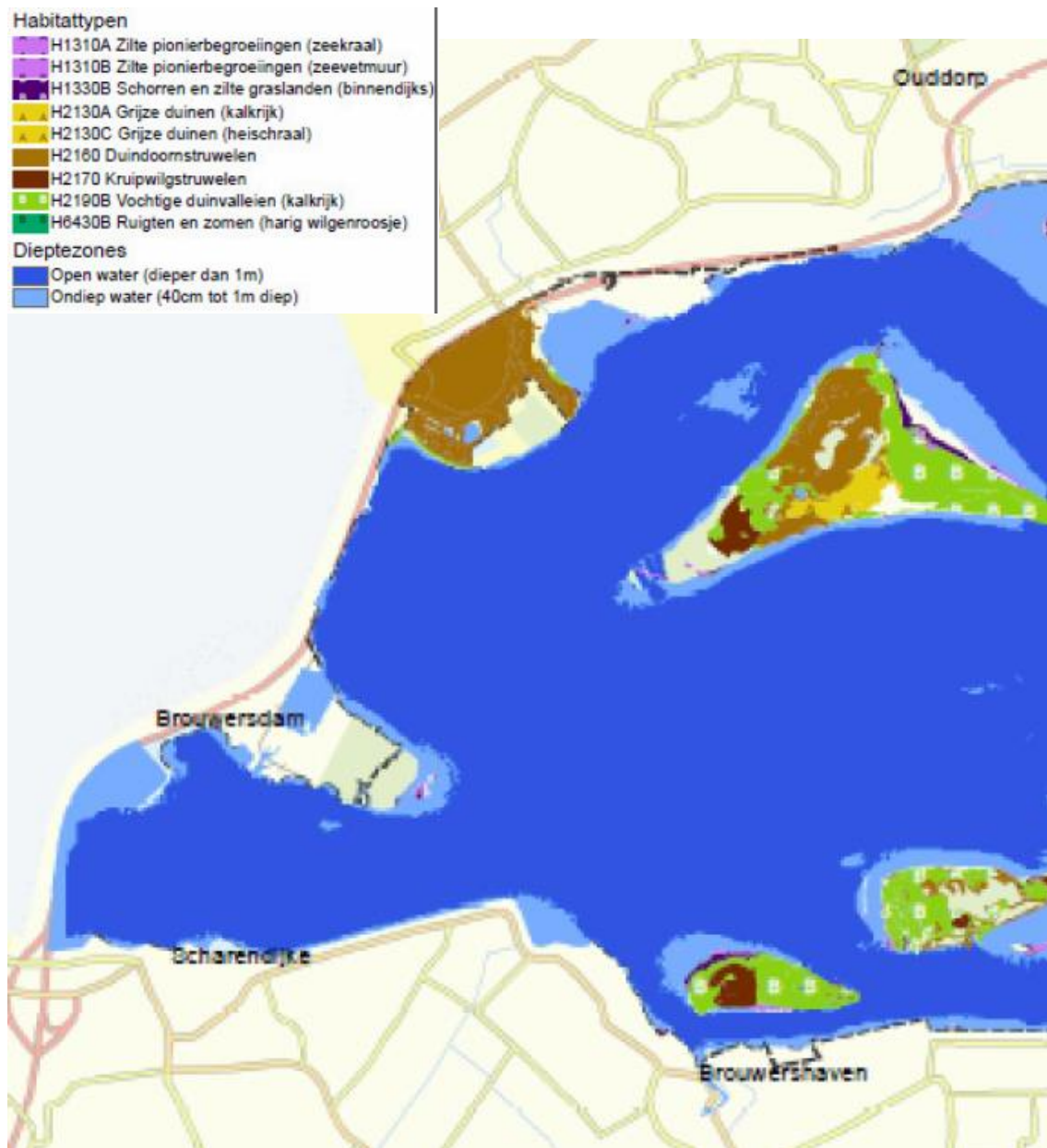
Zilte pionierbegroeiingen komen voor op plekken waar overstroming met zout water zorgt voor dynamische en open standplaatsen. De begroeiingen ontwikkelen zich ieder jaar opnieuw op een kale, meestal opdrogende bodem. Het wordt in het Grevelingenmeer aangetroffen op laaggelegen delen die nog onder invloed van het zoute water staan, met name op de Slikken van Flakkee, op de Veermansplaat en op de Slikken van Bommenede. Het areaal kan sterk variëren van jaar tot jaar in relatie tot weersomstandigheden (met name hoeveelheden neerslag). Door doorgaande ontzilting na sluiting van de Brouwersdam is er nog steeds een langzame afname van zilte vegetaties. De snelheid en mate waarmee de oorspronkelijk zoute bodem zoet wordt (ontzilting) is afhankelijk van de hoogteligging en de bodemsamenstelling. De landelijke staat van instandhouding is negatief. De instandhoudingsdoelstelling voor de Grevelingen wordt wel bereikt bij huidig beheer, maar mogelijk niet in een volgende beheerplanperiode.

H1310B Zilte pionierbegroeiingen - zeevetmuur

H1310B kan voorkomen als een associatie van zeevetmuur en Deens lepelblad, of als een associatie van strandduizendguldenkruid en krielparnassia (subassociatie met aardbeiklaver). Typische soorten zijn

Deens lepelblad, fijn goudscherm, fraai duizendguldenkruid, herfstbitterling, hertshoornweegbree, laksteeltje, sierlijke vetmuur, strandduizend-gulden-kruid en zeevetmuur.

In het Grevelingenmeer wordt H1310B aangetroffen op hoger gelegen gebieden die minder overstroomd worden met zout water dan subtype A. Het wordt vooral aangetroffen op de Slikken van Flakkee en de Veermansplaat, aangrenzend aan de arealen subtype A. Het wordt ook in beperkte oppervlakten aangetroffen op de Slikken van Bommenede en Dwars in de Weg. Ook voor dit habitattype geldt dat door voortgaande ontzilting sprake is van afname in kwaliteit en omvang van deze vegetaties. De landelijke staat van instandhouding is positief. De instandhoudingsdoelstelling voor de Grevelingen wordt bereikt bij huidig beheer, maar mogelijk niet in een volgende beheerplanperiode.



Figuur 5.3 Uitsnede habitattypenkaart ontwerpbeheerplan Deltawateren 2015-2021 Grevelingen

H1330B Schorren en zilte graslanden binnendijks

Onder H1330 vallen vele verschillende vegetatietypen. Exclusieve soorten van dit habitattype zijn: blauw kweldergras, bleek kweldergras en rode bies. Overige karakteristieke plantensoorten en plantensoorten die een goede abiotische toestand en een goede biotische structuur aangeven zijn: dunstaart, Engels

gras, Engels lepelblad, gerande schijnspurrie, gesteelde zoutmelde, gewone zoutmelde, gewoon kweldergras, knolvossenstaart, kwelderzegge, lamsoor, melkkruid, schorrenzoutgras, stekende bies, stomp kweldergras, zeealsem, zeegerst, zeerus, zeeveegbree, zilte rus, zilte schijnspurrie en zulte.

In het Grevelingenmeer komt H1330B met name voor op de Slikken van Flakkee en de Veermansplaat. Het wordt ook aangetroffen op de Slikken van Bommenede en als smalle strookjes op de Hompelvoet. Voor dit habitatype geldt eveneens dat door doorgaande ontzilting sprake is van afname in kwaliteit en omvang van deze vegetaties. De landelijke staat van instandhouding is negatief. De instandhoudingsdoelstelling voor de Grevelingen wordt bereikt bij huidig beheer, maar mogelijk niet in een volgende beheerplanperiode.

H2130B Grijze Duinen - kalkarm

H2130 betreft de min of meer droge graslanden van het duingebied (en vergelijkbare plaatsen in aangrenzende delen van het kustgebied). Het gaat hierbij om soortenrijke begroeiingen met dominantie van laagblijvende grassen, kruiden, mossen en/of korstmossen.

Grijze duinen ontstaan achter de zeereep op plekken waar de door de wind veroorzaakt dynamiek voldoende laag is voor het ontstaan van gesloten begroeiingen met kruiden en mossen. Door de bodemvorming ontstaat een zogenoemde 'C-horizont' met een grijze kleur, vandaar de naam van het habitatype. Dynamiek in de vorm van lichte overstuiving, hellingprocessen (dynamiek door neerslag) en begrazing door konijnen zorgt van nature voor de instandhouding van het type. Vanwege de positieve invloed van verstuiving, worden ook stuifplekken binnen graslandcomplexen tot het habitatype gerekend. Het ontstaan van duingraslanden is weliswaar een natuurlijk proces, maar de uitgestrektheid van de graslanden in de Nederlandse duinen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door menselijke activiteiten (met name beweiding, maar ook grondwateronttrekking).

Het habitatype H2130B komt voor op de Hompelvoet als droog soortenrijk grasland met de orchideeën harlekijn en herfstschroeforchis. Het komt hier verspreid in kleine oppervlakken voor op zandige ruggen en hoge schelpenbanken. Voor de rest zijn de gebieden in het Grevelingenmeer kalkrijk en gaat ontkalking slechts langzaam. De landelijke staat van instandhouding is zeer negatief. Binnen de Grevelingen is er geen knelpunt. Door het huidige beheer voort te zetten wordt de instandhoudingsdoelstelling bereikt.

H2160 Duindoornstruwelen

Duindoornstruwelen worden in vrij grote oppervlakken aangetroffen op de Punt, de Hompelvoet, de Veermansplaat, de Slikken van Flakkee en de Slikken van Bommenede en ook op de Stampersplaat. Op de Slikken van Flakkee komt het vooral voor in de delen Noord en Midden.

De landelijke staat van instandhouding is positief. Ook binnen de Grevelingen zijn er geen knelpunten ten aanzien van het doelbereik. De instandhoudingsdoelstelling wordt bereikt door het huidige beheer voort te zetten.

H2170 Kruipwilgstruwelen

Het habitatype betreft door kruipwilg gedomineerde begroeiingen van vochtige of natte duinvalleien. Het gaat hier om de kustvariëteit van de kruipwilg. Tussen de kruipwilgstruiken kunnen andere struiken groeien, waaronder duindoorn, gagel, grauwe wilg en geoorde wilg. Niet tot het habitatype behoren wilgenstruwelen in duinvalleien waarin kruipwilg een ondergeschikte rol speelt en soorten zoals grauwe of geoorde wilg op de voorgrond treden.

Het komt in het Grevelingenmeer voor op de Veermansplaat, Stampersplaat en Dwars in de Weg. Het komt hier voor in een complex van habitatypen met vochtige duinvalleien (H2190B) en met zilte graslanden (H1330B).

De landelijke staat van instandhouding is positief. Ook binnen de Grevelingen is er geen knelpunten ten aanzien van het doelbereik. De instandhoudingsdoelstelling wordt bereikt door het huidige beheer voort te zetten.

H2190B Vochtige duinvalleien - kalkrijk

In het algemeen komt H2190B voor in geheel of vrijwel geheel verzoete primaire duinvalleien en in secundaire duinvalleien die zijn ontstaan door uitstuiving. Kenmerkend zijn vooral de natte omstandigheden, waarbij de standplaatsen in de winter onder water staan en in voorjaar droogvallen.

In het Grevelingenmeer komt dit habitattype voor in relatief grote arealen op de Slikken van Flakkee en verder op de Veermansplaat en Dwars in de Weg. Hier staan knobbies en verschillende orchideeën (waaronder harlekijn). Ook op de Slikken van Bommenede komt het habitattype voor (met onder andere parnassia, rietorchis, vleeskleurige orchis en moeraswespenorchis), en op de Hompelvoet (met moeraswespenorchis, parnassia, vleeskleurige orchis en harlekijn).

De landelijke staat van instandhouding is negatief, maar de trend is positief. In de Grevelingen bestaat er geen knelpunt. Door het huidige beheer voort te zetten wordt de instandhoudingsdoelstelling bereikt.

H6430B Ruigten en zomen - harig wilgenroosje

In het algemeen worden ruigten en zomen (H6430) omschreven als enerzijds natte, veel biomassa producerende strooiselruigten op voedselrijke standplaatsen en anderzijds zomen langs vochtige tot droge bossen. Daarbij gaat het alleen om relatief soortenrijke ruigten met bijzondere soorten (soortenarme ruigten met uitsluitend zeer algemene soorten vallen buiten de definitie van het habitattype).

In het Grevelingenmeer worden ruigten en zomen (H6430B) slechts weinig aangetroffen. Op de Hompelvoet komt het habitattype voor in combinatie met andere habitattypen. Op de Slikken van Bommenede komen ruigten voor, maar het is niet geheel duidelijk of de vegetatie hier kwalificeert als het subtype voor harig wilgenroosje. De landelijke staat van instandhouding is negatief, maar in de Grevelingen is er geen knelpunt. Door het huidige beheer voort te zetten wordt de instandhoudingsdoelstelling bereikt.

Uit voorgaande beschrijving blijkt dat in en rond het plangebied van Brouwerseiland geen aangewezen habitattypen voorkomen. Langs de N57, de ontsluitingsweg van het plangebied, zijn op relatief korte afstand wel stikstofgevoelige habitattypen gelegen. Hier wordt in paragraaf 5.6 nader op ingegaan.

5.2.3. Habitatsoorten**Noordse woelmuis**

De Deltawateren zijn van groot belang voor het voortbestaan van de noordse woelmuis in Nederland. Mede dankzij de geïsoleerde ligging van de eilanden (de voormalige zandplaten Hompelvoet, Veermansplaat, Kleine Veermansplaat, Markenje, Grote en Kleine Stampersplaat en het kreekrestant Dijkwater) vormt de Grevelingen één van de belangrijkste leefgebieden voor de noordse woelmuis in Zuidwest Nederland. Concurrenten, zoals de aardmuis en veldmuis, kunnen deze geïsoleerde eilanden namelijk slecht bereiken. De landelijke staat van instandhouding is zeer negatief. De instandhoudingsdoelstelling wordt niet automatisch bereikt met het huidige beheer.

Het plangebied van Brouwerseiland vormt geen leefgebied voor de noordse woelmuis.

Groenknolorchis

De Grevelingen herbergt één van de grootste populaties groenknolorchis van Nederland, namelijk die op de Veermansplaat (De Kraker, 2008). Ook op de Stampersplaat is de soort in grote aantallen aanwezig. Op de Hompelvoet, Dwars in de Weg en de Slikken van Flakkee wordt de soort ook aangetroffen. De landelijke staat van instandhouding is zeer negatief. In de Grevelingen is er geen knelpunt ten aanzien van het doelbereik. Door het huidige beheer voort te zetten wordt de instandhoudingsdoelstelling bereikt. In het plangebied van Brouwerseiland zijn geen standplaatsen van de groenknolorchis aanwezig (Mertens, 2015).

5.2.4. Vogelsoorten

Door de grote diversiteit aan habitats is het Grevelingenmeer van groot belang voor watervogels. Momenteel is het Grevelingenmeer voor zeven watervogelsoorten van internationaal belang. Dat zijn: middelste zaagbek, rotgans, krakeend, lepelaar, brandgans, geoorde fuut en smient. Het Grevelingenmeer is het belangrijkste gebied voor viseters in de Zoute Delta, met name in het najaar en de winter. Het aantal viseters in het Grevelingenmeer neemt af sinds 2005/2006. In 2011/2012 vond met 30% een forse afname plaats en in 2012/2013 trad geen herstel op. De viseters geoorde fuut, aalscholver en fuut vertonen een afname, de middelste zaagbek en de dodaars zijn stabiel. De eerste twee soorten zijn bovendien tijdens het recreatieseizoen⁷⁾ op de Grevelingen aanwezig, soms in grote aantallen (zie bijlage 2). Voor de toetsing van het plan Brouwerseiland zijn daarom juist deze soorten zeer relevant. In deze subparagraaf wordt nader ingegaan op de aanwezigheid van de kwalificerende vogelsoorten op de Grevelingen in ruimte, tijd en trends.

Aanwezige kwalificerende soorten binnen plangebied

De vogels en zeehonden in de Voordelta en de Grevelingen worden maandelijks geteld. Figuur 5.4 geeft de ligging van de afzonderlijke telgebieden weer. Het plangebied (rode ellips) is een afzonderlijk telgebied (GR512).



Figuur 5.4 Ligging telgebieden westelijke Grevelingen (rode cirkel = plangebied)

De Middelpaathaven vormt het rust- en foerageergebied van verschillende kwalificerende vogelsoorten van het Natura 2000-gebied Grevelingen (kwalificerende broedvogels zijn hier afwezig). De werkhaven maakt zelf geen deel uit van dit Natura 2000-gebied. Op basis van de telgegevens van Delta Project Management (DPM) van de periode 2009-2013 ontstaat het beeld voor dit telgebied GR512 zoals weergegeven in tabel 5.2. De instandhoudingsdoelen voor de gehele Grevelingen worden daarbij afgezet tegen de telgegevens van het plangebied. De instandhoudingsdoelen van winter- en trekvogels betreffen seizoensgemiddelden: het gemiddelde aantal over alle maanden van het seizoen, van juli tot en met juni. De in de tabel weergegeven aantallen niet-broedvogels in het plangebied in de periode 2009-2013 zijn omgerekend tot dezelfde seizoensgemiddelden, en geven zodoende een goede indicatie van de betekenis van het betreffende telgebied voor de soorten.

7) Het hoogseizoen wordt gedefinieerd door de maanden juli en augustus. De maanden mei en juni gelden in deze passende beoordeling als recreatief laagseizoen. De ecologische toetsing beslaat overigens het hele jaar.

Tabel 5.2 Kwalificerende niet-broedvogels in plangebied (telgebied GR512)

niet-broedvogels		instandhoudingsdoel seizoensgemiddelde Grevelingen	seizoensgemiddelde in periode '09 - '13	% van instandhou- dingsdoel
A004	Dodaars	70	9	12,8%
A005	Fuut	1600	3	0,2%
A007	Kuifduiker	20	-	
A008	Geoorde fuut	1500	-	
A017	Aalscholver	310	2	0,6%
A026	Kleine Zilverreiger	50	-	
A034	Lepelaar	70	-	
A037	Kleine Zwaan	4	-	
A041	Kolgans	140	-	
A043	Grauwe Gans	630	8	1,3%
A045	Brandgans	1900	-	
A046	Rotgans	1700	62	4%
A048	Bergeend	700	-	
A050	Smient	4500	37	0,8%
A051	Krakeend	320	9	3%
A052	Wintertaling	510	-	
A053	Wilde eend	2900	39	1,3%
A054	Pijlstaart	60	-	
A056	Slobeend	50	1	2%
A067	Brilduiker	620	2	0,3%
A069	Middelste Zaagbek	1900	5	0,3%
A103	Slechtvalk	10	-	
A125	Meerkoet	2000	86	4,3%
A130	Scholekster	560	8	1,4%
A132	Kluut	80	-	
A137	Bontbekplevier	50	-	
A138	Strandplevier	20	-	
A140	Goudplevier	2600	-	
A141	Zilverplevier	130	1	0,8%
A149	Bonte strandloper	650	-	
A157	Rosse grutto	30	-	
A160	Wulp	440	1	0,2%
A162	Tureluur	170	2	1,2%
A169	Steenloper	30	1	3,3%

Instandhoudingsdoel wordt momenteel niet gehaald
--

Zoals uit bovenstaand overzicht blijkt, is er sprake van relevante aantallen van sommige soorten (o.a. dodaars, rotgans, meerkoet, steenloper) die overwegend in de winter aanwezig zijn. De luwte in deze bijna afgesloten havenkom maakt de locatie aantrekkelijk bij ruw weer. Voor de viseters fuut, dodaars en middelste zaagbek en voor de brilduiker (schelpdiereter) speelt het voedselaanbod mogelijk ook een rol, hoewel het areaal goed ontwikkelde onderwaternatuur binnen de werkhaven slechts gering is (13% van het totale areaal; bron: Dorenbosch, 2015). Voor de overige soorten is hier nauwelijks voedsel beschikbaar.

Aanwezigheid kwalificerende niet-broedvogels nabij het plangebied

Eventuele effecten op de directe omgeving hebben betrekking op telgebied GR511 (zie figuur 5.4). Op basis van de telgegevens van Delta ProjectManagement (DPM) van de periode 2009-2013 (tabel 5.3) ontstaat een beeld voor dit telgebied. De instandhoudingsdoelen voor de gehele Grevelingen worden daarbij afgezet tegen de telgegevens van het plangebied. De instandhoudingsdoelen van winter- en trekvogels betreffen seizoensgemiddelden: het gemiddelde aantal over alle maanden van het seizoen, van juli tot en met juni. De in de tabel weergegeven aantallen in het plangebied in de periode 2009-2013

zijn omgerekend tot dezelfde seizoensgemiddelden en geven zodoende een goede indicatie van de betekenis van het betreffende telgebied voor de soorten.

Tabel 5.3 Kwalificerende niet-broedvogels rondom plangebied (telgebied GR511)

niet-broedvogels		seizoensgemiddelde instandhoudingsdoel Grevelingen	seizoensgemiddelde in periode '09 - '13	% van instandhoudingsdoel
A004	Dodaars	70	6	8,6%
A005	Fuut	1600	115	7,2%
A007	Kuifduiker	20	-	
A008	Geoorde fuut	1500	2	0,1%
A017	Aalscholver	310	25	8%
A026	Kleine Zilverreiger	50	-	
A034	Lepelaar	70	-	
A037	Kleine Zwaan	4	-	
A041	Kolgans	140	-	
A043	Grauwe Gans	630	13	2%
A045	Brandgans	1900	-	
A046	Rotgans	1700	22	1,3%
A048	Bergeend	700	-	
A050	Smient	4500	51	1,1%
A051	Krakeend	320	2	0,6%
A052	Wintertaling	510	-	
A053	Wilde eend	2900	11	0,4%
A054	Pijlstaart	60	-	
A056	Slobeend	50	-	
A067	Brilduiker	620	5	0,8%
A069	Middelste Zaagbek	1900	24	1,3%
A103	Slechtvalk	10	-	
A125	Meerkoet	2000	160	8%
A130	Scholekster	560	5	0,9%
A132	Kluut	80	-	
A137	Bontbekplevier	50	-	
A138	Strandplevier	20	-	
A140	Goudplevier	2600	-	
A141	Zilverplevier	130	-	
A149	Bonte strandloper	650	-	
A157	Rosse grutto	30	-	
A160	Wulp	440	1	0,2%
A162	Tureluur	170	1	0,6%
A169	Steenloper	30	-	

Instandhoudingsdoel wordt momenteel niet gehaald
--

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de betekenis van dit deelgebied voor de kwalificerende niet-broedvogels fuut, dodaars, aalscholver en meerkoet relatief hoog zijn. Deze vogels verblijven grotendeels in de winter in het gebied en vooral direct ten oosten van het plangebied. In het 'Ontwerpbeheerplan Delta-wateren 2015-2021 Grevelingen' is dit gebied aangeduid als 'kwetsbaar gebied voor vogels' (zie figuur 5.14).

Verstoring watervogels door waterrecreatie

Verstoringsgevoeligheid van watervogels algemeen

Verstoring van vogels door recreanten is een ingewikkeld proces en kent geen rechtlijnige dosis-effect-relatie. In een grootschalig verstoringsonderzoek van Bureau Waardenburg en Vogelbescherming (Krijgsveld, K.L. et al (2008): 'Verstoringsgevoeligheid van vogels, update van literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie') is verder geconcludeerd dat in gebieden waar een bepaalde versto-

ringsbron geen werkelijke dreiging vormt en daarnaast ook voorspelbaar is, vogels steeds minder reageren op de verstoringbron. Het type verstoring is daarbij bepalend voor de verstoringafstand:

- voorspelbaarheid: voorspelbare gebeurtenissen of gedrag leiden tot minder verstoring en kortere verstoringafstanden;
- gedrag verstoorder: richting (langs versus naderend), gedrag (rustig doorgaand versus alternerend stilhoudend en roepen), vervoer (lopend met hond versus fiets, roeiboot versus motorboot) van verstoorder beïnvloeden de verstoringafstand;
- duur en frequentie: continue verstoring heeft ernstiger gevolgen dan infrequente verstoring. Bij verstoring zijn onverstoorde perioden waarin de vogels kunnen compenseren voor verloren tijd essentieel.

Verstoring tijdens het broedseizoen

In 2004 is onderzoek gedaan naar het broedsucces van kustbroedvogels (kluut, plevieren, meeuwen en sterns) in het Deltagebied (RIKZ, 2005). Binnen de Grevelingen is daarbij een zestal locaties gemonitord (Slikken van Flakkee noord, zuid en zanddepot, Slik bij Battenoord, Slik voor Dijkwater, Slikken van Bommenede). Het mislukken van broedsels had in vrijwel alle gevallen te maken met predatie (ratten, kraaien, roofvogels, meeuwen), verstoring door runderen of schapen, en/of slecht weer. Alleen voor het slik bij Battenoord (dat vanaf de dijk toegankelijk is) werd verstoring door recreanten (met honden) tijdens het Hemelvaartweekend genoemd. Desondanks hadden de dwergsterns hier een opvallend goed broedsucces. Verstoring door recreanten vanaf het water werd nergens in de Grevelingen geconstateerd. Concreet betekent dit dat uitbreiding van de recreatieve capaciteit in het plangebied geen gevolgen zal hebben voor het broedsucces van kustbroedvogels elders.

Verstoringafstanden

In 2004 verscheen de uitgebreide literatuurstudie *'Verstoringsgevoeligheid van vogels, een literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie'* Krijgsveld, K.L. et al (update in 2008), opgesteld door bureau Waardenburg in opdracht van Vogelbescherming Nederland. In dit rapport, dat nog altijd als standaardwerk geldt voor het beoordelen van verstoringseffecten van recreatie, zijn alle internationale onderzoeken rond dit thema samengevoegd. De verstoringseffecten van Europese soorten wordt daarbij soms ingeschat op basis van beschikbare gegevens van vergelijkbare soorten uit Amerika of Australië. Daarbij is getracht per soort uitspraken te doen over de verstoringseffecten en worden de verstoringseffecten van verschillende recreatievormen afzonderlijk beschreven. De onderzoekers beseffen terdege de beperkingen van dergelijke onderzoeken en stellen: *'De verzamelde kennis in deze uitgave is bedoeld als hulpmiddel om mogelijke effecten in te kunnen schatten van bestaande gebruiksvormen, van inrichting en beheer alsmede van nieuwe plannen en/of projecten met name op het gebied van recreatie. De verstoringafstanden die in het rapport zijn beschreven zijn gebaseerd op bestaand onderzoek in bestaande unieke situaties. Deze verstoringafstanden kunnen niet geïnterpreteerd worden als universele, absolute waarden.'* Bij Brouwerseiland speelt de vraag of de in de referentiesituatie aanwezige vogels in het plangebied zullen terugkeren na herinrichting van het gebied. Het gaat daarbij hoofdzakelijk om wintergasten. Aangezien er in de toekomstige situatie nauwelijks in de winter gevaren zal worden dient vooral de vraag beantwoord te worden of de beoogde terugkeer van de wintergasten wordt beïnvloed door recreanten op de oever. Het rapport van Krijgsveld constateert in dat verband reeds: *'Ervaringen op verschillende plaatsen wijzen erop dat watervogels die zich op het water bevinden veel toleranter zijn ten opzichte van verstoringbronnen op het land dan tegenover verstoring vanaf het water'*. In onderstaande tabel is aangegeven welke aanknopingspunten het betreffende rapport biedt inzake verstoringafstanden van de betreffende soorten t.o.v. landrecreatie/wandelaars (de verstoringseffecten van soorten in broedgebieden of hoogwatervluchtplaatsen zijn voor deze toetsing niet relevant). Weergegeven zijn de verstoringafstanden t.o.v. wandelaars zoals die uit de literatuur bekend zijn voor de kwalificerende soorten waarvoor het plangebied een bijdrage levert aan de instandhoudingsdoelen voor de Grevelingen .

Verstoringseffecten kwalificerende niet-broedvogels Grevelingen t.o.v. wandelaars

grijs	Soort is sinds 2009 nooit waargenomen in het plangebied
zwart	Soort is sinds 2009 waargenomen in het plangebied
rood	Instandhoudingsdoel Grevelingen wordt momenteel niet gehaald

soort	verstoringafstand (m)			opmerkingen
	min	max	gem	
Dodaars			23	Alleen bekend van Australische dodaars
Fuut				Onbekend
Kuifduiker				
Geoorde fuut				
Aalscholver	32	124	78	
Kleine Zilverreiger				
Lepelaar				
Kleine Zwaan				
Kolgans				
Grauwe Gans			17	
Brandgans				
Rotgans	105	319	212	
Bergeend				
Smient	89	269	179	
Krakeend				Onbekend
Wintertaling				
Wilde eend			236	
Pijlstaart				
Slobeend				Onbekend
Brilduiker				Onbekend
Middelste Zaagbek				Onbekend
Slechtvalk				
Meerkoet			19	
Scholekster	60	163	123	
Kluut				
Bontbekplevier				
Strandplevier				
Goudplevier				
Zilverplevier	36	175	106	
Bonte strandloper				
Rosse grutto				
Wulp	95	375	233	
Tureluur	80	225	153	
Steenloper	14	47	32	

Naar aanleiding van bovenstaand overzicht kan het volgende worden opgemerkt.

- Van enkele, voor de toetsing van Brouwerseiland belangrijke soorten watervogels (fuut, middelste zaagbek, brilduiker, krakeend) zijn verstoringafstanden ten opzichte van landrecreatie/wandelaars geheel onbekend.
- Voor veel soorten zijn de verstoringafstanden onwaarschijnlijk hoog. Van aalscholver, scholekster en wilde eend zijn in stedelijk gebied veel kleinere verstoringafstanden bekend. De in de literatuur genoemde verstoringafstand van de wilde eend van 236 m ten opzichte van wandelaars is in dit opzicht zelfs ongeloofwaardig te noemen.
- Voor soorten als rotgans, scholekster, zilverplevier, bonte strandloper en tureluur worden verstoringafstanden aangegeven van 100 m of meer doch deze soorten worden regelmatig rustend en foeragerend aangehouden op drukbezochte pieren, zoals die van Hoek van Holland, Scheveningen en IJmuiden. Deze locaties zijn vooral in de weekenden zeer druk met vissers, wandelaars, honden en opdringerige vogelfotografen. De afstand tussen de verstoringbron en de vogels is hier per definitie nooit meer dan 20 m.
- De hoogste verstoringafstanden van ganzen, eenden en steltlopers ten opzichte van wandelaars zijn vrijwel zonder uitzondering afkomstig uit één enkele bron⁸⁾; een onderzoek uit 2005 in Denemarken. Dit land kent/kende een aanzienlijk hogere jachtdruk op watervogels dan Nederland, waardoor de vogels mensen eerder associëren met gevaar en daardoor gevoeliger zijn voor verstoring. Deze grote verstoringafstanden (die uiteraard de gemiddelde waarden beïnvloeden) zijn daarom niet zonder meer toepasbaar op een Nederlandse situatie. Wanneer alleen de gemiddelde waarden uit Nederlandse onderzoeken worden gehanteerd vallen deze vaak aanzienlijk lager uit.

8) Laursen, K., J. Kahlert & J. Frikke, 2005. Factors affecting escape distances of staging waterbirds. *Wildlife Biology* 11(1): 13-19.

Conclusies

De beschikbare informatie in de onderzoeksliteratuur over verstoringafstanden van watervogels is onvolledig voor wat betreft de relevante soorten in de Grevelingen. Voor zover er in bestaande onderzoeksliteratuur wel verstoringafstanden worden genoemd, zijn deze vaak onwaarschijnlijk hoog en niet zonder meer toepasbaar op de Grevelingen.

Aanwezigheid kwalificerende vogels op Grevelingen*Aanwezigheid kwalificerende broedvogels gedurende het jaar*

De kwalificerende broedvogels zijn overwegend in de periode april t/m augustus in de Grevelingen aanwezig. Deze soorten zijn voor broedgelegenheid geheel gebonden aan de kale zandplaten en oevers, met uitzondering van de bruine kiekendief die broedt in grootschalig rietland en ruigtes. Plevieren en kluten foerageren langs slikken en oevers in de nabijheid van hun broedlocaties. Sterns foerageren boven het open water van de Grevelingen en deels ook op zee. De bruine kiekendief foerageert in de ruime omgeving in rietland, ruigtes, struweel en agrarisch gebied. Grote stern en visdief worden in het plangebied incidenteel waargenomen tijdens het broedseizoen. De overige kwalificerende broedvogels (kluut, bontbekplevier, strandplevier, dwergstern en bruine kiekendief) zijn tijdens het broedseizoen afwezig in het plangebied.

Aanwezigheid kwalificerende niet-broedvogels gedurende het jaar

De meeste doortrekkers en overwinteraars zijn tijdens het recreatieseizoen (1 mei - 1 september) vrijwel geheel afwezig. Bovendien verblijven veel van deze soorten nooit op het open water en komen daardoor nooit in aanraking met zeil- of motorjachten.

De aantallen vogels en recreanten op het water zijn in het algemeen omgekeerd evenredig. In de zomer zijn de aantallen waterrecreanten het hoogst maar zijn er op het water weinig vogels aanwezig. In de wintermaanden is het precies andersom. Bij vorst is dit verschil het meest extreem; de aantallen vogels zijn dan het grootst (ook door aanvulling met veel watervogels uit noordelijker gelegen gebieden) terwijl het aantal waterrecreanten dan naar nul nadert.

In tabel 5.4 is voor de kwalificerende vogels aangegeven of deze in het recreatieseizoen op het open water aanwezig zijn. De oranje gearceerde soorten zijn op open water en tevens (deels) in het recreatieseizoen aanwezig. Dit is de periode waarin mogelijke verstoringseffecten door vaarrecreatie vanuit Brouwerseiland op kunnen treden. In bijlage 2 is voor alle kwalificerende vogelsoorten per maand aangegeven of deze in het gebied aanwezig zijn en in welke (gemiddelde) aantallen. Het betreft gegevens van Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) over de periode 2008-2013.

Tabel 5.4 aanwezigheid kwalificerende vogels Grevelingen
(bron: www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase)

soort	aanwezigheid			soort	aanwezigheid		
	hoog-seizoen*	voor-seizoen*	op open water		hoog-seizoen*	voor-seizoen*	op open water
A007 kuifduiker	nee	nee	ja	A048 bergeend	ja	nee	nee
A026 kleine zilverreiger	ja	nee	nee	A050 smient	nee	nee	ja
A034 lepelaar	ja	nee	nee	A051 kraakeend	nee	nee	ja
A037 kleine zwaan	nee	nee	nee	A052 wintertaling	nee	nee	ja
A045 brandgans	nee	nee	nee	A053 wilde eend	ja**	ja**	ja
A103 slechtvalk	nee	ja	nee	A054 pijlstaart	nee	nee	ja
A132 kluut	ja	ja	nee	A041 kolgans	nee	nee	nee
A138 strandplevier	ja	ja	nee	A043 grauwe gans	ja	ja	nee
A137 bontbekplevier	ja	ja	nee	A046 rotgans	nee	nee	nee
A081 bruine kiekendief	ja	ja	nee	A056 slobbeend	nee	nee	ja
A191 grote stern	ja	ja	nee	A067 brilduiker	nee	nee	ja
A193 visdief	ja	ja	nee	A069 middelste zaagbek	ja**	nee	ja
A195 dwergstern	ja	ja	nee	A125 meerkoet	nee	nee	ja
A140 goudplevier	nee	nee	nee	A130 scholekster	ja	ja	nee
A157 rosse grutto	ja	ja	nee	A137 bontbekplevier	ja	ja	nee
A004 dodaars	nee	nee	ja	A141 zilverplevier	ja	ja	nee
A005 fuut	ja	ja	ja	A149 bonte strandloper	nee	nee	nee
A008 geoorde fuut	ja	nee	ja	A160 wulp	ja	ja	nee
A017 aalscholver	ja	ja	ja	A162 tureluur	ja	ja	nee
				A169 steenloper	ja	ja	nee

* Het hoogseizoen voor vaarrecreatie betreft de maanden juli en augustus. Het voorseizoen betreft de maanden mei en juni, in deze maanden zijn er veel feestdagen en lange weekenden.

** De wilde eend en middelste zaagbek broeden in kleine aantallen in de Grevelingen (middelste zaagbek max. 20 paar met een licht stijgende trend). Dit Natura 2000-gebied kwalificeert zich echter voor deze soorten vanwege de grote aantallen overwinteraars.

Gevoeligheid voor waterrecreatie per soortgroep

Voor alle vogels op het water van de Grevelingen geldt dat zij 's avonds, 's nachts en 's ochtends, wanneer recreanten op het water afwezig zijn, een groter deel van de Grevelingen benutten dan overdag (circa 7 uur per etmaal). Duidelijk is dat de vogels hun gedrag aanpassen aan de aanwezigheid van recreanten op het water. De vraag die beantwoord moet worden is of deze aanpassing leidt tot significante effecten op de populatieomvang binnen de Grevelingen.

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de trends van de verschillende vogelgroepen in het Grevelingenmeer. Hierbij wordt de aanwezigheid binnen de Grevelingen en de gevoeligheid voor waterrecreatie per soortengroep nader beschreven.

Kustbroedvogels, steltlopers

A132 kluut	A137 bontbekplevier
A138 strandplevier	

Deze soorten broeden grotendeels in afgesloten gebieden om verstoring door recreanten te voorkomen. Er is geen directe relatie met jachthavens aangezien zeil- en motorjachten deze ondiepe, afgeslo-

ten gebieden niet kunnen bereiken. In 2004 is onderzoek gedaan naar het broedsucces van kustbroedvogels (o.a. kluut en plevieren) in het Deltagebied (RIKZ, 2005). Verstoring door recreanten vanaf het water werd nergens in de Grevelingen geconstateerd.

Kustbroedvogels, sterns

A191 grote stern	A193 visdief
A195 dwergstern	

De sterns broeden grotendeels in gesloten gebieden op zandplaten en kale oevers met schelpenbanken. Er is geen directe relatie met jachthavens aangezien zeil- en motorjachten deze ondiepe, afgesloten gebieden niet kunnen bereiken. Buiten de gesloten gebieden bevindt zich een kolonie visdieven op de Grevelingendam. De grotere waterrecreatie heeft hier geen invloed.

Vogels van de oeverzones

A026 kleine zilverreiger	A034 lepelaar
A037 kleine zwaan	A041 kolgans
A043 grauwe gans	A045 brandgans
A046 rotgans	A048 bergeend
A050 smient	A051 krakeend
A052 wintertaling	A053 wilde eend
A054 pijlstaart	A056 slobbeend
A140 goudplevier	

Deze soorten komen overal in de Grevelingen foeragerend voor in de ondiepe gebieden en op de oevers die voor een belangrijk deel gesloten zijn voor publiek. Het geringe raakvlak met recreatief gebruik van de Grevelingen betreft vooral oeverrecreatie en surfen. Een eventuele geringe toename van de grote recreatievaart zal hier geen invloed op uitoefenen, omdat deze vogels foerageren in de zeer ondiepe wateren die niet toegankelijk zijn voor zeil- en motorjachten. Geschikte ankerplaatsen liggen in de diepere delen van de Grevelingen veelal ver weg van deze zeer ondiepe foerageerplekken, waardoor er ook geen kans is op verstoring door bijbootjes. Ook de bijbootjes komen niet in deze zeer ondiepe delen.

Vogels van slikken, platen, schorren, voedselrijke graslanden, hoogwatervluchtplaatsen

A103 slechtvalk	A130 scholekster
A132 kluut	A137 bontbekplevier
A138 strandplevier	A141 zilverplevier
A149 bonte strandloper	A157 rosse grutto
A160 wulp	A162 tureluur
A169 steenloper	

De slikken, platen, schorren, voedselrijke graslanden, hoogwatervluchtplaatsen komen vooral in de voor recreatie gesloten gebieden voor waar de vogels foerageren en/of rusten. Het betreft deels overrijende vogels uit de Oosterschelde. De slechtvalk bejaagt vooral deze soorten, maar kan in het hele gebied worden aangetroffen en is vooral in de wintermaanden aanwezig. Voor al deze soorten geldt dat er geen directe relatie met jachthavens en vaarrecreatie is aangezien deze gebieden voor vaartuigen ontoegankelijk zijn.

Vogels van het open water buiten het recreatieseizoen

A007 kuifduiker	A004 dodaars
A067 brilduiker	A069 middelste zaagbek
A125 meerkoet	

In het algemeen geldt dat in de periode oktober tot en met maart, wanneer deze vogels overwegend aanwezig zijn, er zeer weinig recreatievaart is en de vogels zeer veel ruimte hebben. Recreatievaart is daarom geenszins een beperkende factor voor de populaties. Een eventuele zeer geringe toename van de vaarintensiteit in de wintermaanden zal hierin geen verandering brengen.

Vogels van het open water in het recreatieseizoen

A005 fuut	A017 aalscholver
A008 geoorde fuut	

Bij deze soortengroep doen zich potentiële conflicten (verstoring) met recreanten voor vanwege de overlap in ruimte en tijd van boten en vogels.

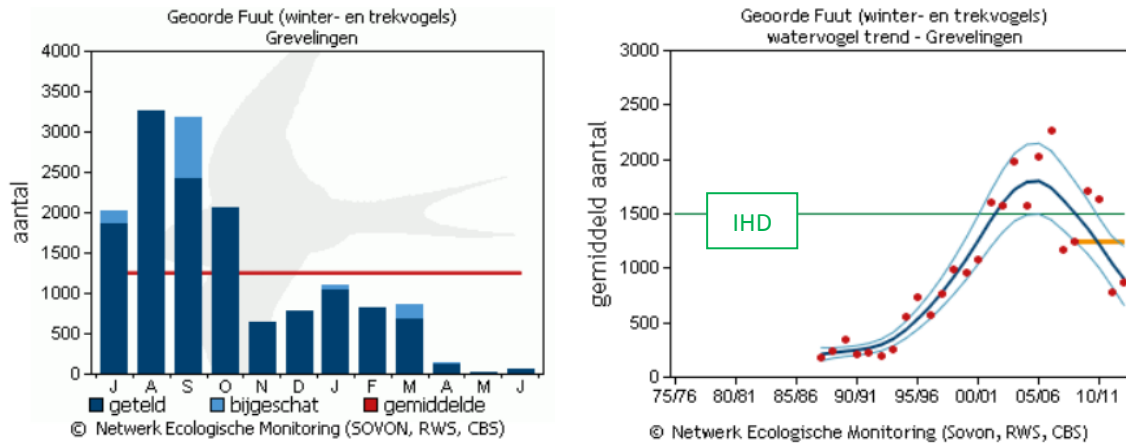
A008 Geoorde fuut

De geoorde fuut foerageert in helder water op visjes en crustacea en duikt tot 5,5 m diepte. Op de Grevelingen wordt de geoorde fuut overdag teruggedrongen tot het water rond 1,5 m diep; dus net buiten de hoofdvaargeulen, maar op de rand van de recreatiebetonning. De geoorde futen zijn in juli en augustus in de rui en kunnen dan niet vliegen.



Geoorde futen, Grevelingen augustus 2009 (foto Henk Baptist)

Tot 2005/2006 groeide de populatie sterk, maar sindsdien is de trend negatief (zie figuur 5.5). Een deel van de vogels is opgedoken in de Oosterschelde en het Veerse Meer, waar de trend sindsdien positief is. Voor de gehele Zoute Delta is de trend negatief sinds 2005/2006. Het vóórkomen in Nederland is nogal wisselvallig. In sommige jaren ontbreekt de soort bijna geheel, terwijl in andere jaren enkele honderden paren tot broeden komen. De laatste jaren nam het aantal broedparen in Nederland toe, van ongeveer 100 paar in 1980 tot tussen de 400 en 500 broedparen in recente jaren. Waarschijnlijk ligt hieraan een verdere afname van de kwaliteit van de broedgebieden elders ten grondslag, met name in Oost-Europa en in het Aziatische deel van het verspreidingsgebied van de geoorde fuut. De oorzaak voor de sterke schommelingen ligt daarom zeer waarschijnlijk buiten Nederland en mogelijk ook buiten Europa (bron: www.vogelbescherming.nl). De aantallen ruiende geoorde futen in de Grevelingen (die in grote getalen uit het buitenland komen) zijn immers veel groter dan de landelijke aantallen broedende geoorde futen. De verslechterde waterkwaliteit in de Grevelingen speelt mogelijk ook een rol, maar deze geleidelijke trend verklaart niet de sterke populatieschommelingen bij deze soort. De gemiddelde aantallen liggen inmiddels onder de instandhoudingsdoelstelling voor het draagvlak van 1.500 vogels (groene lijn in rechter figuur in figuur 5.5).



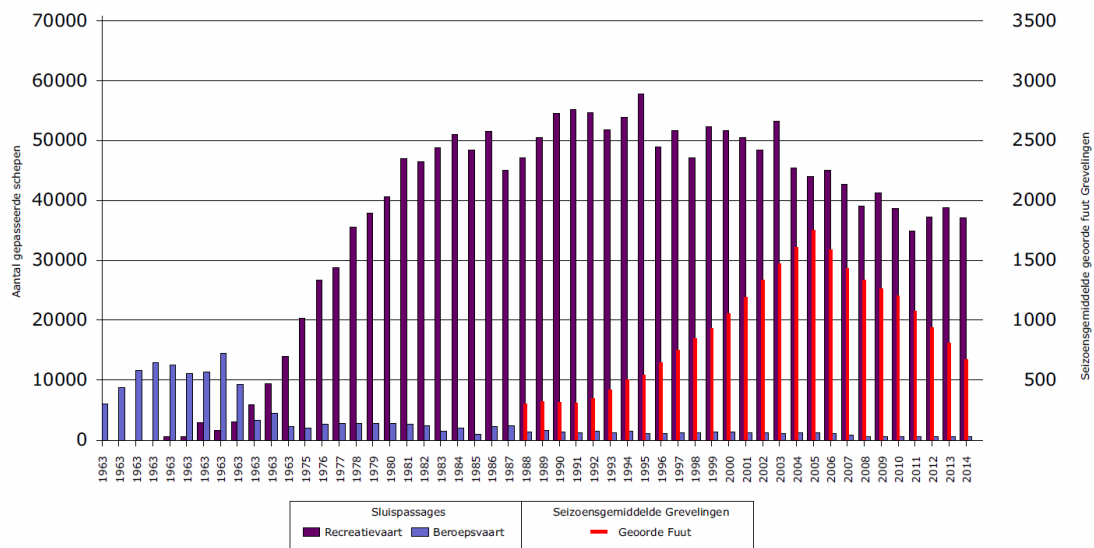
Figuur 5.5 Aanwezigheid en aantallen geoorde futen op de Grevelingen

Bij de geoorde fuut bestaat er een belangrijke overlap tussen het hoogseizoen van de vaarrecreatie en het voorkomen op de Grevelingen in juli en augustus. Ze zijn ten opzichte van verstoring door rustig varende schepen in de diepere delen vrij tolerant en wijken rustig uit (bron: veldwaarneming 2009, H. Baptist). Bijbootjes kunnen echter ook in de ondiepe delen varen, waarbij de geoorde futen tot op korte afstand worden genaderd. Dit kan wel leiden tot een grotere mate van verstoring, aangezien de ruiende vogels niet weg kunnen vliegen. Van de geoorde fuut zijn in de literatuur geen verstoringafstanden bekend ten opzichte van vaarrecreatie.

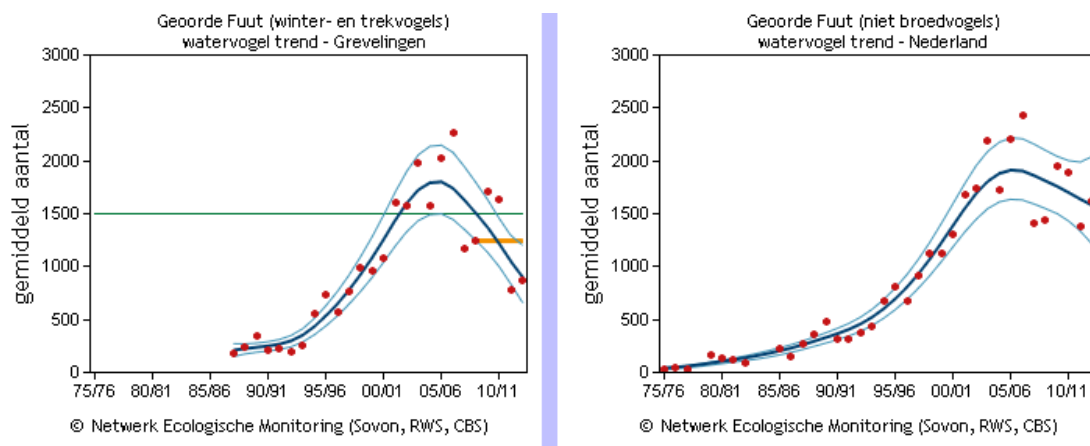
Populatieontwikkeling geoorde futen in relatie tot recreatie-intensiteit

De overlap tussen de aanwezigheid van de geoorde futen en het recreatie-hoogseizoen is vrij groot (met name in augustus). Figuur 5.6 laat de populatieontwikkeling van de geoorde fuut op de Grevelingen zien ten opzichte van de sluispassages door recreatie- en beroepsvaart. De aantallen geoorde futen kenden een sterke toename tot 2005 die samenviel met een reeds hoge recreatie-intensiteit op het water, geïllustreerd door het hoge aantal sluispassages bij de Grevelingensluis (de best gedocumenteerde maat voor de recreatie-vaarintensiteit op de Grevelingen). Sinds 2005 zijn de aantallen geoorde futen sterk gedaald en is tevens het aantal sluispassages met 18% afgenomen. Tussen het aantalsverloop van de geoorde futen en de intensiteit van de vaarrecreatie bestaat daarom waarschijnlijk geen verband.⁹⁾ Voedselaanbod lijkt als oorzaak waarschijnlijker dan recreatie (bron: Baptist, 2009). Daarnaast wordt door Vogelbescherming Nederland gesteld dat de oorzaak voor de dalende trend van de geoorde fuut is gelegen buiten Nederland. Derhalve kan worden geconcludeerd dat de intensiteit van de vaarrecreatie op de Grevelingen geen invloed heeft gehad op de aantallen en daarmee de instandhoudingsdoelstelling van de geoorde fuut.

9) Een negatief verband tussen uitbreiding van de jachthavencapaciteit en populatieontwikkelingen van watervogels is nooit ergens overtuigend aangetoond. Zo is rond het goed onderzochte IJsselmeer het aantal ligplaatsen de afgelopen 15 jaar gestaag toegenomen, evenals de populaties van de in de zomer aanwezige kwalificerende vogelsoorten. De aantallen wintergasten (die zelden of nooit geconfronteerd worden met recreanten op het water) zijn daarentegen scherp gedaald. Het voedselaanbod is hier waarschijnlijk de sleutelfactor; recreatiedruk speelt bij dergelijke trends een ondergeschikte rol.



Figuur 5.6 Trends aantallen geoorde fuut en passages Grevelingensluis



Figuur 5.7 Trends geoorde fuut op de Grevelingen en landelijk

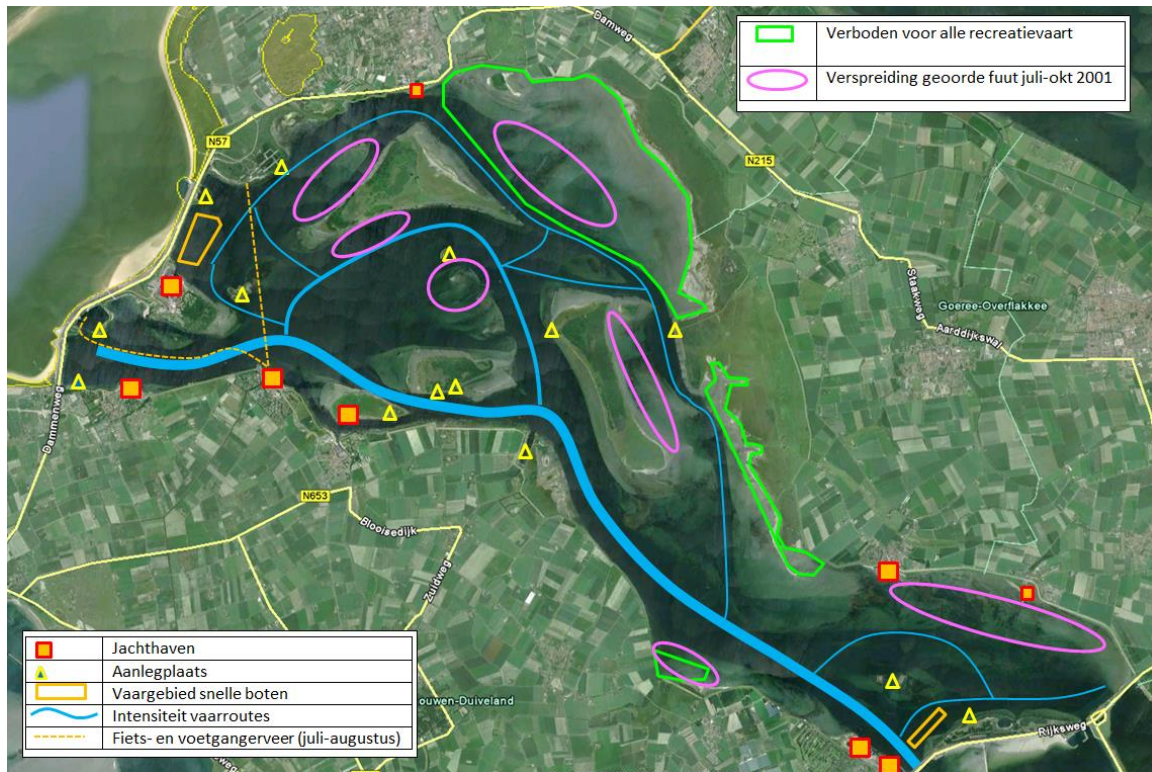
Verspreiding geoorde futen in relatie tot recreatie-intensiteit

De verspreiding van de geoorde futen binnen de Grevelingen is de afgelopen 10 jaar gewijzigd. Figuur 5.8 laat de ligging van de vaarrecreatieroutes zien in combinatie met de geoorde futen-concentraties zoals die in de zomer van 2001 zijn waargenomen bij de maandelijkse tellingen van het Netwerk Ecologische Monitoring. Deze gegevens zijn gebruikt bij het ecologisch effectenonderzoek in het kader van de uitbreiding van de jachthavens van Bruinisse (DHV, 2003). Op het hoogtepunt in augustus waren toen 5278 geoorde futen in de Grevelingen aanwezig. De vogels waren grotendeels geconcentreerd in de rustige, deels afgesloten gebieden waar nauwelijks of geheel niet werd gevaren. De drukbevaren gebieden in de westelijke Grevelingen en rond de vaargeul werden door de vogels gemeden.

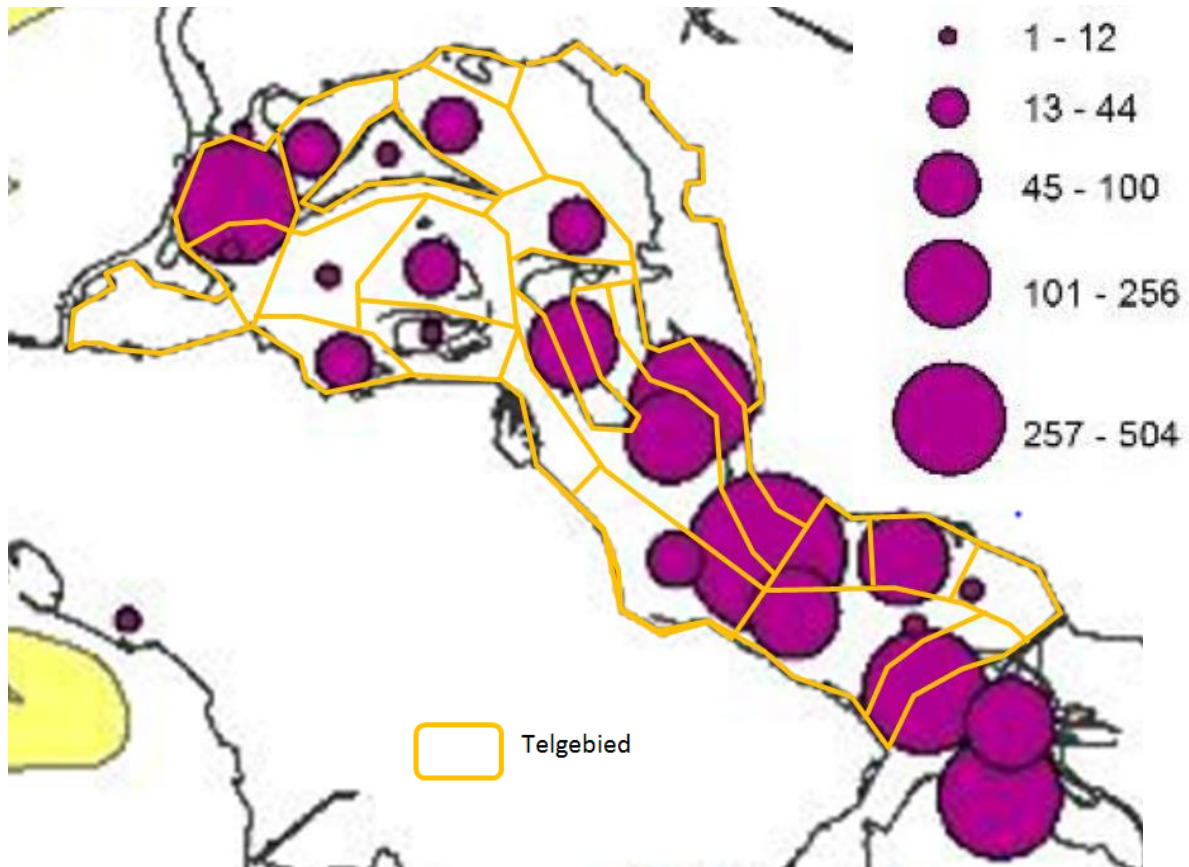
Uit het recent gepubliceerde rapport *Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2013/2014* (Arts, F., RWS Centrale Informatievoorziening, 2015) blijkt dat er sprake is van relevante veranderingen in de verspreiding over de Grevelingen. Figuur 5.9 laat de verspreiding in de zomermaanden zien. Wat opvalt is dat in de westelijke Grevelingen rond het intensief bevaren gebied nabij Marina Port Zélande en Ossehoek (inclusief snelvaargebied en hoge dichtheden surfers) recent relatief grote concentraties geoorde futen aanwezig zijn. Ook de wateren rond Bruinisse en de Grevelingensluis herbergden in de zomer recent veel geoorde futen. Daarentegen zijn op het water nabij de Slikken van Flakkee, waar aanlegplaatsen en jachthavens ontbreken en weinig gevaren wordt in de smalle bochtige vaargeul, nauwelijks geoorde futen aanwezig, ondanks het grote areaal ondiep water waar de geoorde futen in de

zomer van 2001 graag verbleven. De plaatsing van de cirkels in het centrum van de verschillende telgebieden kan overigens een vertekend beeld geven, omdat de vogels soms vooral langs de randen van deze telgebieden verblijven, maar uit de recente verspreidingsgegevens kan zeker geen voorkeur voor gesloten rustgebieden worden afgeleid.

De aantallen geoorde futen zijn recent aanmerkelijk lager dan in 2001/2002 (maximaal 1.253 in augustus 2013), evenals het aantal boten op het water. De veel lagere aantallen futen blijken zich dus in de zomer niet te concentreren in de afgesloten vaargebieden, maar vaak in de gebieden waar de recreatie-intensiteit relatief hoog is. Op basis van deze gegevens wordt geoordeeld dat het al of niet ontbreken van vaarrecreatie weinig invloed heeft op de verspreiding van de geoorde fuut binnen de Grevelingen.



Figuur 5.8 Verspreiding geoorde futen juli-oktober 2001 volgens DHV, 2003



Figuur 5.9 Verspreiding georde futen juni t/m augustus 2013 volgens Arts, 2015

Het ontwerpbeheerplan voor de Grevelingen (Rijkswaterstaat, 18 juni 2015) constateert voor de georde fuut ondanks de dalende trend en het feit dat de aantallen onder de instandhoudingsdoelstelling zitten geen knelpunt en verwacht dat de gebiedsdoelstelling op korte termijn (< 6 jaar, eerste beheerplan-periode) zal worden gerealiseerd.

Verstoringsgevoeligheid van de georde fuut

Georde futen zijn zeer tolerant ten opzichte van verstoringen (bron: Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, 2011). Bij veldonderzoek in 2009 op de Grevelingen is een verstoringafstand van 200 m geconstateerd. Door deze relatief geringe afstand blijft er vaak voldoende ruimte over om uit te wijken en de 'normale' activiteiten te hervatten (bron: Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, 2011). Bij grote drukte op het water (zeer zonnige dag) werden de georde futen lokaal wel zodanig verstoord dat foerageren onmogelijk werd en de dichtgepakte groepen zich voortdurend uitwijkend moesten verplaatsen. Dergelijke situaties zijn in 2009 uitsluitend incidenteel waargenomen in het oostelijk deel van de Grevelingen ter hoogte van Herkingen en Battenoord door een ongunstige combinatie van ankeren nabij of in ondiep water en verstoringbronnen van de oever. Tijdens het recreatieonderzoek in 2015 is in het geheel geen ankergedrag waargenomen aan de randen van de ondiepe delen.

Bij de georde fuut bestaat er een belangrijke overlap tussen het vaarseizoen (hoogseizoen juli en augustus) en het voorkomen in juli en augustus. Bovendien maakt de biotoopkeus (ondieptes nabij de vaargeul) en de rui (ze kunnen dan niet vliegen) de soort in theorie kwetsbaar voor verstoring. Zoals hiervoor is beschreven heeft de dalende trend van de populatie geen relatie met de recreatievaart, maar wordt veroorzaakt door het voedselaanbod en ontwikkelingen in het buitenland.

De georde fuut foerageert overdag hoofdzakelijk in water van ongeveer 1,5 m diep; dus net buiten de hoofdvaargeulen, maar op de rand van de recreatiebetonning. De vogels mijden in het recreatie seizoen tijdens de drukste uren de bevaarbare delen. Buiten deze piekuren (10:00 tot 17:00 uur) en bij slecht weer benutten de vogels dus een groter deel van het meer, gedurende 17 uur per dag. Hetzelfde geldt

voor de maanden september en oktober wanneer het aantal recreanten sterk is afgenomen (DHV, 2002).

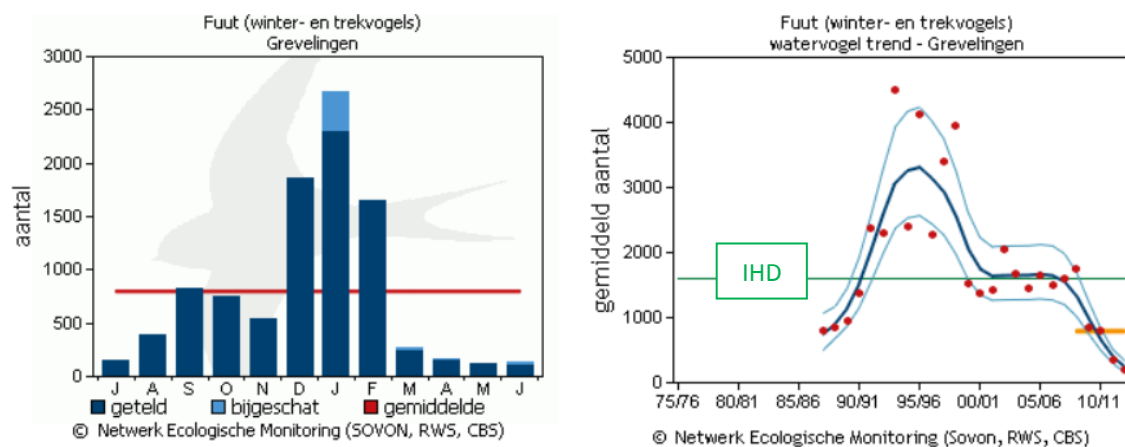
De geoorde futen zijn in de zomer in de rui en kunnen dan niet vliegen. Geoorde futen zijn ten opzichte van verstoring door rustig varende schepen vrij tolerant en wijken rustig uit. De afstand waarbij de eerste reacties (ophouden met foerageren en wegzwemmen) zijn waargenomen is ongeveer 300 m, vaak pas op 200 m. Wanneer de verstoringbron zich langzaam (<10 km/h) verplaatst, zwemmen de vogels in een samenhangende groep weg en laten daarbij een passerend schip tot op 100 m komen. Kenmerkend is een eerste verstoring van een verspreid foeragerende groep, waarbij de vogels langs de vaargeul wegzwommen tot bij de vogels die op 200 m van de vaargeul gewoon doorgingen met foerageren.

Een snel varend schip (>10 km/h) noopt de geoorde futen tot onderduiken en onder water wegzwemmen. De vogels blijven ongeveer een minuut onder en leggen daarbij tot 100 m af. Een deel van de vogels zwemt onder water kennelijk niet echt van het schip weg, want een deel komt op afstanden van 30-50 m weer boven. Ze duiken dan weer opnieuw onder. Bij stilliggende schepen komen de geoorde futen als groep tot op 200 m en vertonen dan een ogenschijnlijk ongestoord gedrag waarbij een deel foeraert en een deel poetst of slaapt (bron: Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, 2011).

A005 Fuut

De aantallen futen in de Grevelingen vertonen al sinds 1995 een dalende trend. Ook de landelijke aantallen vertonen een dalende trend, maar niet zo scherp. De laatste jaren verblijven grote aantallen futen op de Noordzee voor de Hollandse Kust (Hornman et al. 2013). Volgens het onderzoek *Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2012/2013* (Arts, F, et al, 2014) heeft het verdwijnen van de helft van de winterpopulatie van de fuut in 1999/2000 te maken met het veranderde beheer van het Grevelingenmeer (vanaf 1999/2000 is de sluis in de Brouwersdam permanent open).

De fuut is tijdens een deel van het hoogseizoen van de vaarrecreatie (juli-augustus) in lage aantallen aanwezig op de Grevelingen.

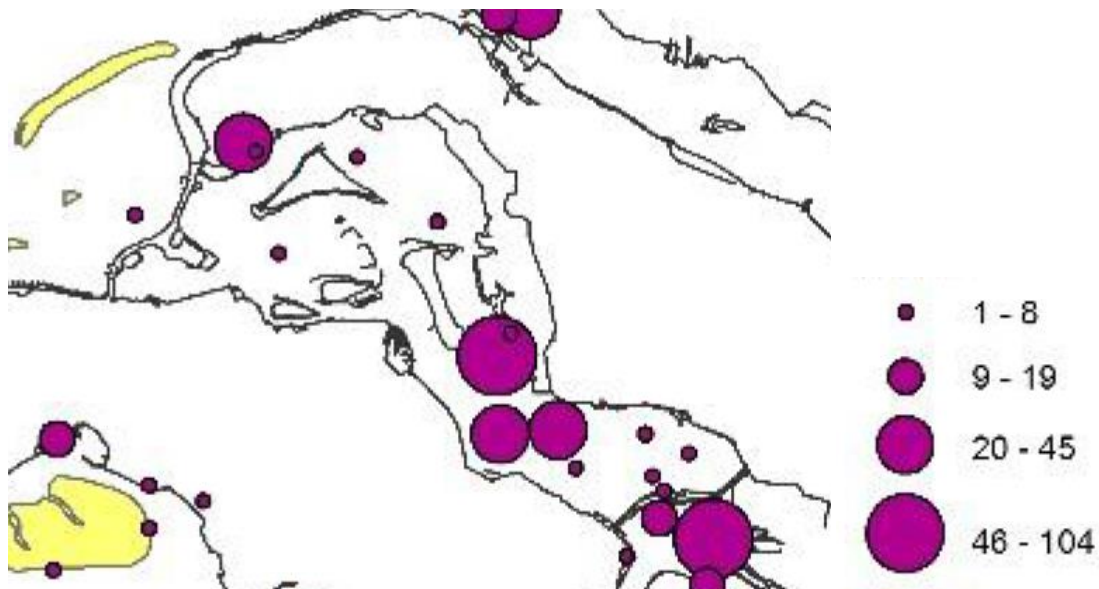


Figuur 5.10 Aanwezigheid en aantallen futen op de Grevelingen

In het algemeen kan worden gesteld dat het aantal overwinterende futen (maxima) op de Grevelingen afneemt. De huidige seizoensgemiddelden zitten onder de instandhoudingsdoelstelling van 1.600 vogels (groene lijn in rechter figuur 5.10). Dit seizoensgemiddelde wordt voor de fuut grotendeels bepaald door de aantallen in de winterperiode. De fuut foeraert vooral langs de randen van de geulen en in de geulen. Bij toenemende drukte op het water wijken ze in eerste instantie uit naar de randen van de vaargeulen. Bij grote drukte blijven kleine aantallen verspreid over, maar gaan veel futen vliend naar een tweetal rustplaatsen; voor de kust van Dijkwater in gebied dat niet toegankelijk is en langs de oostzijde van de Grevelingendam bij het monument. Dit laatste gebied is vrij toegankelijk.

Het ontwerpbeheerplan voor de Grevelingen (Rijkswaterstaat, 18 juni 2015) constateert voor de fuut een knelpunt, gezien de dalende aantallen en trend en stelt dat de oorzaak waarschijnlijk is gelegen in een verminderd visaanbod.

De populatieontwikkeling van de fuut over de afgelopen decennia lijkt sterk op die van de geoorde fuut (zie hiervoor); een sterke stijging tot 1995/1996 gevolgd door een even scherpe daling. Evenals bij de geoorde fuut namen de aantallen futen sterk toe, terwijl de intensiteit van de vaarrecreatie reeds hoog was. Tussen het aantalsverloop van de futen en de intensiteit van de vaarrecreatie bestaat daarom geen verband. Derhalve heeft de intensiteit van de vaarrecreatie geen invloed op de aantallen en daarmee de instandhoudingsdoelstelling van de fuut. De verspreiding van de fuut in de zomer is weergegeven in figuur 5.11.



Figuur 5.11 Verspreiding futen juni t/m augustus 2013 volgens Arts, 2015

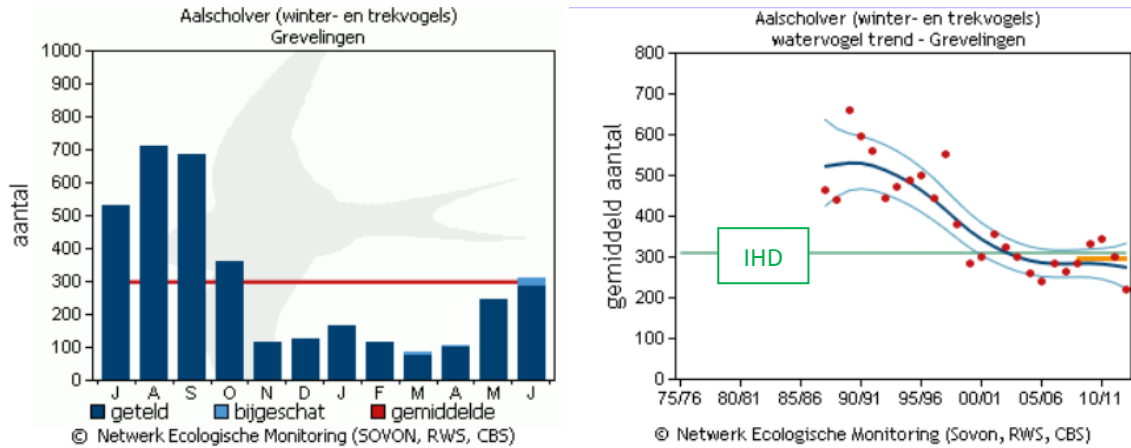
Verstoringsgevoeligheid van de fuut

Bij de fuut bestaat er een geringe overlap tussen het vaarseizoen (hoogseizoen juli en augustus) en het voorkomen van de soort in augustus en september.

De literatuur noemt voor futen een verstoringsafstand ten opzichte van vaartuigen van 55 tot 300 m (Krijgsveld et al, 2009). In gemengde groepen met geoorde futen is dit minder. De fuut foerageert vooral langs de randen van de geulen tot in de geulen. Bij toenemende drukte op het water wijken ze in eerste instantie uit naar de randen van de vaargeulen. Bij grote drukte blijven kleine aantallen verspreid over, maar gaan veel futen vliegend naar een tweetal rustplaatsen; voor de kust van Dijkwater in een gebied dat niet toegankelijk is en langs de Grevelingendam. Dit laatste gebied is vrij toegankelijk. Soms verlaten ze de Grevelingen en liggen in een groep op het Krammer-Volkerak of de Oosterschelde (bron: Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, 2011).

A017 Aalscholver

De aalscholver vertoont een negatieve trend. De gemiddelde aantallen zijn inmiddels tot net onder het instandhoudingsdoel (310 exemplaren) gedaald. Het lijkt waarschijnlijk dat de afname wordt veroorzaakt door een afname van het voedsel (bron: Baptist, 2009).

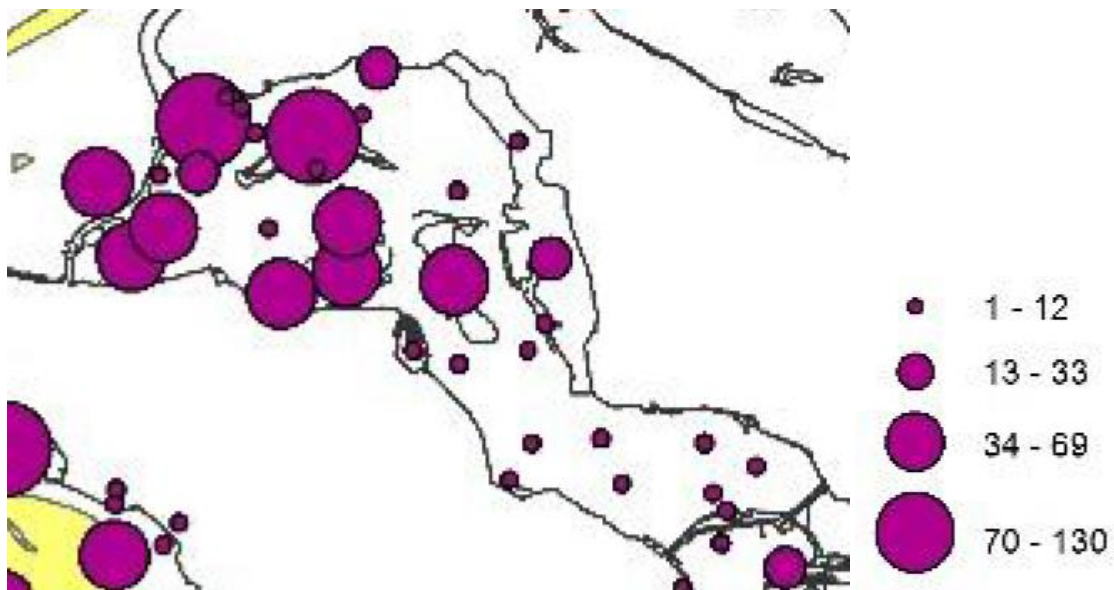


Figuur 5.12 Aanwezigheid en aantallen aalscholers op de Grevelingen

De aalscholver is in grote aantallen aanwezig op de Grevelingen tijdens het vaarrecreatie seizoen. Aalscholers foerageren (ook) in de vaargeulen en worden bij het foerageren gestoord door varende schepen in de vaargeulen.

Vanaf circa 1990 is het aantal aalscholers afgenomen, terwijl de vaarintensiteit gelijk bleef en later eveneens afnam. Een verband tussen de aantallen aalscholers en de vaarintensiteit is daarom niet aannemelijk.

De verspreiding van de aalscholver in de zomer is geconcentreerd in de westelijke Grevelingen in de periode dat de recreatie-intensiteit hier relatief hoog is. In de veel rustiger oostelijke Grevelingen is deze soort in de zomer slechts in kleine aantallen aanwezig.



Figuur 5.13 Verspreiding aalscholers juni t/m augustus 2013 volgens Arts, 2015

Verstoringsgevoeligheid van de aalscholver

Bij de aalscholver is er een ruime overlap in ruimte en tijd met het vaarseizoen (hoogseizoen juli en augustus). Aalscholers komen geregeld in de vaargeulen voor en worden dan verstoord door schepen. Ze reageren vrijwel altijd door opvliegen. Dit opvliegen gebeurt bij zwemmende vogels op afstanden tussen 50 en 200 m, een tamelijk grote spreiding. De indruk bestaat dat op de wat grotere afstanden (> 100 m) geregeld aalscholers doorgaan met foerageren, dus wel wegduiken, niet als vluchtgedrag maar al foeragerend. Het gebeurt geregeld dat een aalscholver op korte afstand van de boot boven water verschijnt en dan door de bedreiging direct opvliegt. Na het opvliegen werden soms grote afstanden

afgelegd. Duidelijk is dat een deel van de vogels elders gaat foerageren en een deel naar de rustplaatsen vliegt. Ook voor de aalscholver geldt dat de verspreiding binnen de Grevelingen in de zomermaanden sterk overeenkomt met de meest intensief gebruikte vaargebieden. Het is daarom vrijwel uitgesloten dat de afname van het aantal aalscholvers van de laatste jaren is gelegen in de recreatiedruk (zie paragraaf 5.2.4).

Gelet op het voorgaande en het feit dat de oorzaak van de afname van de aantallen zeer waarschijnlijk een voedselkwestie is, is het uitgesloten dat de afname van het aantal aalscholvers van de laatste jaren is gelegen in de recreatiedruk.

Daarbij constateert het ontwerpbeheerplan voor de Grevelingen (Rijkswaterstaat, 18 juni 2015) ondanks de negatieve trend voor de aalscholver geen knelpunt en verwacht wordt dat de gebiedsdoelstelling op korte termijn (< 6 Jaar, eerste beheerplanperiode) zal worden gerealiseerd. Onduidelijk is waar deze verwachting op is gebaseerd.

Conclusie ten aanzien van watervogels in het recreatiehoogseizoen

Voor fuut en geoorde fuut geldt dat de aantallen in het verleden sterk zijn gestegen bij hogere aantallen boten op de Grevelingen die eveneens nog in aantal toenamen. De aantallen geoorde futen blijken in het recreatiehoogseizoen juist vaak geconcentreerd in gebieden met relatief intensieve vaarrecreatie terwijl de rustgebieden gemeden worden. Ook de aalscholver vertoont in de zomermaanden een dergelijke verspreiding. De aantallen futen op de Grevelingen worden grotendeels bepaald door de aantallen in de winter, wanneer er nauwelijks sprake is van waterrecreatie.

Geconcludeerd wordt daarom dat de aantallen en de verspreiding van fuut, geoorde fuut en aalscholver binnen de Grevelingen door andere factoren worden bepaald dan door de aantallen ligplaatsen rond de Grevelingen.

Kwetsbare vogelgebieden op de Grevelingen

Het ontwerp-beheerplan voor de Grevelingen (Rijkswaterstaat, 18 juni 2015) geeft de kwetsbare gebieden voor broed- en watervogels op kaart weer (zie figuur 5.14). De Slikken van Flakkee, de Hompelvoet en de Stampersplaat zijn voor veel kustbroedvogels van belang. De aanwijzing van deze kwetsbare gebieden heeft belangrijke consequenties voor de visserij in de Grevelingen: er mag na vaststelling van het beheerplan vanwege de rust voor broedende, ruiende en/of overwinterende vogels jaarrond niet gevist worden in de nabijheid van kwetsbare gebieden voor vogels. Dit wordt geregeld door het Toegangsbeperkingsbesluit (TBB) voor de meest kwetsbare gebieden voor verstoring ook van toepassing te laten zijn voor de beroepsvisserij in de Grevelingen. (Rijkswaterstaat, juni 2015) Daarnaast is dit kaartbeeld in belangrijke mate bepalend geweest voor de recreatieve zonering van de Grevelingen (zie paragraaf 5.2.7).



Figuur 5.14 Kwetsbare gebieden voor broedvogels en voor watervogels (bron: Rijkswaterstaat, juni 2015)

5.2.5. Watersysteem

De Grevelingen is een afgesloten zeearm die niet langer onder invloed staat van eb en vloed. In eerste instantie trad direct na de afsluiting in 1971 verzoeting van het Grevelingenmeer op, maar de aanleg van de Brouwersluis (1978) heeft kunnen voorkomen dat het water echt brak of zoet kon worden; het chloride gehalte fluctueert sindsdien rond de 17.000 mg/l. Door het vrijwel ontbreken van eb en vloed sinds 1971 zijn de geulen in het Grevelingenmeer gevuld met slib. Daarnaast verzoeten, verlanden en verruigen de slikken en schorren, waardoor het areaal broed- en foerageergebied voor kustbroedvogels afneemt. Op de zandplaten is een zoetwaterbel ontstaan hetgeen ertoe heeft geleid dat deze zandplaten zich hebben ontwikkeld tot zeer soortenrijke vochtige 'duinvalleien'.

De concentraties van de voedingsstoffen stikstof (N) en fosfor (P) zijn laag. Het stikstofgehalte (totaal N) schommelt rond de 0,5 mg/l. Het fosforgehalte (totaal P) bedraagt sinds 2001 minder dan 0,1 mg/l. De algengroei in het Grevelingenmeer wordt door stikstof gelimiteerd.

De Brouwersluis is de belangrijkste stuurknop voor het waterbeheer in het Grevelingenmeer. Enerzijds voor peilhandhaving (ongeveer -20 cm t.o.v. NAP met een getijslag van 5 cm), anderzijds voor waterverversing. Daarnaast is het een stuurknop voor vismigratie van en naar de Voordelta via een vissluis. Tegenwoordig staat de sluis het hele jaar door open met uitzondering van 30 dagen in de periode september tot december voor bijsturing van het peil.

De dynamiek (getijde, stroming) in de Grevelingen is te laag waardoor er sprake is van een toenemende zuurstofloosheid in de diepe delen van het meer. Met name tijdens een warm voorjaar en tijdens warme zomers kan wel 10% van de bodemoppervlakte zuurstofloos worden. Deze zuurstofloze condities kenmerken zich door de vorming van witte matten op de bodem van het Grevelingenmeer, veroorzaakt door verschillende soorten van de zwavelbacterie *Beggiatoa* spp.

Voor de meeste soortgroepen zijn deze zones ongeschikt als leefgebied. Dit probleem wordt veroorzaakt doordat de onderste koude en zoutere (dus zwaardere) waterlaag niet goed mengt met de boven-

ste waterlaag die warmer en zoeter is, terwijl dat oorspronkelijk door de getijdenwerking wel het geval was. De spronglaag ligt op een diepte van ongeveer 6-8 m en veroorzaakt een ophoping van algen en dood organisch materiaal in de onderste waterlaag. Bij de afbraak van dit materiaal wordt zoveel zuurstof gebruikt, dat er zuurstofloosheid ontstaat. Dit effect is het sterkst in de zomer als het water opwarmt. De spuisluis heeft onvoldoende capaciteit om deze stratificatie voor het hele meer tegen te gaan.

Ten slotte heeft de afsluiting consequenties gehad voor vismigratie en soortenrijkdom in het Grevelingenmeer. Vrije vismigratie naar de Rijn en Maas is niet meer mogelijk. Na de afsluiting nam het aantal vissoorten af van 31 soorten naar 18¹⁰⁾. Het aantal soorten varieerde in de jaren tachtig tussen de 44 en 51, waarbij er dichtbij de Brouwerssluis anderhalf keer meer soorten werden aangetroffen dan in het oostelijk deel. Pitvis, vijfdradige meun, harnasmannetje, kabeljauw, steenbolk, ansjovis, spiering, tong, grote zeenaald, zeebaars, horsmakreel, fint en geep verdwenen vrijwel meteen na de afsluiting. Deze vissen zijn afhankelijk van de Noordzee en/of achterliggende rivieren als paaigebied, en gebruikte de Grevelingen als migratieroute, foerageergebied en/of opgroeigebied. Door de ingebruikname van de Brouwerssluis is het aantal soorten weer toegenomen, maar de soortensamenstelling is niet hersteld. Belangrijke soorten zijn nu: bot, dikkopje, driedoornige stekelbaars, haring, koornaarvis, paling, puitaal, schar, schol, sprat en zwarte grondel. De meeste vis in het Grevelingenmeer houdt zich nu op in het uiterste zuidwesten van het meer (de grens ligt ongeveer bij de Veermansplaat), omdat dit gebied direct invloed ondervindt van het Noordzeewater afkomstig uit de Brouwerssluis. Verder heeft dit te maken met de diepteverdeling van het meer. In het oostelijk deel van het meer komt vooral paling en kleine vis (grondels en koornaarvis) voor. Haring komt verspreid over het meer voor en is een belangrijke soort voor de sportvisserij.

De Japanse oester is op alle harde dijkvlooiingen zeer dominant aanwezig. Deze oesters vormen op hun beurt hard substraat voor een groot aantal andere soorten, waaronder verschillende soorten wieren, anemonen, sponzen, zakpijpen, krabben, kreeften en garnalen. Japanse oesters zorgen in ondiepe delen vanwege hun scherpe randen echter voor veel overlast voor surfers en badgasten.

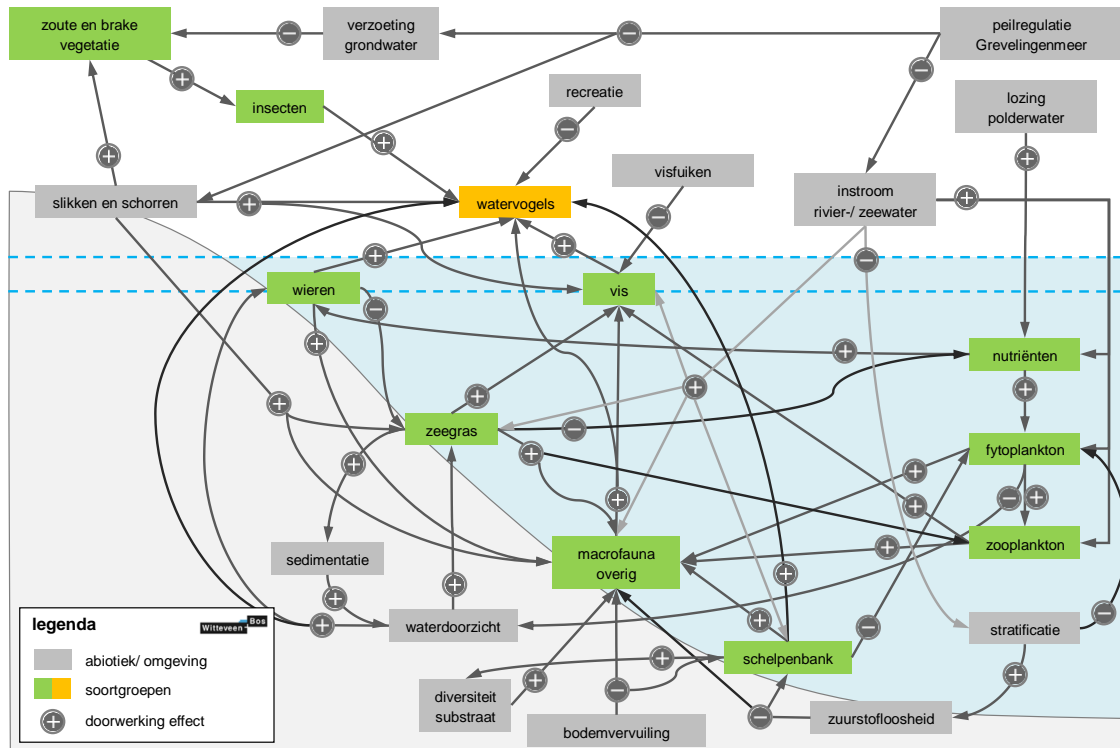
Ondanks de menselijke ingrepen en ecologische knelpunten (zie ook verder) is het Grevelingenmeer nog altijd één van de schoonste en helderste afgesloten zoutwatermeren van Zuidwest Europa.

Ecologische interacties

Het aquatische ecosysteem bestaat uit een complex aan factoren. Voor het verkrijgen van inzicht in het aquatisch ecologisch functioneren is een schema gemaakt met de interacties tussen de factoren die van invloed zijn op de visstand en de watervogels, zie figuur 5.15. Dit schema geeft een aantal belangrijke interacties weer tussen menselijke ingrepen, abiotiek en soortgroepen. Het schema wordt als basis gebruikt voor de effectbeoordeling.

De meeste relaties zijn bottom-up, dus van effecten van menselijke ingrepen via nutriënten en fytoplankton naar de hogere soorten zoals schelpdieren, macrofauna, zeegras en vissen naar ten slotte watervogels als belangrijke toppredatoren. Terugkoppelingen (vis eet bijvoorbeeld zoöplankton wat een negatief effect heeft op de biomassa van deze soortgroep) zijn voor de leesbaarheid niet opgenomen. Het betreft dus een vereenvoudigd schema met hierin de belangrijkste relaties.

10) Van der Linden PRA, Visfauna Grevelingenmeer. Ontwikkeling vanaf 1960. Rijksinstituut voor Kust en Zee. Middelburg, 2006.



Figuur 5.15 Belangrijke interacties in het ecosysteem van het Grevelingenmeer in de huidige situatie

De huidige ecologische toestand blijft achter op het vlak van macrofauna, waterflora en vis. De prognose is dat de kwaliteit voorlopig niet zal verbeteren. De belangrijkste knelpunten van de ecologische waterkwaliteit worden veroorzaakt door:

1. dammen, dijken en sluizen: harde migratiebarrières en abrupte zoet-zout overgangen tussen het Grevelingenmeer en de omliggende wateren waaronder de polderwateren. Dit is lastig voor migratie van trekvis en andere fauna van en naar hun paai- en opgroeigebied¹¹⁾;
2. zuurstofloze zones: door te weinig dynamiek (getijdenslag, stroming) ontstaat er stratificatie van de waterlaag. Door rottingsprocessen van organisch materiaal treden in de onderste laag zuurstofloze condities op (vooral dieper dan 10 m). In die zones is duidelijk schade waargenomen aan het bodemleven¹²⁾. Recente metingen lijken erop te wijzen dat de zuurstofloze zones zich uitbreiden naar ondiepere delen van de Grevelingen (zone tussen 5-10 m);
3. afslag van slikken en schorren: bij de huidige kleine peilbandbreedte zijn slik- en schorvormende processen verdwenen en is de golfbelasting op een smallere oeverzone geconcentreerd;
4. afname paaiareaal voor vis: in 2014 is een grote achteruitgang geconstateerd in de visstand. Dit is ook relevant voor de visetende vogels (deels N2000-doelsoorten). De oorzaak is niet goed bekend. Afname van paaiareaal speelt een rol;
5. de verdwijning van zeegras: door een continu hoog zoutgehalte, toegenomen nutriëntenbelasting en concurrentie met macro-algen (zeesla, rood- en bruinwieren) is al het zeegras uit het meer verdwenen. Dit heeft op haar beurt weer consequenties voor de macrofauna (zeepissebed, zeenaald, etc.) en vissen (opgroeigebied jonge vis) die baat hebben bij zeegrasvelden en bijvoorbeeld voor de vogels die weer van deze soorten kunnen profiteren. De toekomstverwachting is dat het zeegras (Groot Zeegras) alleen terugkeert bij herstel van de oorspronkelijke estuariene condities, of bij introductie van allochtone zeegrastypes die minder gevoelig zijn voor hoge saliniteiten¹³⁾;

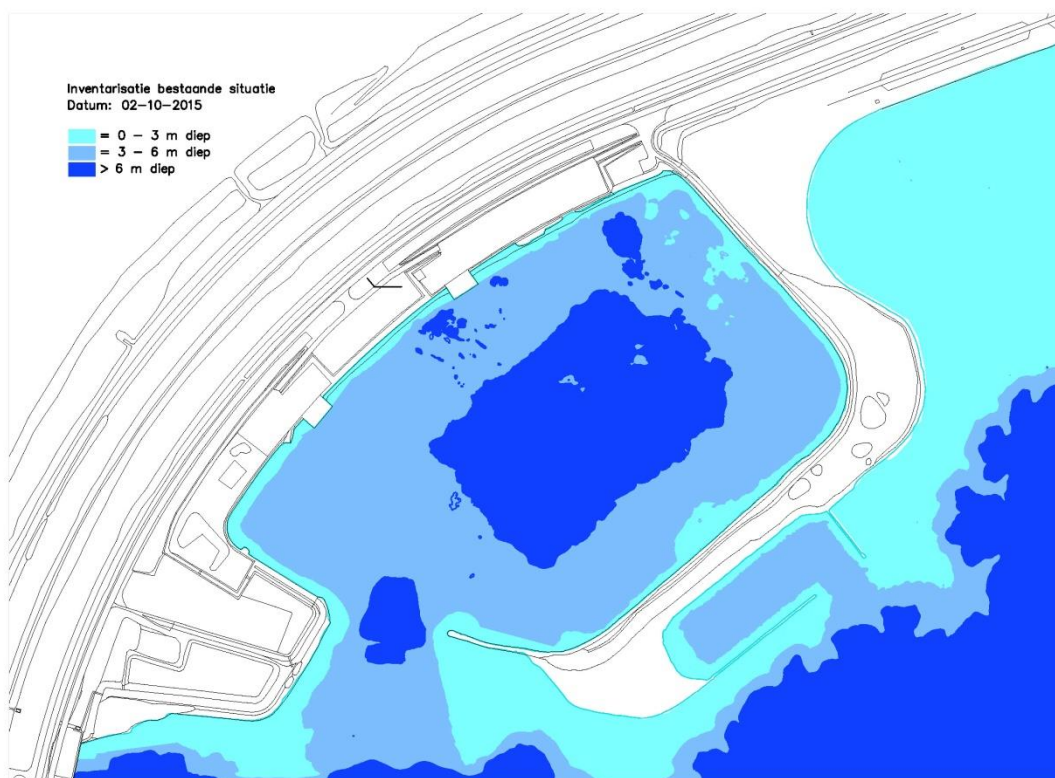
11) Van der Linden PRA, Visfauna Grevelingenmeer. Ontwikkeling vanaf 1960. Rijksinstituut voor Kust en Zee. Middelburg, 2006.
 12) Bureau Waardenburg, De verspreiding van witte bacteriematten en schade aan het bodemleven in het Grevelingenmeer III. Onderzoek naar effecten van zuurstofloosheid, zomer 2013. Rijkswaterstaat Zeeland. 2013.
 13) Wetsteijn LPMJ, Actualisatie bekkenrapport Grevelingenmeer. Een beschrijving van de ecologische ontwikkelingen in de periode 1999 t/m 2008/2009 in vergelijking met de periode 1990 t/m 1998. RWS Waterdienst. 2010.

6. de grootschalige ophoping van zeesla geeft stankoverlast, hindert de kleine scheepvaart en geeft een extra zuurstofvraag van de bodem.

5.2.6. Onderwaterleven in het plangebied

Aanwezige soorten

De aantallen watervogels in een gebied worden vooral bepaald door de aanwezigheid en beschikbaarheid van voedsel (bron: Arts, F, et al, 2014). Ook voor de Grevelingen geldt dat de belangrijkste oorzaak voor de aantallen vogels het aanbod van voedsel is (bron: Baptist, H. 2009). De beschikbaarheid van dit voedsel wordt in belangrijke mate bepaald door de kwaliteit van het onderwatermilieu. In de zomer van 2015 is mede daarom het onderwaterleven in het plangebied geïnventariseerd (bron: Dorenbosch, 2015). De onderzoeksrapportage is opgenomen in bijlage 3.



Figuur 5.16 Waterdieptes in de huidige situatie Middelplaaithaven

Op alle locaties werden bij een diepte vanaf ca. 3 m regelmatig grote bacteriematten aangetroffen, waarschijnlijk gedomineerd door zwavel oxiderende *Beggiatoa* bacteriën. Bij grotere diepte (vanaf ca. 4 m) werden de bacteriematten algemener. In het centrale deel van de werkhaven op een diepte vanaf circa 5 m waren de bacteriematten dominant aanwezig en bedekten vrijwel de gehele bodem.

Bij een diepte vanaf 3 m in de werkhaven (87% van het plangebied: zie figuur 5.16) kon op basis van de toestand van het vastzittende substraat gemeenschap duidelijk vastgesteld worden dat er plaatselijk sprake is van lage concentraties zuurstof (sponzen, anemonen en zakpijpen liggen hierbij in afwijkende patronen op de bodem en zijn bedekt met fijn slib, de levensvormen zijn echter nog niet afgestorven). In het centrale deel van de werkhaven werden duidelijk signalen van zuurstofloosheid aangetroffen waarbij de gehele vastzittende gemeenschap was afgestorven en geen levende mobiele fauna werd aangetroffen.

De visgemeenschap werd in aantallen gedomineerd door grondels (zwarte grondel en dikkopje/brakwatergrondels, beide soorten sterk geassocieerd met het harde substraat) en koornaarvissen (die zich voornamelijk in de ondiepe wierzone nabij de stortsteendijken concentreerden). De werkhaven kenmerkt zich ook door relatief hoge aantallen puitalen (ook geassocieerd met het harde substraat). Daar-

naast zijn glasgrondel (op meerdere plaatsen aangetroffen), tweevlekgrondel, gewone zeedonderpad (beide soorten op een meerpaal) en zeebaars (in de ingang van de werkhaven) opvallende vondsten. Het harde substraat in de werkhaven kan onderverdeeld worden in twee typen: stortstenen en Japanse oesterriffen. De oesterriffen bestaan grotendeels uit levende en dode Japanse oesters waarbij echter ook frequent levende platte oesters zijn aangetroffen. Het relatief frequente voorkomen van platte oester in het plangebied is bijzonder te noemen. Er zijn op dit moment vergevorderde plannen om platte oester op enkele plaatsen in de Zeeuwse delta te herintroduceren. Behalve oesters zijn ook zwaardschedes (op zandvlaktes) en mosselen aangetroffen. In de ondiepe zone aan de oostelijke buitenzijde van de werkhaven is een relatief grote kale zandvlakte aanwezig die zeer talrijk is aan zeepieten en zwaardschedes.

Op het harde substraat in de werkhaven en aan de buitenzijde werd een goed ontwikkelde vastzittende gemeenschap aangetroffen bestaande uit diverse soorten zakpijpen, sponzen en anemonen met soorten die typerend zijn voor de Grevelingen. Het harde substraat werd hierbij ook bevolkt door hoge aantallen strandkrabben, penseelkrabben, garnalen, aasgarnalen en steurgarnalen.

Andere opvallende mobiele fauna die in de werkhaven werd aangetroffen zijn dwerginktvissen, enkele individuen van de Noordzeekrab en Europese zeekeeft en grote hoeveelheden oorkwallen en Amerikaanse ribkwallen. De onderwatergemeenschap van de werkhaven wordt gekenmerkt door een groot aantal exoten zoals o.a. Japans bessenwier, Japanse knotszakpijp, zwaardschede, muiltje, Japanse oester en zwarte grondel. Aanvullende laboratorium determinaties leverde in totaal 32 soorten fauna op. Hierbij werden diverse soorten vlokreeften, ruig krabbetje en wormen zoals geschubde zeerups, zager en veelkleurige zeeduizendpoot aangetroffen.

Concluderend kan gesteld worden dat alleen de ondiepe delen van het plangebied (circa 13% van het areaal) een diverse onderwater gemeenschap herbergen waarbij alle soortgroepen die kenmerkend zijn voor de harde en zachte substraten in de Grevelingen vertegenwoordigd zijn. Vooral deze 13% levert voedsel voor de watervogels in het gebied. In de rest (87%) van de werkhaven zijn de onderwater-natuurwaarden als gevolg van de zuurstofarme en zuurstofloze omstandigheden gering of geheel afwezig.

Ontbrekende soorten

Op basis van vergelijkingen met de gemiddelde soortengemeenschap van de westelijke Grevelingen is de in het plangebied aangetroffen soortengemeenschap relatief volledig. Er zijn echter ook typerende soorten aan te wijzen die wel in het plangebied verwacht kunnen worden, maar niet zijn aangetroffen, bijv. sepia, zeenaaktslakken en bepaalde vissen zoals snotolf, sprat en haring. Hier speelt waarschijnlijk een seizoenseffect een grote rol. Genoemde soorten vertonen vaak seizoensmigraties vanuit zee en zijn bijvoorbeeld alleen in de wintermaanden en het voorjaar in de Grevelingen aan te treffen.

Wat betreft grote kreeftachtigen is het typerend dat slechts zeer weinig grote kreeften zijn aangetroffen: enkele individuen Noordzeekrab en slechts één Europese zeekeeft. Europese zeekeeft is plaatselijk talrijk in de westelijke Grevelingen nabij het plangebied. Mogelijk dat het ontbreken van grote holtes een rol speelt. In de werkhaven is sprake van relatief eenvormig hard substraat (stortstenen van gelijke grootte en oesterrif met vergelijkbare schelpstructuren) waardoor grote holtes zeldzaam zijn hetgeen de vestiging van bijv. Europese zeekeeft belemmert. Het ontbreken van grotere holtes kan ook van invloed zijn op de vestigingskansen van grotere vissen die sterk geassocieerd zijn met holtes als schuilplaatsen zoals bijv. paling.

Ook is het aantal platvissen relatief laag (schol en bot), er is bijv. geen tong aangetroffen (die plaatselijk wel relatief algemeen kan zijn in de westelijke Grevelingen). Mogelijk spelen ook hier seizoenseffecten een rol. Daarnaast zijn platvissen sterk geassocieerd met zacht substraat (zand/slibbodems). Dit habitat-type is in het plangebied vooral in het centrale deel aanwezig dat op het moment van onderzoek kampte met zuurstofdeficiëntie waardoor deze zone ongeschikt is voor platvissen.

5.2.7. Recreatie

In de zomer van 2009 is (veld)onderzoek uitgevoerd naar het recreatief gebruik van de Grevelingen door recreatieve vaartuigen (zeil- en motorboten). In de zomer van 2015 is dit onderzoek herhaald zodat voor deze passende beoordeling beschikt kon worden over actuele gegevens en tevens relevante trends inzake de vaarrecreatie op de Grevelingen konden worden gemonitord. In deze paragraaf wordt een

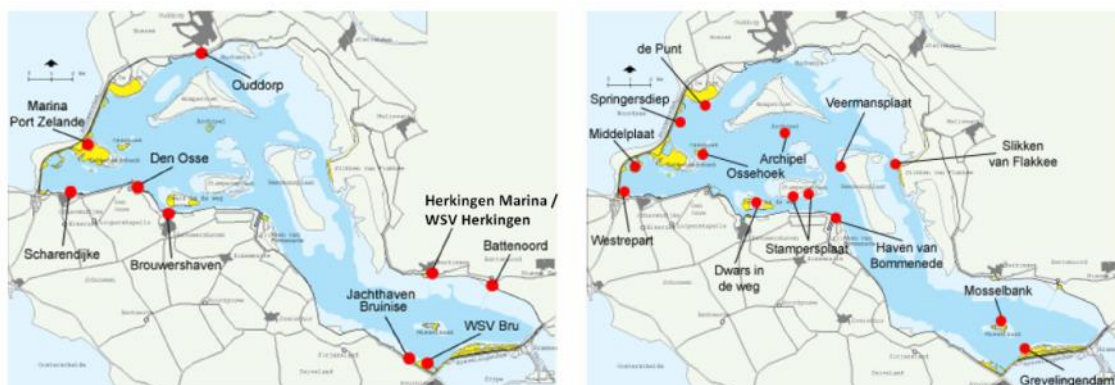
samenvatting gegeven van de resultaten van dit onderzoek. Voor meer uitgebreide informatie over dit thema wordt verwezen naar het betreffende onderzoeksrapport in bijlage 5.

Algemeen

De Grevelingen is een bijzonder aantrekkelijk vaargebied en zeer geliefd bij de recreatievaart. Het gaat om een groot zoutwatermeer. Door de dammen is sprake van een relatief luw vaarwater, zonder grote getijdenverschillen en met beperkte golflslag. Van de 11.800 ha water in de Grevelingen is 7.000 ha (59%) dieper dan 1,5 m en dus bevaarbaar voor de meeste boten. Het voorzieningenniveau voor de watersport is hoog op de Grevelingen. Het gebied telt 9 grotere jachthavenconcentraties waar watersportverenigingen en commerciële bedrijven hun ligplaatsen en serviceactiviteiten aanbieden (zie figuur 5.17), met een grote diversiteit in karakter van de jachthavens (voor elk wat wils). De zuidelijke kust van de Grevelingen, de gemeente Schouwen-Duiveland, is daarbij het sterkst ontwikkeld. Op de Punt van Goeree, bij jachthaven Den Osse en op het strand aan de Grevelingendam zijn catamaranverenigingen gevestigd.

Op de Grevelingen is daarnaast een groot aantal openbare ligplaatsen (zie figuur 5.17) aanwezig. Behalve ter vergroting van de recreatieve belevingswaarde, dienen deze aanlegplaatsen om de recreatieve druk van de natuurzones af te leiden. Er zijn drie eilanden specifiek aangelegd om aanlegplaatsen te creëren (Ossehoek, Archipel, Mosselbank) die gezien de grote bezoekersaantallen in het recreatiesizoen duidelijk in een behoefte voorzien.

Verschillende eilanden zijn toegankelijk voor dagrecreatie. De Brouwersdam en de Grevelingendam herbergen specifieke dagrecreatieve terreinen. De verschillende dorpen en steden rond de Grevelingen zijn interessante plaatsen om te bezoeken.



Figuur 5.17 Jachthavens (links) en openbare aanlegplaatsen (rechts)

Jachthavens en ligplaatsen

Het aantal varende boten op de Grevelingen wordt deels bepaald door het aantal vaste ligplaatsen in de bestaande havens en deels door boten van buiten de Grevelingen. In totaal zijn er in de bestaande jachthavens 4.569 vaste ligplaatsen aanwezig. Ten opzichte van 2009 betekent dat een toename van 218 ligplaatsen (5%), grotendeels als gevolg van de uitbreiding in Bruinisse. Eind 2015 worden nog 20 nieuwe ligplaatsen toegevoegd in de haven van Bommene (bewonershaven Zonnemaire). Het aantal vaste ligplaatsen is per jachthaven weergegeven in tabel 5.5. Een grote concentratie van ligplaatsen en voorzieningen ligt in het zuidwestelijk deel van het gebied waar vier grote havenconcentraties hun primaire vaargebied hebben.

Tabel 5.5 Vaste ligplaatsen in de Grevelingen in 2015

Marina Port Zélande	800
Ouddorp	180
Herkingen	725
Battenoord	80
Bruinisse	980
WSV Bruinisse	156
Brouwershaven	435
Den Osse	488
Scharendijke	725
Totaal	4.569

Huidig gebruik Grevelingen door zeil- en motorjachten

Uit een analyse van uitvaarbewegingen van de jachthavens van Marina Port Zélande blijkt dat de gemiddelde waterrecreant die op een mooie dag besluit te gaan varen, vertrekt vanaf 10.00 uur in de ochtend en terugkeert rond 17.00 uur 's middags (bron: Marina Port Zélande). Dit betekent dat er per dag 17 uur van relatieve rust op het water is. De tijd buiten de haven wordt slechts voor een deel varend doorgebracht. Vaak wordt ook aangemeerd op openbare aanlegplaatsen, of op passantenplaatsen in andere jachthavens.

Uit de speciaal voor dit doel gemaakte luchtfoto's en op het water uitgevoerde inventarisaties blijkt dat op die dagen uitsluitend in de vaargeulen wordt gevaren en in de delen die dieper zijn dan 1,5 m.

Vaarintensiteit

Wat betreft het aantal boten op het water kan op basis van het recreatieonderzoek het volgende worden geconcludeerd.

- Het gemiddeld aantal boten buiten de jachthavens op de luchtfoto's in 2009 en 2015 is ongeveer even groot, terwijl het aantal ligplaatsen in die periode met 5% is toegenomen.
- In 2015 is het aantal boten op het water gelijkmatiger over het seizoen verdeeld is dan in 2009 (minder en minder hoge pieken).
- Het maximaal aantal boten buiten de jachthavens was in 2009 beduidend groter dan in 2015 (985 ten opzichte van 737).
- Het aantal daadwerkelijk varende boten is in 2015 gemiddeld groter dan in 2009, doordat er minder wordt aangelegd en geankerd.

Deze cijfers corresponderen met de landelijke trend, waarbij het uitvaarpercentage afneemt. Een dergelijke daling is een landelijk fenomeen en is ook gedocumenteerd in het IJsselmeer. Recreatieschepen worden steeds groter en luxer en dienen als een soort drijvende caravan, van waaruit de omgeving wordt verkend en waar gasten worden ontvangen etc. Ook het voorzieningenniveau in de jachthavens wordt luxer. Mogelijk speelt ook de vergrijzing een rol. Het varen wordt steeds minder belangrijk. Daarbij is er een groot verschil in vaarintensiteit tussen de verschillende delen van de Grevelingen, zoals ook blijkt uit figuren 5.18, 5.19 en 5.20. Uit deze beelden blijkt dat met name wordt gevaren in de zuidelijke vaargeul, langs de Schouwse kust en in het westelijk deel van de Grevelingen. Ruim 80% van de boten op het water vaart in deze gebieden; slechts 20% vaart in de noordelijke vaargeul en de oostzijde van de Grevelingen (zie ook bijlage 5 en figuur 5.21). Dit verschil wordt verklaard doordat de meeste recreatieve voorzieningen zich aan de westelijke kant bevinden (Marina Port Zélande, De Punt, Zeil- en surfcentrum Brouwersdam, aanlegplaatsen; zie ook figuur 5.17). De noordelijke vaargeul is smaller en minder makkelijk (voor zeilers) bevaarbaar. De zuidelijke vaargeul is ook de doorvaarroute naar de Grevelingensluis. Bovendien liggen diverse jachthavens langs de zuidelijke vaargeul. In het meest oostelijke deel zijn op de gemaakte luchtfoto's nauwelijks tot geen boten te vinden, zoals ook zichtbaar is op de foto's.



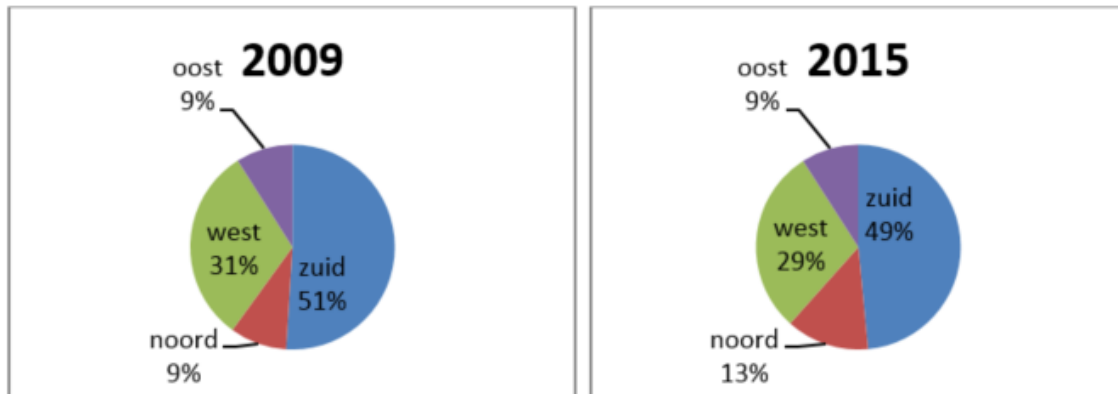
Figuur 5.18 Boten op de zuidelijke vaargeul op 21 juli 2015 circa 13:00 uur. Foto genomen van boven Schouwen-Duiveland in noordelijke richting, ter hoogte van Dreischor. Links op de foto in het water is de zuidzijde van de Veermansplaat te zien.



Figuur 5.19 Oostelijke kant van de Grevelingen 21 juli 2015 circa 12:30 uur. Foto genomen van boven de Grevelingendam westwaarts; rechts ligt de oeverlijn van Overflakkee.



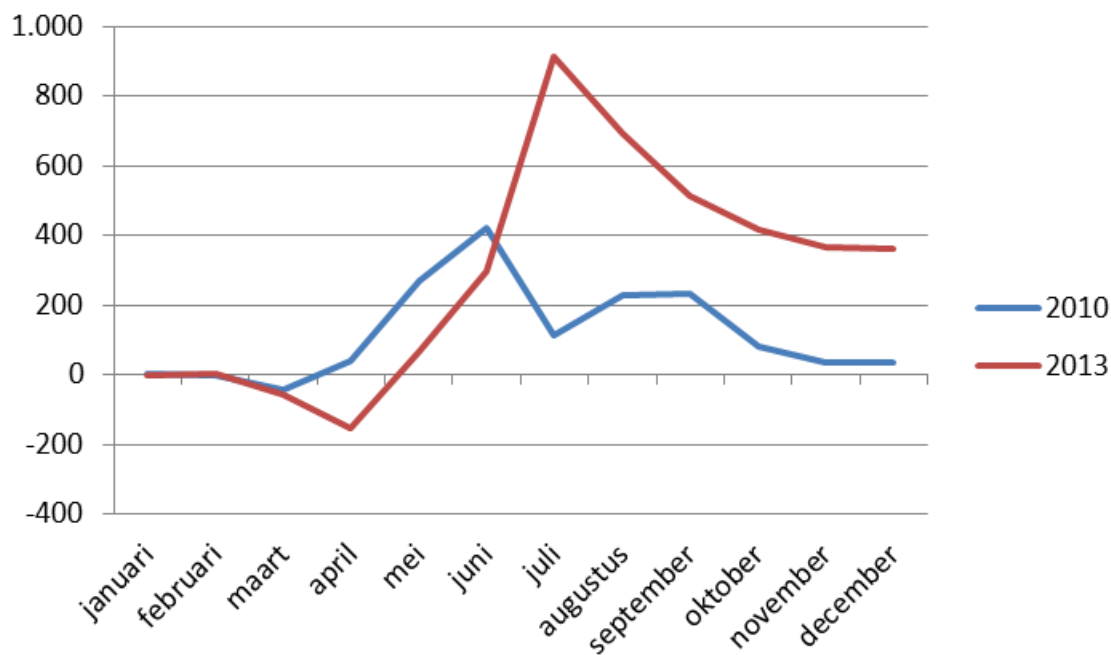
Figuur 5.20 Westelijke kant van de Grevelingen op 21 juli 2015 circa 12:00 uur. Links op de voorgrond ligt Den Osse.



Figuur 5.21 Verspreiding vaartuigen op de Grevelingen

Sluispassages

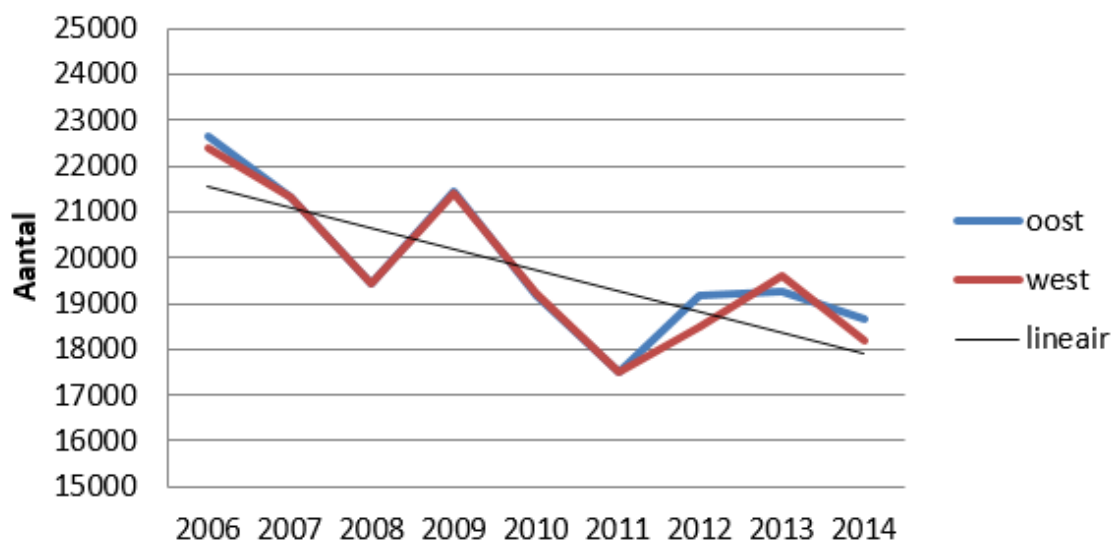
Behalve door het aantal ligplaatsen op de Grevelingen wordt het aantal boten op de Grevelingen in belangrijke mate bepaald door de sluispassages van de Grevelingensluis bij Bruinisse. In figuur 5.22 is het saldo van het aantal sluispassages voor een tweetal jaren cumulatief per maand weergegeven (bron: Rijkswaterstaat). Uit de figuur blijkt dat het aantal boten op de Grevelingen in 2010 en 2013 gedurende de periode april/mei tot eind juli sterk toeneemt door een extra invaart van buiten de Grevelingen. In 2010 is het aantal extra boten in juli door het aantal sluispassages 772 groter dan aan het begin van het jaar. In 2013 is dat zelfs 914 boten. Het gaat daarbij grofweg om zo'n 20% van het aantal ligplaatsen op de Grevelingen. Vanaf juli neemt het aantal extra boten op de Grevelingen weer af. Uit deze getallen blijkt dat de Grevelingen een aantrekkelijk vaargebied is, dat in de zomerperiode veel recreanten van andere vaargebieden trekt.



Figuur 5.22 Cumulatief saldo van de sluispassages Grevelingensluis (bron: Rijkswaterstaat)

Het aantal sluispassages laat in de loop van de afgelopen jaren een dalende tendens zien (zie figuur 5.23). De uitwisseling tussen de Grevelingen en de Oosterschelde en verder weg gelegen wateren neemt derhalve in de loop der jaren af.

Passages Grevelingensluis



Figuur 5.23 Langjarig overzicht sluispassages Grevelingen

Uitvaarpercentage

Uit telgegevens van Marina Port Zélande is gebleken dat het uitvaarpercentage van een jachthaven met veel recreatieve voorzieningen laag is. Vanuit Marina Port Zélande (een haven met veel voorzieningen, deels vergelijkbaar met Brouwerseiland) voer in de zomer van 2015 maximaal 6% van alle jachten uit de haven. In 2009 was dat nog maximaal 8%.

Herkomst jachten en bijbootjes

Zowel in 2009 als 2015 is op het water de herkomst van de jachten buiten de jachthavens geïnventariseerd. Uit deze tellingen op het water in het hoogseizoen in 2009 en 2015 blijkt dat het grootste deel van de boten op het water (buiten de jachthavens) afkomstig is van buiten de Grevelingen (in 2009 gemiddeld 67%, in 2015 gemiddeld 52%). Dit gegeven is van belang, omdat jachten van buiten de Grevelingen veel vaker beschikken over bijbootjes (waarmee in ondiep water kan worden gevaren, wat tot verstoring van vogels kan leiden) dan jachten uit havens op de Grevelingen (ligplaatshouders). Zowel in 2009 als in 2015 is het percentage jachten met bijbootjes bij de passanten minimaal 2x zo hoog als bij de ligplaatshouders uit de Grevelingen. 6 tot 23% van de ligplaatshouders van de Grevelingen vaart met een bijboot tegenover 30 tot 42% van de passanten.

Aanleggen en ankeren

Een aantrekkelijk kenmerk van de Grevelingen als vaargebied is het grote aanbod aan openbare aanlegplaatsen. Deze worden druk gebruikt en als de aanlegplaatsen bezet zijn, wordt er 'dubbel' aangelegd of zelfs driedubbel of in de nabijheid geankerd. Wegens het ontbreken van beschutting voor de jachten (tegen wind en golfslag), wordt in de ondiepe delen langs de vaargeulen in het algemeen niet geankerd. Het aantal aangelegde en ankerende boten bleek in 2015 gemiddeld veel lager dan in 2009. Van 'overbelaste' situaties bleek op de onderzochte dagen in 2015 geen sprake.

Kenmerken en trends in recreatiegedrag op de Grevelingen

Het potentiële versturende effect van waterrecreatie op natuurwaarden wordt bepaald door een aantal factoren:

- het aantal recreatieve ligplaatsen;
- kenmerken van de schepen (motor- of zeiljachten, diepgang, aanwezigheid bijbootjes);
- het uitvaarpercentage van deze ligplaatsen en de variatie daarin per seizoen;
- het vaargedrag (tijdstop, routes, binding met vaargeulen, ankergedrag).

Genoemde factoren zijn in 2009 in de periode mei t/m september op het water, vanaf de oever en vanuit de lucht in de Grevelingen steekproefsgewijs geïnventariseerd en gedocumenteerd. Deze gegevens zijn in 2015 geactualiseerd waarmee tevens relevante trends zijn vastgesteld. Op basis van deze analyse is het toekomstige vaargedrag vanuit het plangebied zo nauwkeurig mogelijk voorspeld met bijzondere aandacht voor het vaargedrag in en nabij ecologisch gevoelige gebieden in gevoelige perioden. Deze analyse is opgenomen in het recreatieonderzoek in bijlage 5. Op basis van het recreatieonderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

Boten varen in vaargeul en diepere delen Grevelingen

Uit het recreatieonderzoek blijkt, op basis van zowel de luchtfoto's en de tellingen op het water, dat alle boten op het water zich in de vaargeul en de diepere delen van de Grevelingen bevinden. Er zijn geen waarnemingen gedaan van boten die in de ondiepe delen varen, ook niet van kleinere (bij)boten.

Recreatievaart concentreert zich in het westen van de Grevelingen en de zuidelijke vaargeul

De rustgebieden qua natuur zijn vooral langs de noord/oostelijke rand van de Grevelingen gelegen. In het oosten en in de noordelijke vaargeul wordt aanzienlijk minder gevaren dan in de Zuidgeul (ongeveer 50%) en het westelijk deel (30%).

Er zijn geen ankerende boten waargenomen in ondiepe delen

Uit het onderzoek op het water blijkt dat er weinig wordt geankerd, er is ten opzichte van 2009 sprake van een sterke afname (dit kan mogelijk worden verklaard door de mindere weersomstandigheden op de onderzochte dagen in 2015). Ankerende boten zijn vooral waargenomen in de directe omgeving van de aanlegplaatsen en niet in de ondiepe delen. Wanneer er wordt geankerd dan is dit rondom de aanlegplaatsen in de Grevelingen, aangezien hier voldoende beschutting is. Door het extra aantal passantenplaatsen dat in Brouwerseiland wordt gerealiseerd, nemen de aanlegmogelijkheden op de Grevelingen nog toe. Als de aanlegmogelijkheden toenemen, neemt de noodzaak om te ankeren af.

Bijboten zijn alleen waargenomen in de directe omgeving van de openbare aanlegplaatsen

Het aantal bijboten is sinds 2009 sterk afgenomen (van 33 naar 24% van het aantal boten), mede doordat het aantal boten van buiten de Grevelingen is afgenomen. Bijboten zijn met name afkomstig van boten van buiten de Grevelingen, die hebben twee tot drie maal zo vaak een bijboot dan boten van de Grevelingen. Als gevolg van de ontwikkeling van Brouwerseiland zal het aantal bijboten op de Grevelingen daarom nauwelijks toenemen. Bijboten worden met name gebruikt in de omgeving van de openbare aanlegplaatsen. Bijboten zijn in 2015 niet waargenomen in de ondiepe delen, maar alleen in de omgeving van de jachthavens en de openbare aanlegplaatsen.

Het aantal boten op het water is stabiel gebleven

Ondanks de groei van het aantal vaste ligplaatsen met 5% tussen 2009 en 2015 is het aantal boten op de Grevelingen gemiddeld op hetzelfde niveau gebleven. Het maximaal aantal boten op het water (sterk bepalend voor 'ongewenst' vaargedrag als gevolg van overbelaste situaties) was in 2015 veel lager dan in 2009, hetgeen deels verklaard kan worden door het minder optimale zomerweer op de onderzochte dagen in 2015.

Aandeel boten van buiten de Grevelingen is groot

Het aandeel boten op het water dat van buiten de Grevelingen komt is relatief groot, meer dan 50%. In het hoogseizoen zijn in de meeste jaren per saldo honderden extra boten van buiten de Grevelingen op het water (2010: 772 en 2013: 914). In de tellingen op het water is 50 tot 75% van het aantal boten afkomstig van buiten de Grevelingen.

Weinig uitvaarbewegingen

In de piekperiode van de vakantie vaart slechts een beperkt deel van de ligplaatshouders van Marina Port Zélande daadwerkelijk uit. Aangezien Brouwerseiland qua ligging en voorzieningen vergelijkbaar is met Marina Port Zélande is naar het uitvaarpercentage van die jachthaven gekeken. Het blijkt dat in een drukke periode (augustus) slechts maximaal 8% uitvaart (2009). In 2015 was dat percentage gedaald tot 6%. Ook aan de hand van de luchtfoto's blijkt dat ook op zomerse topdagen zeer veel boten in de haven blijven liggen.

Als gevolg van de 450 extra ligplaatsen op Brouwerseiland zullen op een piekdag maximaal 32 boten uitvaren. Daarvan bestaat een deel uit kleine bootjes die in de buurt van Brouwerseiland blijven. Voor het overige deel gaat het om grotere zeil- en motorboten, die (vanwege hun diepgang) in de vaargeulen en de diepere delen zullen varen. Gelet op de ligging van Brouwerseiland en de aard van het vaarwater ligt daarbij het accent op de westelijke Grevelingen en de zuidelijke vaargeul.

Vanuit het oogpunt van verstoring van natuurwaarden zijn dit relevante trends die in tabel 5.6 zijn samengevat. Het betreft hier weliswaar een vergelijking van slechts twee jaren op een aantal maatgevende dagen in het recreatieseizoen, maar deze uitkomsten bevestigen wel de trend inzake het afnemende aantal vaarbewegingen die landelijk en over een langere periode zijn waargenomen. De waargenomen trends tussen 2009 en 2015 zijn hier relatief bovendien aanzienlijk en wijzen allen dezelfde kant op.

Tabel 5.6 Relevante trends vaarrecreatie Grevelingen

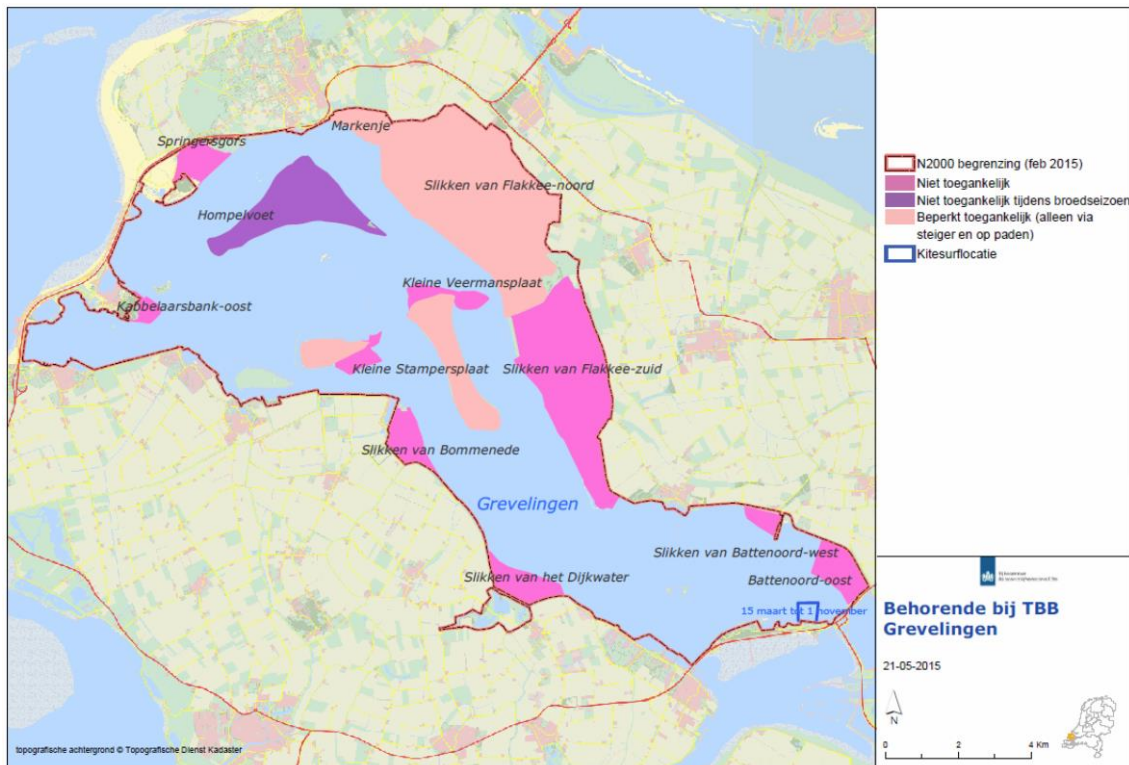
	2009	2015	Trend
Max. boten op het water	985	737	-25%
Aandeel gasten van buiten de Grevelingen	67%	53%	-14%
Aanleggers bij recreatie-eilanden en -oevers*	42%	35%	-7%
Ankerars bij recreatie-eilanden en -oevers *	4%	1%	-3%

* Als percentage van het gemiddelde totale aantal boten op het water.

Concreet betekenen de bovenstaande trends dat het aantal boten op het water ondanks een stijging van het aantal ligplaatsen is gedaald. In het recreatieonderzoek in 2015 is risicovol vaargedrag (varen in en ankeren nabij ondiepe gebieden) niet waargenomen.

Recreatieve zonering Grevelingen

In het ontwerpbeheerplan Grevelingen dat in 2016 wordt vastgesteld, is een voorstel opgenomen voor de recreatieve zonering van de Grevelingen. Het betreft voor een groot deel bestaande maatregelen. Er worden echter ook enkele aanvullende maatregelen voorgesteld, zoals nieuwe voorwaarden stellen aan kitesurfen en laagvliegen om rustige broedlocaties te kunnen garanderen. Door specifieke rustplekken aan te wijzen en sommige gebieden niet of minder toegankelijk te maken (zonering) kan worden gegarandeerd dat er voldoende rustige broedgebieden zijn, zonder dat er ingrijpende belemmeringen aan recreatieve activiteiten worden opgelegd.



Figuur 5.24 Zoneringsvoorstel Grevelingen (bron ontwerp Toegangsbeperkingsbesluit ministerie van EZ)

5.2.8. Beroepsvisserij

In de Grevelingen wordt met vaste vistuigen gevestigd. Er wordt gevestigd met hokfuike, schietfuike, kubben, korven en met de zegen. De activiteiten voor de beroepsvisserij zijn in het kader van het *Natura 2000 Ontwerpbeheerplan Deltawateren 2015-2021 Grevelingen* getoetst op de mogelijke effecten op de instandhoudingsdoelstellingen en hierin is vastgesteld dat voor deze activiteit met zekerheid kan worden gesteld dat significante negatieve gevolgen zijn uit te sluiten, zeker wanneer er enkele mitigerende maatregelen in acht genomen worden (zonering, keerwanden in fuien). Zo dient na vaststelling van het beheerplan bij uitstroomopeningen, kreken en bij sluizen een minimale afstand van 1.000 m te worden gehouden voor het plaatsen van fuien omwille van migrerende vissen en visetende vogelsoorten waarvoor een instandhoudingsdoel geldt. Er mag vanwege de rust voor broedende, ruiende en/of overwinterende vogels ook jaarrond niet gevestigd worden in de nabijheid van kwetsbare gebieden voor vogels (zie figuur 5.14). Dit wordt geregeld door het Toegangsbeperkingsbesluit (TBB) voor de meest kwetsbare gebieden voor verstoring ook van toepassing te laten zijn voor de beroepsvisserij in de Grevelingen (Rijkswaterstaat, juni 2015).

5.3. Voordelta

5.3.1. Algemene beschrijving en instandhoudingsdoelen

De Voordelta betreft het ondiepe zeegedeelte van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta. Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een gevarieerd en dynamisch milieu van kustwateren (zout), intergetijdengebied en stranden, dat een relatief beschutte overgangszone vormt tussen de (voormalige) estuaria en volle zee. Na de afsluiting van de Deltawerken is dit kustgedeelte sterk aan veranderingen onderhevig geweest, waarbij een uitgebreid stelsel van droogvallende en diepere zandbanken is ontstaan met daartussen diepere geulen. Door erosie- en sedimentatieprocessen treden verschuivingen op in de omvang van de intergetijdengebieden. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door met name de uitstroming van Rijn en Maas via de Haringvlietsluizen. Mede door deze aanvoer van voedingsstoffen kent de Voordelta een hoge voedselrijkdom. In de randen van het gebied bij Voorne en Goeree liggen een aantal schorren en meer slikkige platen. Verder horen ook de stranden van de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden, waar plaatselijk duinvorming optreedt, tot het gebied. De kustzone is hier relatief voedselrijk en daardoor hoog productief. De Voordelta fungeert als kraamkamer voor diverse vissoorten en als foerageergebied voor visetende trekvogels en schelpdiereters. De zandbanken vormen een rustgebied voor zeehonden.

Het Natura 2000-gebied Voordelta is aangewezen voor zes habitattypen en zes soorten uit de Habitatrichtlijn en voor dertig soorten uit de Vogelrichtlijn, zie tabel 5.7. Alle aangewezen vogelsoorten zijn aangewezen als niet-broedvogels, dat wil zeggen dat hun instandhoudingsdoelstellingen betrekking hebben op de functie van het leefgebied voor doortrekkers en overwinteraars en als foerageergebied voor elders broedende vogels (sterns) en niet op een broedfunctie. Voor deze habitattypen en soorten zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd in het aanwijzingsbesluit.

Tabel 5.7 Instandhoudingsdoelen Voordelta

(bron: www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase)

		SVI landelijk	doelst. opp.vl.	doelst. kwal.	doelst. pop.	draagkracht aantal vogels (seizoens-gemiddelde)
Habitattypen						
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	-	=	=		
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)	-	=	=		
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	=	=		
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)	+	=	=		
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=		
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	=	=		
H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=		
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	=	=		
H2110	Embryonale duinen	+	=	=		
Habitatsoorten						
H1095	Zeeprik	-	=	=	>	
H1099	Rivierprik	-	=	=	>	
H1102	Elft	--	=	=	>	
H1103	Fint	--	=	=	>	
H1364	Grijze zeehond	-	=	=	=	
H1365	Gewone zeehond	+	=	>	>	
Niet-broedvogels						
A001	Roodkeelduiker	-	=	=		
A005	Fuut	-	=	=		280

		SVI lande- lijk	doelst. opp.vl.	doelst. kwal.	doelst. pop.	draagkracht aantal vogels (seizoens-gemid- delde)
A007	Kuifduiker	+	=	=		6
A017	Aalscholver	+	=	=		480
A034	Lepelaar	+	=	=		10
A043	Grauwe Gans	+	=	=		70
A048	Bergeend	+	=	=		360
A050	Smient	+	=	=		380
A051	Krakeend	+	=	=		90
A052	Wintertaling	-	=	=		210
A054	Pijlstaart	-	=	=		250
A056	Slobeend	+	=	=		90
A062	Toppereend	--	=	=		80
A063	Eider	--	=	=		2500
A065	Zwarte zee-eend	-	=	=		9700
A067	Brilduiker	+	=	=		330
A069	Middelste Zaagbek	+	=	=		120
A130	Scholekster	--	=	=		2500
A132	Kluut	-	=	=		150
A137	Bontbekplevier	+	=	=		70
A141	Zilverplevier	+	=	=		210
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=		350
A149	Bonte strandloper	+	=	=		620
A157	Rosse grutto	+	=	=		190
A160	Wulp	+	=	=		980
A162	Tureluur	-	=	=		460
A169	Steenloper	--	=	=		70
A177	Dwergmeeuw	-	=	=		
A191	Grote stern		=	=		
A193	Visdief		=	=		

Legenda	
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering
	Instandhoudingsdoel wordt momenteel niet gehaald

5.3.2. Habitattypen

Bij de aanleg zal het zand deels via pijpleidingen over het strand worden getransporteerd. Het kwalifice- rende Natura 2000-habitat ter plaatse waar sprake zal zijn van tijdelijk areaalverlies betreft H1140B *Slik- en zandplaten, Noordzeekustzone*.

De Voordelta herbergt 28% van het landelijke areaal van dit habitat binnen Natura 2000. In totaal gaat het binnen de Voordelta om 1.400 ha van dit habitat dat in een gunstige staat van instandhouding verkeert. Dit subtype betreft hoogdynamische platen die door de dagelijkse werking van Noordzeegolven altijd zandig zijn. Ook de vaak smalle strook dagelijks droogvallende stroken langs de Noordzeestranden valt onder dit subtype. Vanwege het zandige karakter herbergt dit habitat een lagere biodiversiteit en biomassa van bodemorganismen en voedselzoekende wadvogels. De instandhoudings- doelen voor dit habitat binnen de Voordelta zijn gericht op behoud van kwaliteit en areaal.

Doordat het gebied voornamelijk uit zee en zandplaten bestaat, is het slechts beperkt gevoelig voor stikstofdepositie. De gevoelige habitattypen zijn op grote afstand van het plangebied gelegen, zoals bij

de Slikken van Voorne, hier zal als gevolg van de ontwikkeling van Brouwerseiland geen toename van de stikstofdepositie plaatsvinden. De overige habitattypen worden hier derhalve niet nader omschreven.

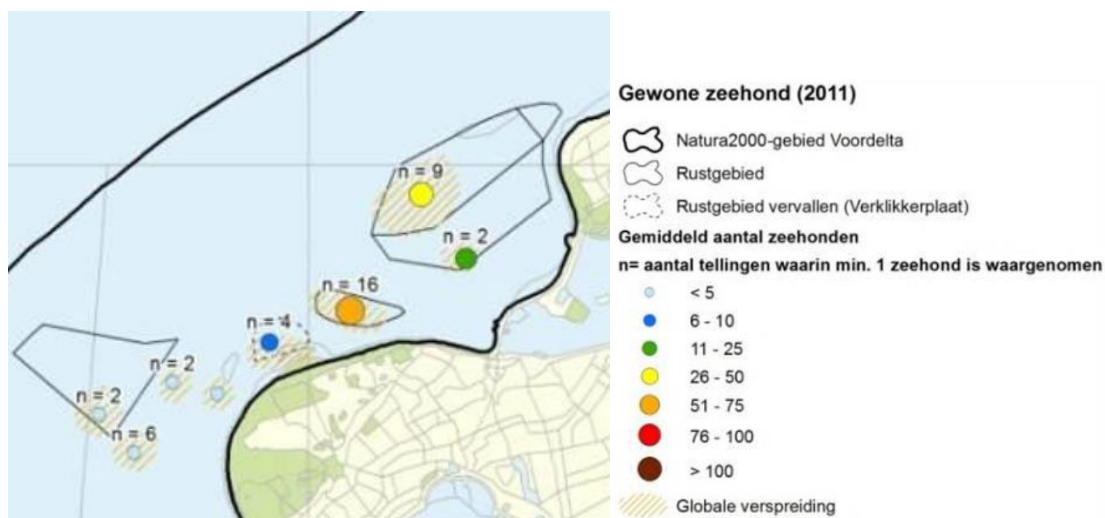
5.3.3. Habitatsoorten

De in de Voordelta aanwezige soorten zijn gevoelig voor diverse vormen van verstoring, zoals geluid (boven en onder water), trilling, optisch en licht. Ook zijn diverse soorten gevoelig voor verontreiniging en vertroebeling van het water. Het effectbereik van Brouwerseiland beslaat echter slechts een klein deel van de Voordelta. Voor deze passende beoordeling wordt daarom nader gekeken naar het gebied ten (zuid)westen van de Brouwersdam. Direct ten noorden en westen van de Kop van Schouwen is namelijk de toevoeroute van zand voorzien, zie figuur 2.4.

Gewone en grijze zeehond

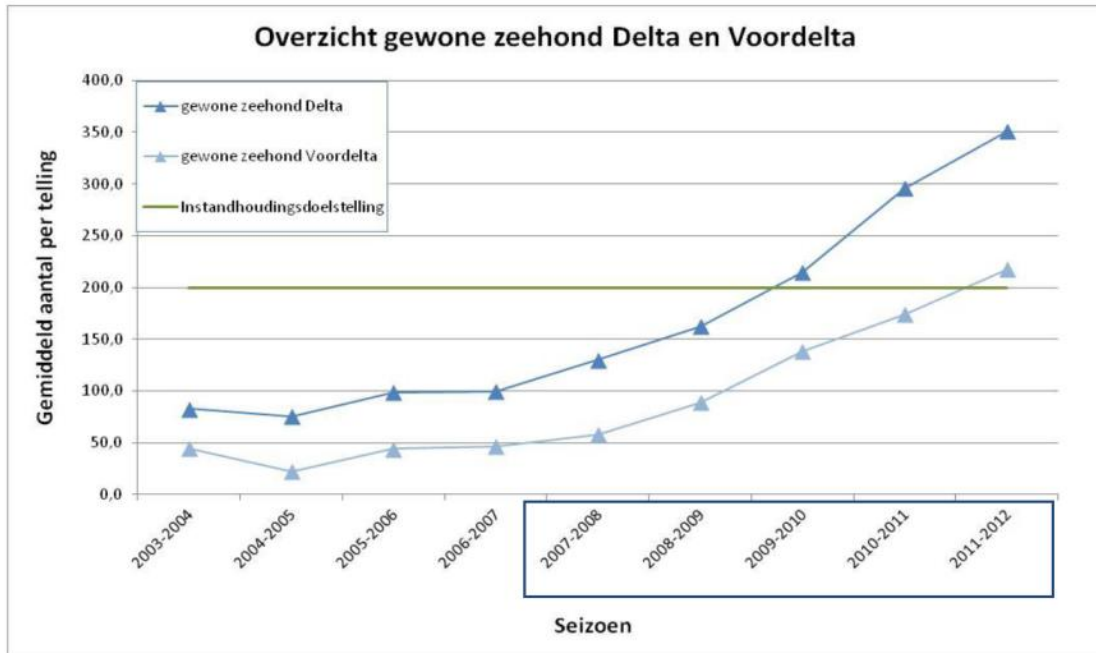
Net ten noorden van de Kop van Schouwen ligt de Middelplaat, een rustgebied voor zeehonden (zie figuur 5.25).

De aantalsontwikkelingen van gewone en grijze zeehond zijn de laatste jaren positief, zie figuren 5.26 en 5.27. Door het instellen van rustgebieden is de kwaliteit van het leefgebied ook verbeterd. De aantallen liggen boven de instandhoudingsdoelen. Uit het ontwerpbeheerplan 2015-2021 blijkt dat echter juist de rust in de Voordelta nog onvoldoende toekomstbestendig is gegarandeerd.

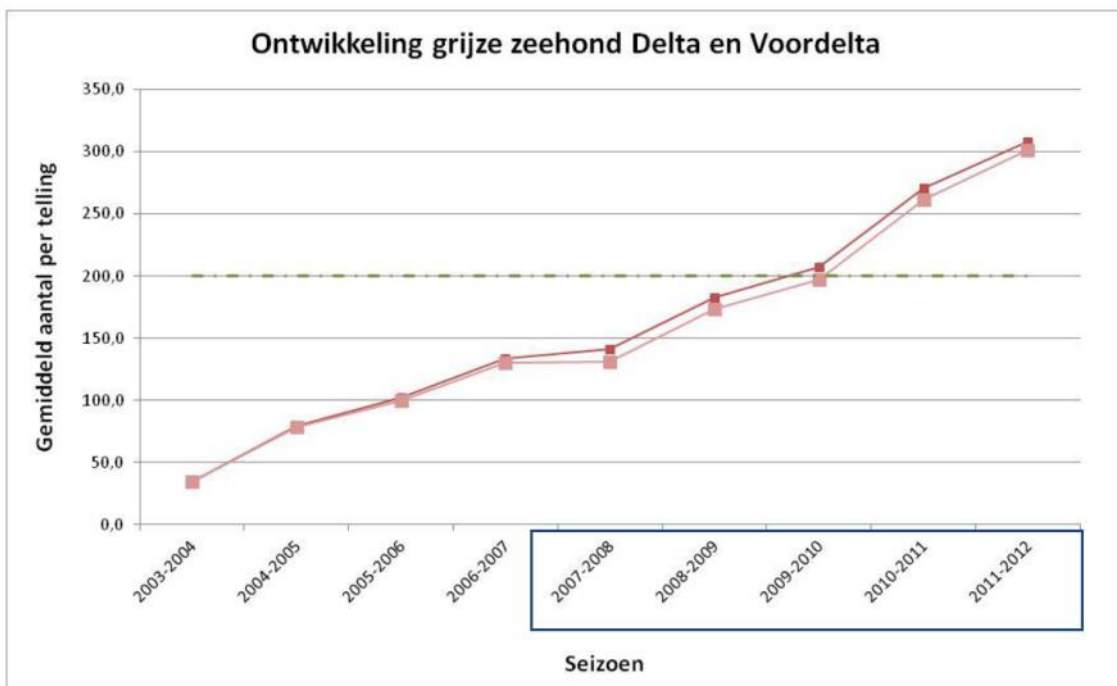


Figuur 5.25 Rustgebieden gewone en grijze zeehonden (gebieden zijn hetzelfde) (bron: Rijkswaterstaat 2014)

Uit de maandelijkse telgegevens van de Voordelta, zie tabel 5.8, blijkt dat de zandplaten inderdaad van belang zijn als rustgebied voor gewone en grijze zeehonden. In de periode 2009-2014 zijn slechts enkele malen jonge gewone zeehonden waargenomen in juli 2013 en juni/juli 2014 (max. 5 exemplaren), zie ook figuur 6.2. De zandplaten hebben derhalve een beperkte betekenis als rustgebied voor jonge zeehonden.

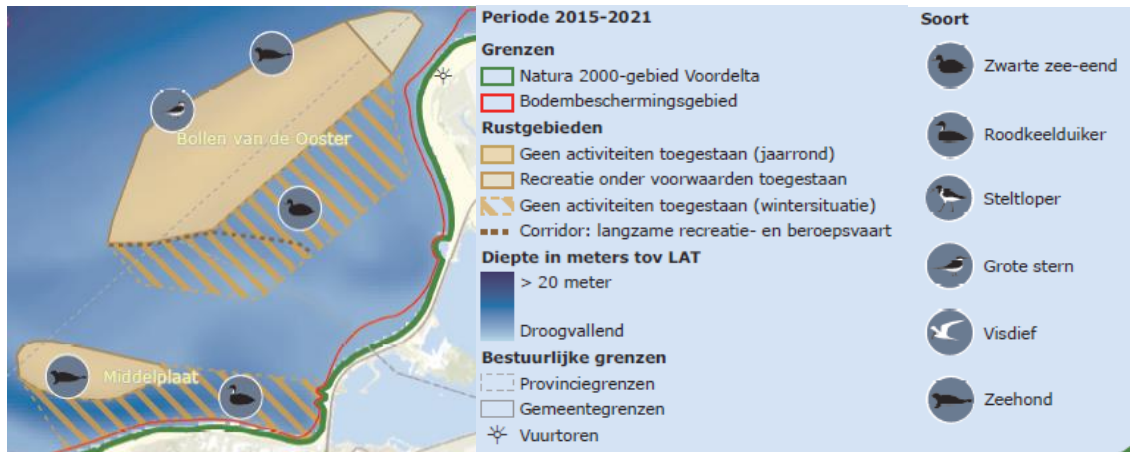


Figuur 5.26 Aantalsontwikkeling gewone zeehond



Figuur 5.27 Aantalsontwikkeling grijze zeehond

Vanwege het belang van de Middelplaat als rustgebied voor zeehonden zijn op en direct rond de Middelplaat jaarrond geen activiteiten toegestaan. Tussen de Middelplaat en de Kop van Schouwen zijn alleen in de wintersituatie geen activiteiten toegestaan.

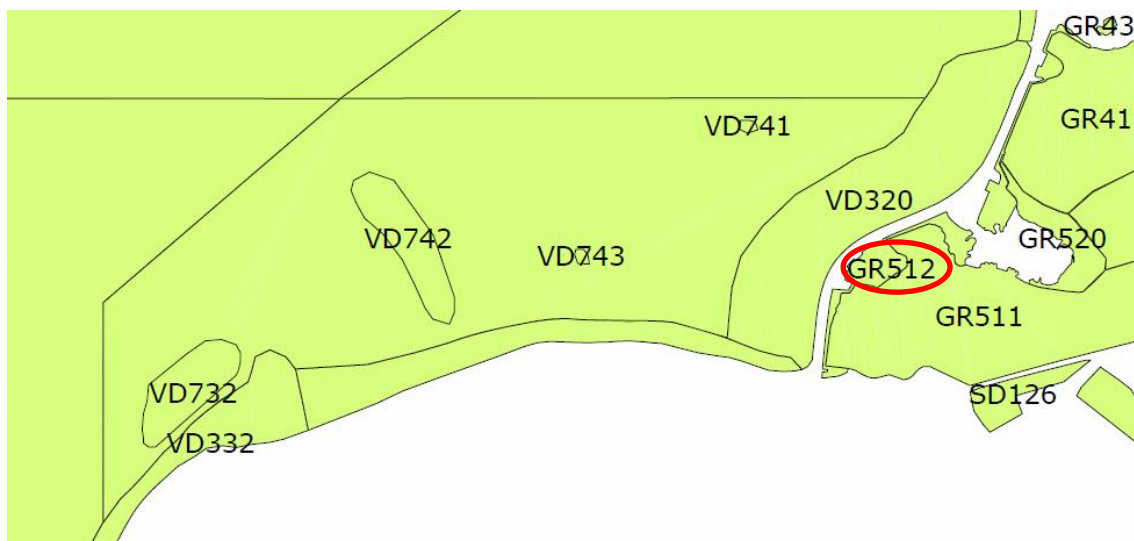


Figuur 5.28 Uitsnede concept plankaart Natura 2000-gebied Voordelta (bron: ontwerpbeheerplan 2015-2021)

5.3.4. Niet-broedvogelsoorten

De vogels en zeehonden in de Voordelta worden maandelijks geteld. Hierdoor is er een goed overzicht beschikbaar van de kwalificerende soorten in het gebied ten (zuid)westen van de Brouwersdam. Figuur 5.29 geeft de ligging van de afzonderlijke telgebieden weer. Het plangebied (rode ellips) is een afzonderlijk telgebied (GR512), hier is in paragraaf 5.2.4 op ingegaan. VD320 betreft het gehele zeegebied rondom de zandplaten VD741, 742 en 743. Het omliggende zeegebied VD320 vormt het rust- en foerageergebied van verschillende kwalificerende vogelsoorten van het Natura 2000-gebied Voordelta (kwalificerende broedvogels zijn hier afwezig).

Op basis van de telgegevens van Delta ProjectManagement (DPM) van de periode 2009-2013 ontstaat het beeld voor de telgebieden VD742, 743 en 320 uit tabel 5.8. De instandhoudingsdoelen zijn daarbij afgezet tegen de telgegevens. De instandhoudingsdoelen van winter- en trekvogels betreffen seizoensgemiddelden: het gemiddelde aantal over alle maanden van het seizoen, van juli tot en met juni. De in de tabel weergegeven maxima in de periode 2009-2013 zijn daarom niet direct vergelijkbaar met de seizoensgemiddelden, maar geven wel een goede indicatie van de betekenis van het betreffende telgebied voor de soorten en de tijd van het jaar waarin deze betekenis het grootst is.



Figuur 5.29 Ligging telgebieden Voordelta (binnen GR512 ligt het plangebied Brouwerseiland)

Uit tabel 5.8 kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- De aantallen vogels in het zeegebied zijn relatief (zeer) hoog, o.a. ten aanzien van een aantal soorten waarvan momenteel het instandhoudingsdoel voor de gehele Voordelta niet wordt gehaald (eidereend, zwarte zee-eend, fuut, brilduiker, toppereend).
- Voor vrijwel alle soorten geldt dat de maxima in de wintermaanden worden vastgesteld (het gebied is aangewezen voor trekkers en overwinteraars). Uitzonderingen zijn aalscholver, bontbekplevier en drieteenstrandloper, waarvan de maxima in augustus/september worden vastgesteld. Deze vogels bevinden zich vooral op de zandplaten en stranden.

Tabel 5.8 Aantallen zeehonden en niet-broedvogels in Voordelta per telgebied

			telgebied VD742	telgebied VD743	telgebied VD320
		IHD Voordelta	max. in periode '09-'13	max. in periode '09-'13	max. in periode '09-'13
Habitatsoorten					
H1364	Grijze zeehond	=	43 (jan'13)		
H1365	Gewone zeehond	>	214 (okt'13)	30 (aug'09)	
Niet-broedvogels					
A001	Roodkeelduiker				178 (feb'13)
A005	Fuut	280			259 (nov'11)
A007	Kuifduiker	6			103 (nov'13)
A017	Aalscholver	480	145 (aug'09)	5 (sep'09)	179 (aug '11)
A034	Lepelaar	10			
A043	Grauwe Gans	70			
A048	Bergeend	360			8 (okt '10)
A050	Smient	380			
A051	Krakeend	90			13 (jan'12)
A052	Wintertaling	210			33 (jan'12)
A054	Pijlstaart	250			
A056	Slobeend	90			38 (okt'12)
A062	Toppereend	80			80 (feb'11)
A063	Eider	2500	8 (feb'09)		1110 (feb '11)
A065	Zwarte zee-eend	9700			3425 (dec'12)
A067	Brilduiker	330			688 (jan '11)
A069	Middelste Zaagbek	120			671 (mrt'10)
A130	Scholekster	2500			
A132	Kluut	150			
A137	Bontbekplevier	70			16 (aug '11)
A141	Zilverplevier	210			43 (dec'10)
A144	Drieteenstrandloper	350			330 (sep '13)
A149	Bonte strandloper	620			193 (feb '11)
A157	Rosse grutto	190			56 (nov'12)
A160	Wulp	980			19 (dec'12)
A162	Tureluur	460			28 (dec'09)
A169	Steenloper	70			149 (jan'11)
A177	Dwergmeeuw				
A191	Grote stern				
A193	Visdief				

Instandhoudingsdoel wordt momenteel niet gehaald

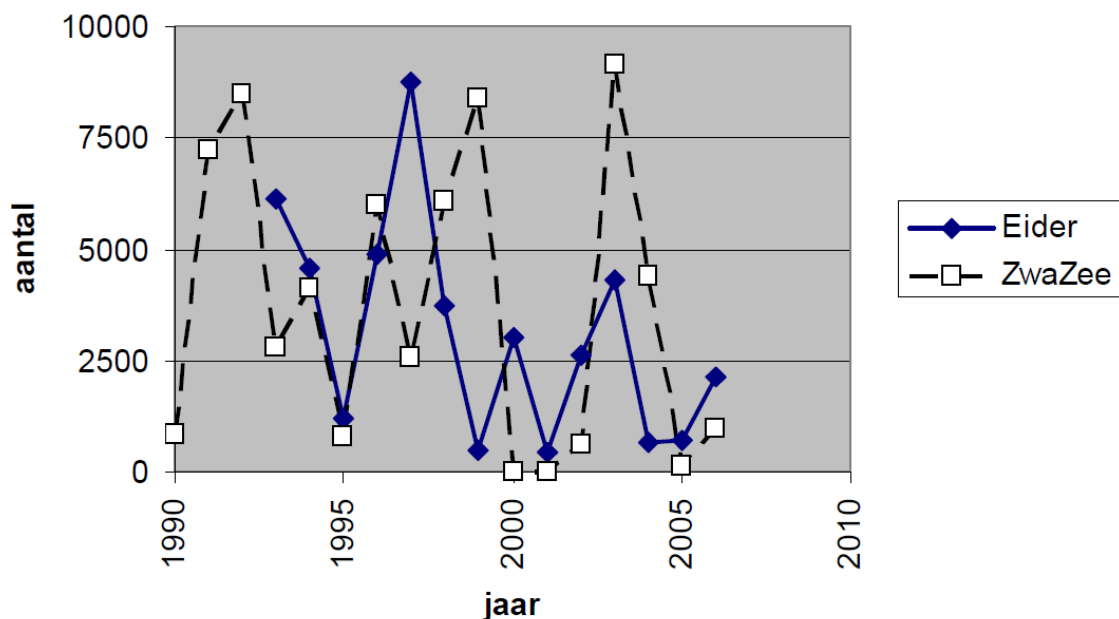
Eidereenden en zwarte zee-eend

De aantallen eidereenden en zwarte zee-eenden zijn (absoluut en relatief) groot. De aantallen van beide soorten fluctueren in de loop der jaren zeer sterk en er vindt veel uitwisseling plaats met de Waddenzee

en Duitse en Deense zeegebieden. De Waddenzee is voor beide soorten van veel groter belang dan de Voordelta.

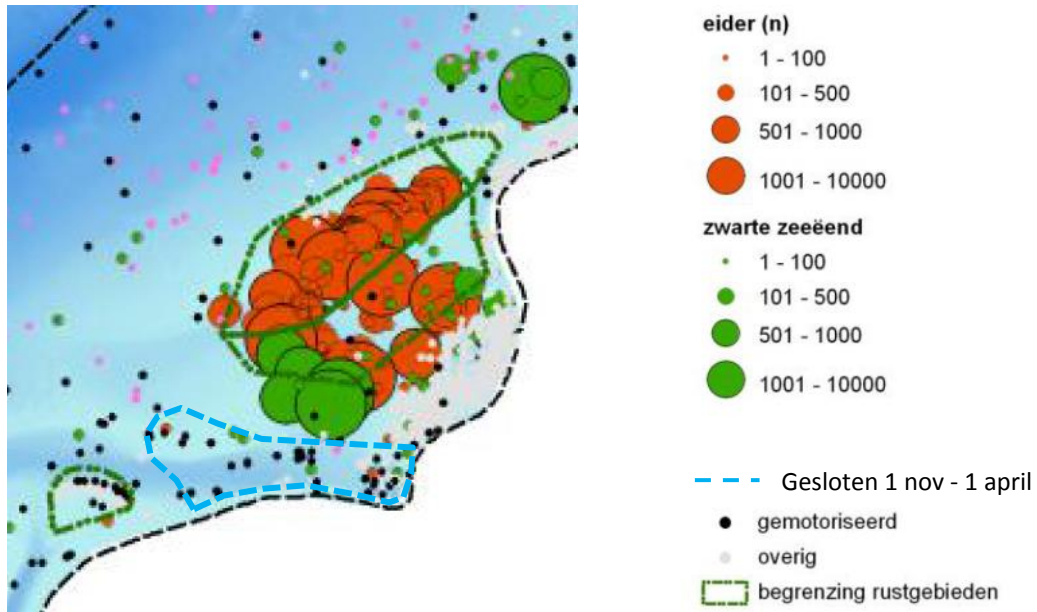
Het belang van de Voordelta voor de zwarte zee-eend was in de jaren zeventig en tachtig, toen er regelmatig 15.000 tot 25.000 vogels in het gebied verbleven, aanzienlijk groter dan tegenwoordig. Een dergelijk neergang geldt ook voor Nederland als geheel. Ze leefden in Nederland vooral van kokkels maar toen die geheel waren weggevist namen de aantallen zwarte zee-eenden (maar ook eiders en toppers) sterk af. Korte tijd was er sprake van een opleving door omschakeling naar *Spisula subtruncata* als voedselbron (Leopold 1996), maar de stand van dit schelpdier liep na 1995 sterk achteruit door overbevissing. *Spisula* werd vervangen door de exoot *Ensis directus* (Amerikaanse zwaardschede) die momenteel de dominante soort tweekleppige is in het benthos van de Nederlandse kustzone. Na het instorten van het *Spisula*-bestand, kwam een *Ensis*visserij tot stand. Deze wordt momenteel met acht schepen uitgevoerd in de Voordelta. Er is vooralsnog een overmaat van deze nieuwe voedselbron aanwezig, maar de voedingswaarde is gering en de aantallen zwarte zee-eenden zijn sinds de omslag sterk gedaald. De laatste jaren worden 'grote' aantallen alleen nog ten noorden van de Wadden gezien.

Voor de eidereend geldt ongeveer hetzelfde; de hoge aantallen uit het recente verleden worden niet meer gehaald, maar de fluctuaties in aantallen en verspreiding zijn geringer dan bij de zwarte zee-eend. Ook voor de eidereend geldt dat de grootste aantallen voorkomen in de Waddenzee en aangrenzende Noordzeekustzone

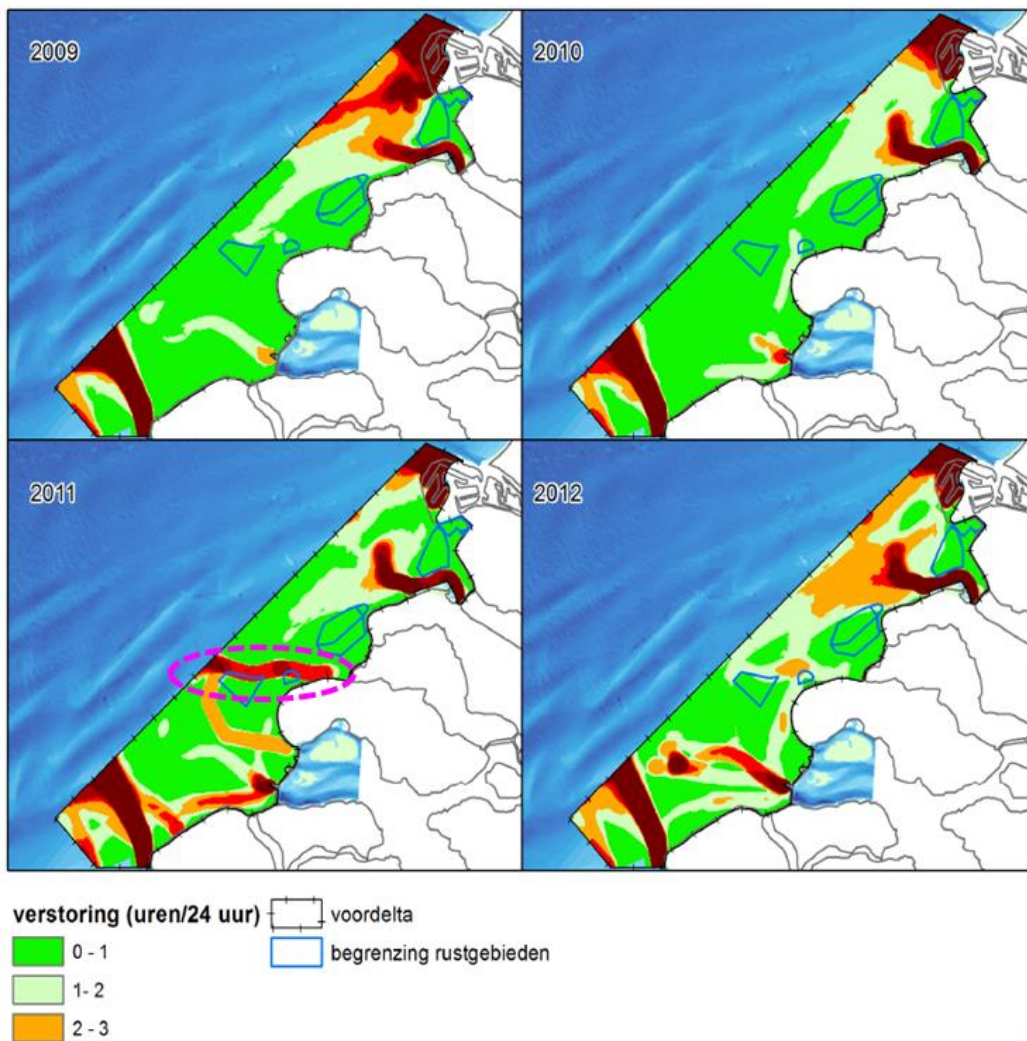


Figuur 5.30 Aantalsfluctuaties zwarte zee-eend en eidereend in de Voordelta (1990-2006) (bron: Deltares, 2014)

De verspreiding van beide soorten binnen de Voordelta kan slechts deels worden verklaard door de aanwezigheid van schelpdieren. Het verband met verstoring door scheepvaart en recreatie lijkt sterker; beide soorten hebben een duidelijke voorkeur voor de gebieden met een lage verstoringintensiteit, zoals weergegeven in figuur 5.31 en 5.32 voor de jaren 2009 t/m 2011.

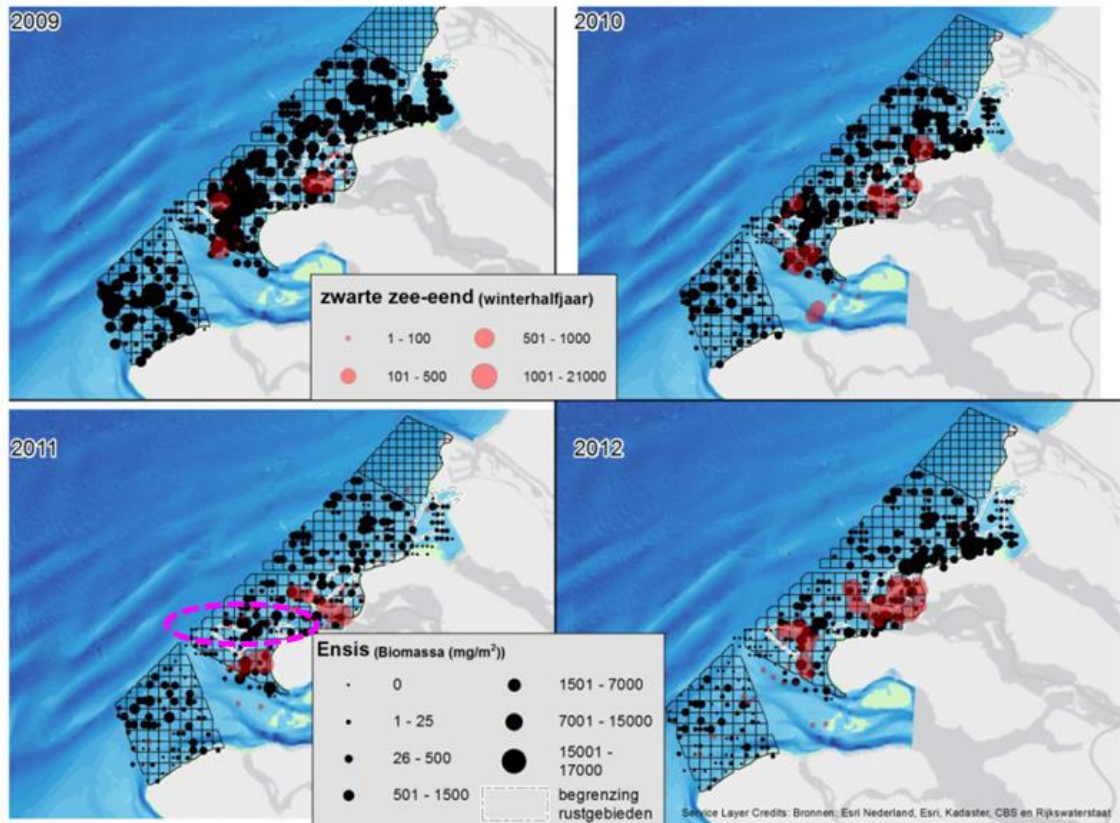


Figuur 5.31 Cumulatieve verspreiding eidereenden en zwarte zee-eenden in de winter (2009-2011)



Figuur 5.32 Gemiddelde verstoring per etmaal door beroepsscheepvaart incl. visserij in de periode oktober - maart (paarse ellips = vaargeul) (bron: Deltares, 2014)

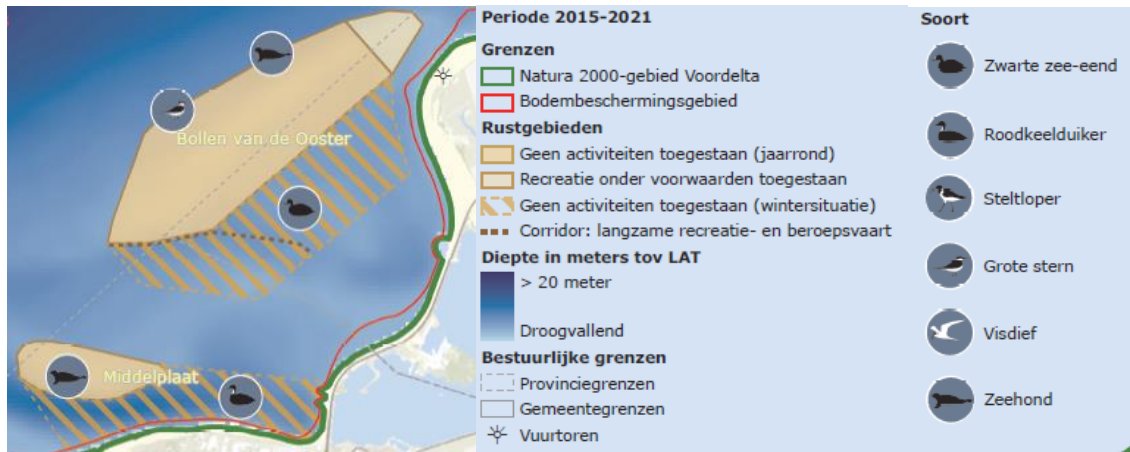
Opvallend in figuur 5.32 is het gebruik van de vaargeul langs de Middelploot in 2011 (paarse ellips) in relatie tot de verspreiding van de zwarte zee-eend. De beoogde aanvoerroute voor het zand voor Brouwerseiland is ook in 2011 gebruikt voor zandsuppletie op de kust van Renesse (590.000 m³). De verspreiding van de zwarte zee-eenden vertoonde toen geen afname rond deze vaarroute. De zandaanvoer ten behoeve van Brouwerseiland zal langs dezelfde vaarroute met vergelijkbare schepen en een vergelijkbare frequentie plaatsvinden. De duur van de zandaanvoer zal enkele maanden langer duren vanwege de grotere zandbehoefte.



Figuur 5.33 Biomassa van *Ensis directus* (4-10 cm) en de cumulatieve verspreiding van zwarte zee-eenden in de periode oktober-maart (bron: Deltares, 2014)

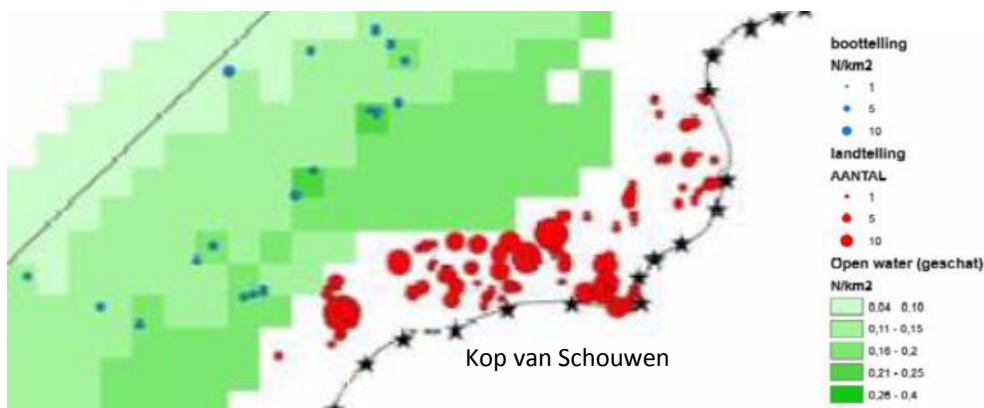
Roodkeelduiker

Uit het ontwerpbeheerplan 2015-2021 blijkt dat de kustzone ten noorden van de Kop van Schouwen met name van belang is voor de roodkeelduiker. Het gebied vormt foerageergebied voor de roodkeelduiker. Uit het ontwerpbeheerplan blijkt dat door diverse vormen van verstoring het doelbereik van deze soort niet wordt behaald. De aantallen zijn de laatste jaren zelfs afgenomen (bron: ontwerpbeheerplan Voordelta, 2014). Voor de soort is echter geen concreet populatiedoel opgenomen, alleen een behoudsdoelstelling voor de oppervlak van het leefgebied en voor de kwaliteit.



Figuur 5.34 Uitsnede concept plankaart Natura 2000-gebied Voordelta (bron: ontwerpbeheerplan 2015-2021)

Vanwege de grote aantallen vogels en zeehonden (zie tabel 5.8) wordt het zeegebied ten noorden van de Kop van Schouwen geheel of gedeeltelijk afgesloten voor menselijke activiteiten (zie figuur 5.34). Hierdoor wordt verstoring van met name de roodkeelduiker in de winterperiode voorkomen. Figuur 5.35 laat de verspreiding van de roodkeelduiker ter hoogte van de Brouwersdam zien. Het betreft hier uitsluitend wintergasten; tussen mei en oktober is deze soort geheel afwezig.



Figuur 5.35 Verspreiding roodkeelduiker

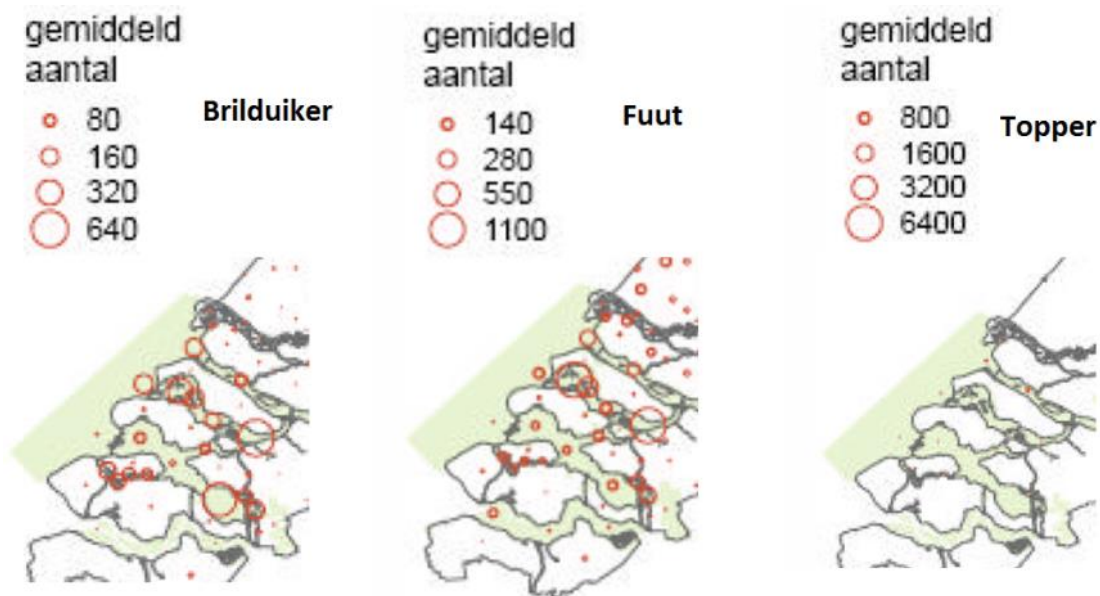
Brilduiker, fuut en topper

De concentratiegebieden van deze soorten binnen de Voordelta komen grotendeels overeen met die van genoemde soorten en betreffen vrijwel geheel de wintermaanden. Met name van de topper zijn de aantallen zeer klein.

De afname van de brilduiker in de Voordelta staat niet op zichzelf. Ook in alle andere zoute deltawateren is de trend van het aantal vogeldagen van de brilduiker negatief en landelijk gezien vertoont de trend zowel op de lange termijn (vanaf 1980) als in de laatste tien jaar een significante afname (<5% per jaar) (www.sovon.nl). Hornman et al. (2012) geeft als oorzaak van de landelijke afname, dat de overwinteringsgebieden als gevolg van een tendens naar zachtere winters naar het noordoosten aan het opschuiven zijn. Het is aannemelijk, dat de trend in de delta dan ook vooral gestuurd wordt door processen die zich buiten het gebied afspelen. Dit geldt ook voor de fuut, waarover het ontwerp-beheerplan Voordelta schrijft dat het instandhoudingsdoel bereikt wordt en dat externe invloeden de aantallen en trends in de Voordelta bepalen.

De sterke afname van toppers is een gevolg van het feit dat de voedselbeschikbaarheid voor deze soort in de Voordelta niet optimaal is; de kokkel- en mosselbestanden zijn immers afgenomen.

Voor deze drie soorten geldt dus dat de aanwezigheid van rustgebieden en het ontbreken van verstoring een ondergeschikte of zelfs verwaarloosbare factor is, dit in tegenstelling tot de eider, zwarte zee-eend en roodkeelduiker waar (het ontbreken van) verstoring wel als relevante factor kan worden aangemerkt.



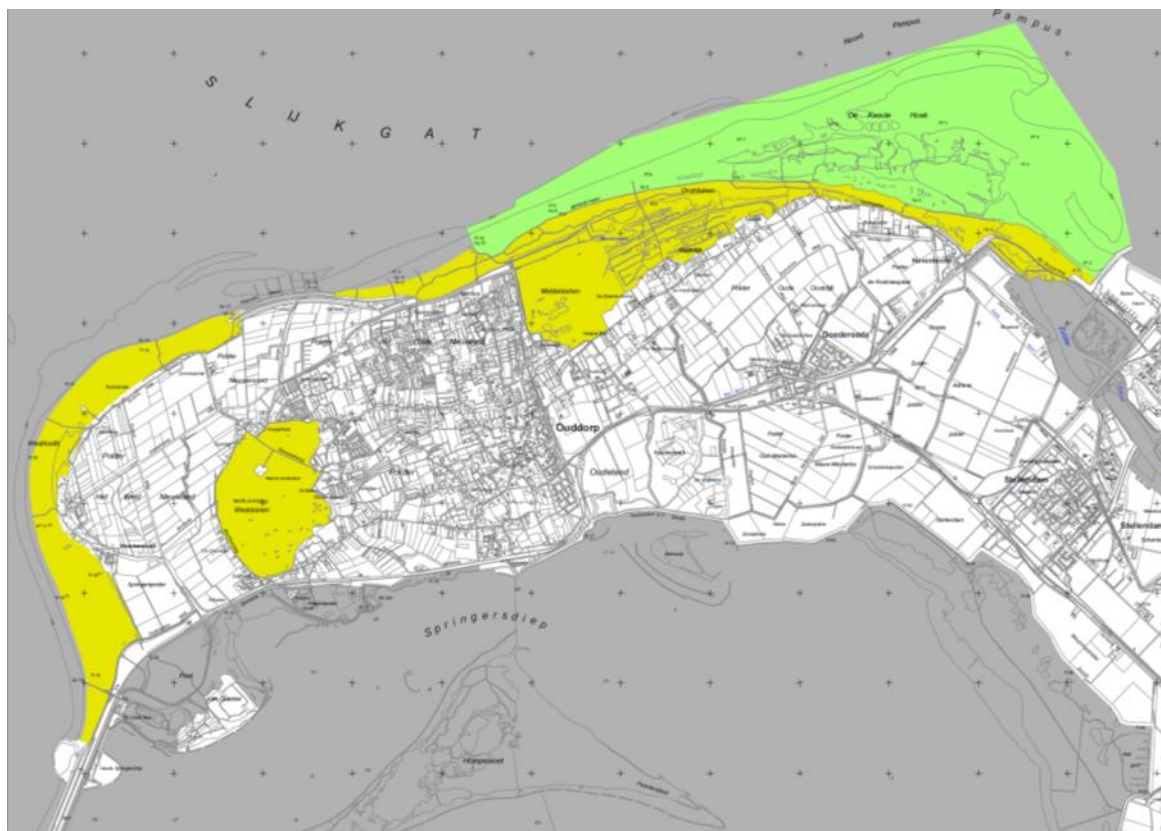
Figuur 5.36 Verspreiding brilduiker, fuut en topper binnen de delta (bron: Soortenprofielen, Ministerie van EZ)

5.4. Duinen Goeree & Kwade Hoek

De effecten op dit Natura 2000-gebied blijven beperkt tot extra stikstofdepositie. Onderstaande beschrijving gaat daarom alleen in op de aanwezigheid van stikstofgevoelige habitats en soorten.

5.4.1. Algemene beschrijving en instandhoudingsdoelen

De Duinen Goeree bestaan uit de relatief oudere Binnenduinen (Westduinen, Middelduinen, Oostduinen) en de jongere Buitenduinen, die als een boog om de Binnenduinen heen liggen en in het noordoosten aansluiten op de Kwade Hoek, zie figuur 5.37. De Binnenduinen bevatten bijzondere vroongronden. De Kwade Hoek is een groen strand met een heel scala aan goed ontwikkelde schorren, duinen en duinvalleien. Duinen Goeree maakt onderdeel uit van het leefgebied van de Noordse woelmuis in de Delta. Ook bevindt zich in het gebied een populatie van de nauwe korfslak.



Figuur 5.37 Duinen Goeree (geel) en Kwade Hoek (groen)

In onderstaande tabel zijn de instandhoudingsdoelen voor dit gebied geformuleerd:

Tabel 5.9 Instandhoudingsdoelen Duinen Goeree & Kwade Hoek (bron: www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase)

		SVI lan- delijk	doelst. opp.vl.	doelst. kwal.	doelst. pop.	draagkracht aantal vogels (seizoens- gemiddelde)	draagkracht (aantal paren)
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdenge- bied)	-	=	=			
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zee- kraal)	-	=	=			
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zee- vetmuur)	+	=	=			
H1320	Slijkgrasvelden	--	=	=			
H1330A	Schorren en zilte graslanden (bui- tendijks)	-	=	=			
H2110	Embryonale duinen	+	=	=			
H2120	Witte duinen	-	=	=			
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	--	>	>			
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	--	=	=			
H2130C	*Grijze duinen (heischraal)	--	=	>			
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=			
H2190A	Vochtige duinvalleien (open wa- ter)	-	=	>			
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	>			
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	-	>	>			
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moe- rasplanten)	-	=	=			
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgen-	-	=	=			

		SVI lan- delijk	doelst. opp.vl.	doelst. kwal.	doelst. pop.	draagkracht aantal vogels (seizoens- gemiddelde)	draagkracht (aantal paren)
	roosje)						
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosran- den)	-	=	=			
Habitatsoorten							
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=		
H1340	*Noordse woelmuis	--	=	>	>		
Broedvogels							
A138	Strandplevier	--	=	=			220 (D)
Niet-broedvogels							
A005	Fuut	-	=	=		60	
A017	Aalscholver	+	=	=		250	
A034	Lepelaar	+	=	=		20	
A043	Grauwe Gans	+	=	=		240	
A045	Brandgans	+	=	=		110 foerageer(gem.)/ 32400 slaap(max.)	
A048	Bergeend	+	=	=		280	
A052	Wintertaling	-	=	=		530	
A054	Pijlstaart	-	=	=		200	
A056	Slobeend	+	=	=		20	
A130	Scholekster	--	=	=		790	
A132	Kluut	-	=	=		180	
A137	Bontbekplevier	+	=	=		130	
A141	Zilverplevier	+	=	=		130	
A144	Drieteenstrandloper	-	=	=		80	
A149	Bonte strandloper	+	=	=		800	
A157	Rosse grutto	+	=	=		130	
A160	Wulp	+	=	=		420	
A162	Tureluur	-	=	=		390	

* Voor een habitatype of -soort: prioritair.

D : regionaal doel.

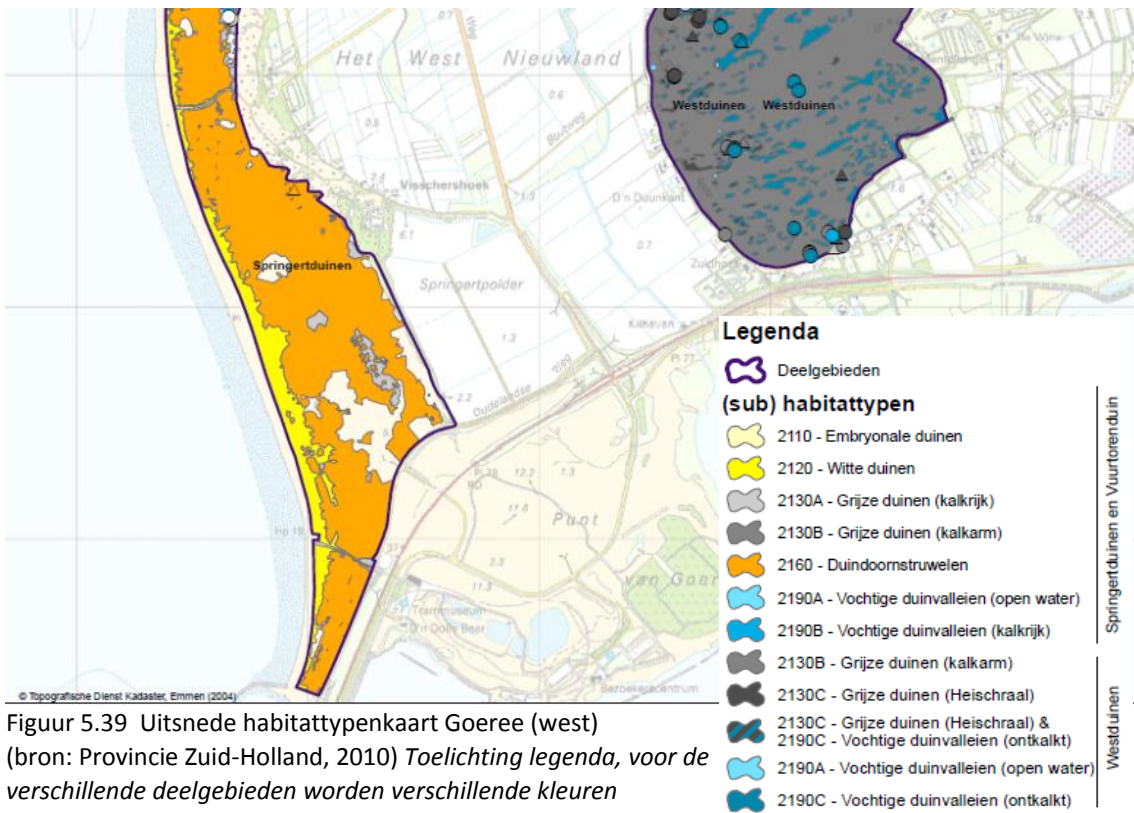
Legenda	
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

5.4.2. Habitattypen

Op korte afstand van de N57 zijn (zeer) stikstofgevoelige habitattypen gelegen (zie figuur 5.38), zoals de verschillende typen duindoornstruwelen, grijze duinen en vochtige duinvalleien (zie figuur 5.39).



Figuur 5.38 Stikstofgevoelige habitattypen nabij de N57 (bron: AERIUS Calculator)



Figuur 5.39 Uitsnede habitattypenkaart Goeree (west) (bron: Provincie Zuid-Holland, 2010) *Toelichting legenda, voor de verschillende deelgebieden worden verschillende kleuren gebruikt voor dezelfde habitattypen*

H2120 Witte Duinen

Voor dit habitatype geldt dat de KDW niet wordt overschreden door de achtergronddepositie.

H2130A *Grize duinen - kalkrijk

Voor dit habitatype is verbetering van de huidige kwaliteit en uitbreiding van het huidige oppervlak geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig. Plaat-

selijk is er zowel vergrassing en verstruweling met duindoorn ten koste van het areaal aan kalkrijke grijze duinen. Dit geldt voor wat betreft de vergrassing ook voor de situatie vanaf 2004. De kritische depositiewaarde wordt in de huidige situatie in vrijwel het gehele totale areaal overschreden (matige overbelasting).

H2130B *Grijze duinen - kalkarm

Behoud van de huidige kwaliteit en oppervlakte is geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig. Plaatselijk is er zowel verstruiking als vergrassing ten koste van het areaal aan kalkarme grijze duinen. Overschrijding van de KDW voor stikstofdepositie deed zich in 2014 over grote oppervlakten van het habitatype kalkarme grijze duinen voor.

H2130C *Grijze duinen - heischraal

Verbetering van de huidige kwaliteit en behoud van de huidige oppervlakte is geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig. Plaatselijk is er zowel verstruiking als vergrassing ten koste van het areaal aan heischrale grijze duinen. De KDW wordt overal in het gebied overschreden.

H2160 Duindoornstruwelen

De KDW van dit habitatype wordt in de Duinen van Goeree niet overschreden door de achtergronddepositie. Het oppervlak goed ontwikkelde vochtige duinvalleien is in de afgelopen 75 jaar netto waarschijnlijk (licht) toegenomen (provincie Zuid-Holland, 2013).

H2190B Vochtige duinvalleien - kalkrijk

Verbetering van de huidige kwaliteit en een uitbreiding van de huidige oppervlakte is geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is matig ongunstig. De KDW wordt overal in het gebied overschreden.

5.4.3. Habitatsoorten

Nauwe korfslak

Voor de habitatrictlijnsoort nauwe korfslak in Duinen Goeree & Kwade Hoek is behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is matig ongunstig. Op basis van de aangetroffen populaties en het aanwezige potentieel leefgebied, namelijk 307 ha geschikt en 391 ha matig geschikt biotoop, kan worden geconcludeerd dat in Duinen Goeree & Kwade Hoek op dit moment ruim voldoende leefgebied van voldoende kwaliteit voor deze soort aanwezig is.

Voor de matig geschikte biotopen geldt dat de voedselrijke graslanden niet gevoelig zijn voor stikstof, onder invloed van stikstofdepositie kunnen de omstandigheden voor de nauwe korfslak hier zelfs worden bevorderd (bron: Provincie Zuid-Holland, januari 2015). Voor H2130A grijze duinen kalkrijk geldt hetzelfde. Op dit moment vindt overschrijding van de KDW plaats, waar dit leidt tot vergrassing en verruiging, waar de nauwe korfslak juist baat bij heeft. Voor H1330A schorren en zilte graslanden buitendijks geldt dat de KDW niet wordt overschreden, waardoor dit leefgebied niet beïnvloed wordt door stikstofdepositie. Voor H2190B vochtige duinvalleien kalkrijk geldt dat op circa 6% van de oppervlakte een matige overschrijding van de KDW plaatsvindt. H2190B maakt met de totaal 22 ha ongeveer 5% uit van de totale hoeveelheid matig geschikt biotoop (391 ha). Een matige overschrijding op enkele procenten van dit oppervlak vormt dan ook geen bedreiging voor de verspreiding van de nauwe korfslak. De huidige stikstofdepositie is voor de matig geschikte biotopen van de nauwe korfslak geen knelpunt. Voor de geschikte biotopen geldt dat op een aantal plekken aan de binnenduintrand een overschrijding van de KDW voor lg12 zoom, mantel en droog struweel van de duinen plaatsvindt, namelijk bij Havenhoofd, in de Middel- en Oostduinen, aan de oostkant van Vuurtorenduin en in de Springertduinen bij Visschershoek. Het geschikte habitat betreft in alle gevallen echter niet lg12, maar habitatype H2160 duindoorn, die weinig gevoelig is voor stikstofdepositie. De KDW van dit habitatype wordt nergens overschreden. Hetzelfde geldt voor H6430C ruigten en zomen droge bosranden, de KDW van dit habitat-

type wordt ook niet overschreden. Negatieve invloed van stikstofdepositie op het leefgebied van de nauwe korfslak kan dan ook worden uitgesloten.

Noordse woelmuis

De noordse woelmuis is een soort van vochtige tot natte ruigtes. Deze habitats zijn niet stikstofgevoelig; het *Werkdocument PAS-analyse Herstelstrategieën voor Duinen Goeree & Kwade Hoek* (Provincie Zuid-Holland, januari 2015) besteed ook geen aandacht aan de effecten van stikstofdepositie op deze soort. Bij de keuze voor gerichte ingrepen in de Kwade Hoek (begrazing en plaggen/maaïen) moet volgens dit werkdocument wel rekening worden gehouden met de noordse woelmuis, die gevoelig is voor dergelijke ingrepen. Dit houdt in dat het beheer (plaggen, maaïen, begrazen) niet te grootschalig mag zijn, en gefaseerd dient plaats te vinden.

Gezien de ongevoeligheid voor stikstofdepositie en de aandacht die aan deze soort wordt besteed bij het beheer van de betreffende natte, ruige biotopen wordt geconcludeerd dat een eventuele geringe extra stikstofdepositie op de betreffende leefgebieden geen gevolgen heeft voor de noordse woelmuis.

5.4.4. Vogelsoorten

Voor de vogelsoorten met een instandhoudingsdoel voor het gebied Duinen Goeree & Kwade Hoek is het thema stikstofdepositie alleen van belang voor de broedvogel strandplevier. Deze soort broedt in kale pioniermilieus die onder invloed van een te hoge stikstofdepositie versneld begroeid kunnen raken en daardoor ongeschikt worden als broedgebied. De strandplevier komt als broedvogel voor in de habitats H1310B, H1330A en H2110. Deze habitats kennen een kritische depositiewaarde van 1429 mol N/ha/jr. of meer. De achtergronddepositie in de broedgebied in het deelgebied Kwade Hoek zijn veel lager (max 1284 mol N/ha/jr.). De extra depositie als gevolg van het project Brouwerseiland is op deze afstand zeer gering (mol N/ha/jr.) en zal dus niet leiden tot overschrijding van de KDW.

Alle overige kwalificerende vogels van dit Natura 2000-gebied betreffen doortrekkers en overwinteraars. Deze soorten verblijven vrijwel uitsluitend in de meest voedselrijke habitats (schorren, slikken etc.) waar het voedselaanbod het grootst is. Een deel van deze soorten verblijft incidenteel ook in stikstofgevoelige habitats (bijvoorbeeld vochtige duinvalleien) doch een (te) hoge stikstofdepositie leidt hier niet tot een afnemende geschiktheid als voedsel- of rustgebied. In dergelijke stikstofgevoelige habitats zal een verhoogde stikstofdepositie zelfs leiden tot een hoger voedselaanbod door een rijk bodemleven. Een eventuele geringe extra depositie als gevolg van het plan Brouwerseiland zal hoe dan ook niet leiden tot een verminderde biotoopkwaliteit voor doortrekkende en overwinterende vogels.

5.5. Kop van Schouwen

De effecten op dit Natura 2000-gebied blijven beperkt tot extra stikstofdepositie. Onderstaande beschrijving gaat daarom alleen in op de aanwezigheid van stikstofgevoelige habitats en soorten.

5.5.1. Algemene beschrijving en instandhoudingsdoelen

De Kop van Schouwen is een groot en afwisselend duingebied op de westkant van Schouwen-Duiveland. Van grote betekenis zijn de kalkarme vroongronden, met bijzondere graslanden en valleibegroeiingen, en de kalkrijke valleien in jonge duingedeelten. De natte duingedeelten vormen een leefgebied voor de Noordse woelmuis. De Zoute Haard, in het noordoosten van het gebied, is van belang voor de sterk bedreigde Harlekijn (een orchidee).

De instandhoudingsdoelen voor het gebied zijn opgenomen in tabel 5.10.

Tabel 5.10 Instandhoudingsdoelen Kop van Schouwen

(bron: www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase)

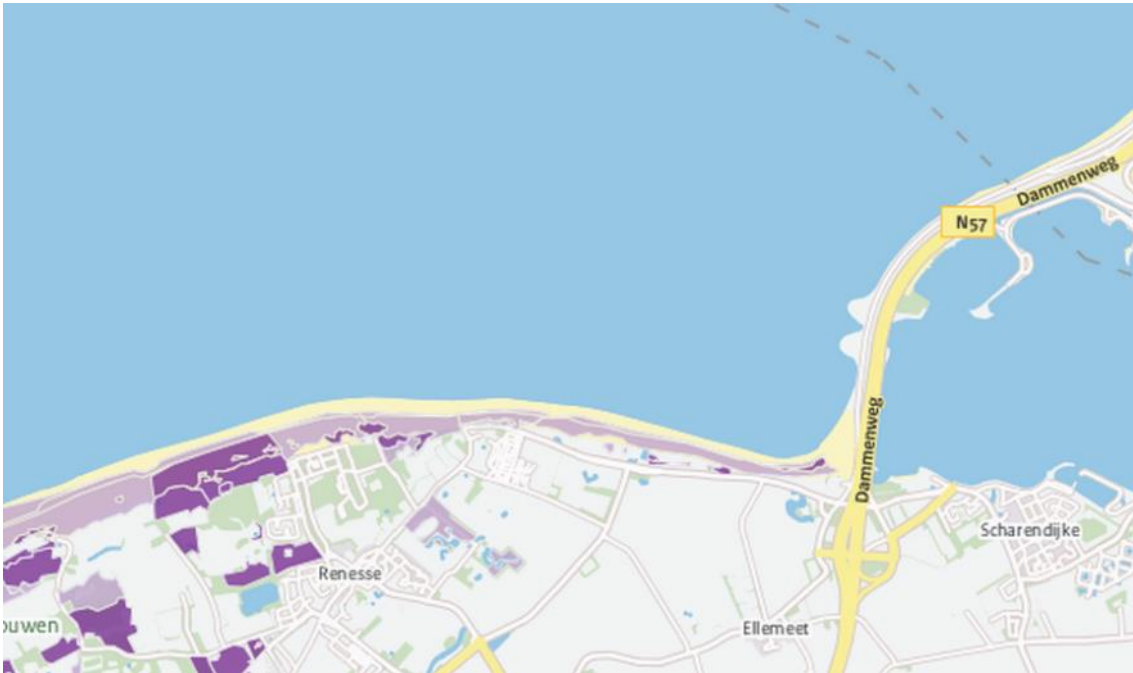
		SVI landelijk	doelst. opp.vl.	doelst. kwal.	doelst. pop.
Habitattypen					
H2110	Embryonale duinen	+	=	=	
H2120	Witte duinen	-	=	>	
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	--	>	>	
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	--	>	>	
H2130C	*Grijze duinen (heischraal)	--	>	>	
H2150	*Duinheiden met struikhei	+	=	=	
H2160	Duindoornstruwelen	+	= (<)	=	
H2170	Kruipwilgstruwelen	+	= (<)	=	
H2180A	Duinbossen (droog)	+	= (<)	=	
H2180B	Duinbossen (vochtig)	-	= (<)	>	
H2180C	Duinbossen (binnenduinderand)	-	= (<)	=	
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	-	>	>	
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	>	
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	-	>	>	
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)		=	=	
H6410	Blauwgraslanden	--	=	=	
Habitatsoorten					
H1014	Nauwe korfslak	-	=	=	=
H1340	*Noordse woelmuis	--	=	>	=
H1903	Groenknolorchis	--	>	>	>

* *prioritair*

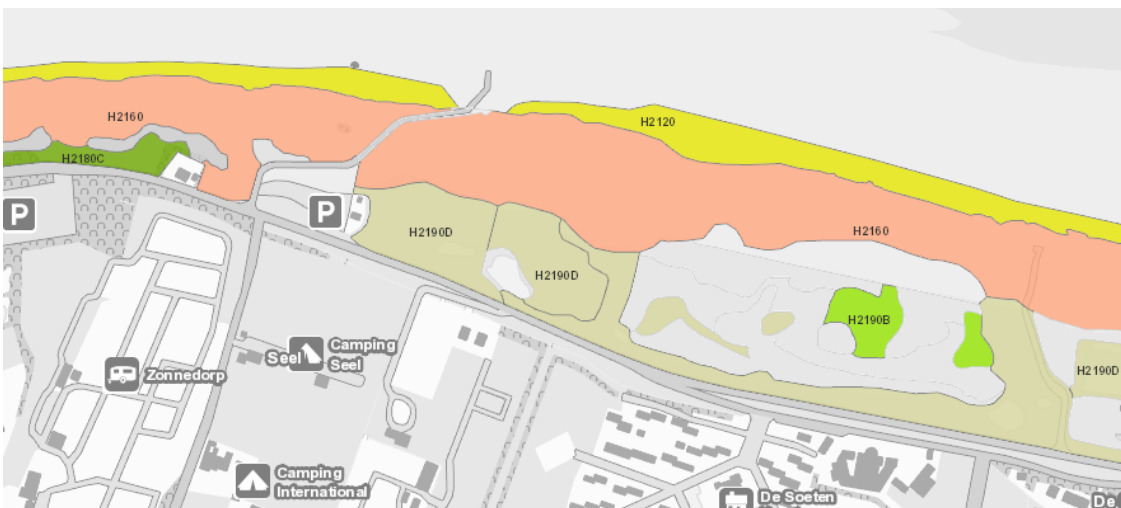
Legenda	
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

5.5.2. Habitattypen

Vanwege de grote afstand tot het plangebied is in het gebied Kop van Schouwen alleen het thema stikstofdepositie een relevant effect. In de nabijheid van de N57 zijn stikstofgevoelige habitattypen aanwezig, zoals op figuren 5.40 en 5.41 is te zien. In het vervolg van deze paragraaf wordt nader ingegaan op deze habitattypen. In paragraaf 5.6 zijn de kritische depositiewaarden (KDW's) van de habitattypen in de Natura 2000-gebieden Grevelingen, Duinen Goeree & Kwade Hoek en Kop van Schouwen weergegeven en wordt nader ingegaan op de achtergronddepositie.



Figuur 5.40 Ligging stikstofgevoelige habitattypen Kop van Schouwen (bron: AERIUS Calculator)



Figuur 5.41 Habitattypen nabij het plangebied (bron: Geoloket provincie Zeeland)

H2120 Witte duinen

Dit habitatype heeft geen overschrijding van de KDW.

H2130A *Grijze duinen - kalkrijk

Voor het habitatype grijze duinen kalkrijk is uitbreiding van het huidige oppervlak en verbetering van de kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig.

Doordat de duinen steeds meer zijn vastgelegd, mede door verandering van de vochttoestand en het wegvallen van konijnenbegrazing door periodieke uitbraken van ziektes, zijn grote delen van het open duin dicht gegroeid met struweel (duindoorn), waardoor oppervlakte en kwaliteit van het habitatype achteruit zijn gegaan. De afgelopen jaren is de situatie iets verbeterd, door zeer gecontroleerd uitvoering te geven aan dynamisch kustbeheer, waardoor de duinen op een veilige plaats achter de zeereep beperkt mogen stuiven. Dit heeft geleid tot een toename van het oppervlak. Dit en maatregelen als het toepassen van integrale begrazing van grijze duinen met matige kwaliteit, het verwijderen van Amerikaanse vogelkers en het rooien van oude opslag heeft geleid tot de verbetering van de kwaliteit. Op dit moment is de trend van dit habitatype licht positief. De KDW wordt (lokaal) overschreden.

H2130B *Grijze duinen - kalkarm

Voor het habitatype grijze duinen (kalkarm) op de Kop van Schouwen is uitbreiding van het huidige oppervlak en verbetering van de kwaliteit geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig. Door dat de duinen steeds meer zijn vastgelegd, mede door verandering van de vochttoestand en het wegvallen van konijnenbegrazing zijn grote delen van het open duin dicht gegroeid met struweel (duindoorn), waardoor oppervlakte en kwaliteit met name in de Zeepe duinen van het habitatype achteruit zijn gegaan. De afgelopen jaren is zeer gecontroleerd uitvoering gegeven aan dynamisch kustbeheer, waardoor de duinen achter de zeereep beperkt mogen stuiven. Dit heeft een positieve invloed op de kwaliteit van dit habitatype. Daarnaast is er een herstelplan van Waterschap Scheldestromen voor de grijze duinen in de duinen van Renesse (o.a. Doodskist) uitgevoerd. Er heeft uitbreiding van het duinareaal voor kalkarme duinen plaatsgevonden door het uitvoeren van werkzaamheden als het verwijderen van struweel (prunus), rooien van oude opslag en het toepassen van integrale begrazing van grijze duinen met matige kwaliteit. De trend van dit habitatype is matig positief. De KDW wordt (lokaal) overschreden.

H2130C *Grijze duinen - heischraal

De afgelopen jaren is het oppervlak en de kwaliteit achteruitgegaan. Typische soorten als gewone vleugeltjesbloem, hondsviooltje, ruw vergeet-mij-nietje en de heivlinder komen hier voor. Door verdroging in het verleden en het grotendeels wegvallen van konijnenbegrazing zijn grote delen van het open duin dicht gegroeid met struweel. Kleinschalige dynamiek ontbreekt daar door. Toch blijkt uit ingrepen dat ontwikkeling van dit habitatype mogelijk is, met name bij de Vroongronden. Echter maatregelen blijven nodig gezien de matige kwaliteit van dit habitatype. De KDW wordt (lokaal) overschreden.

H2160 Duindoornstruwelen

Dit habitatype heeft geen overschrijding van de kritische depositie waarde.

H2180C Duinbossen - binnenduinrand

Voor het habitatype Duinbossen (binnenduinrand) is behoud oppervlakte en kwaliteit als instandhoudingsdoel geformuleerd. Enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van habitatype H2130 Grijze duinen of habitatype H2190 Vochtige duinvalleien is toegestaan. De landelijke staat van instandhouding is ongunstig. De KDW wordt (lokaal) overschreden.

H2190B Vochtige duinvalleien - kalkrijk

Uitbreiding van het huidige oppervlak en verbetering van de kwaliteit is voor dit habitatype geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig. Door natuurontwikkelingsprojecten en natuurherstelprojecten (Life) zijn tussen 2002 -2006 diverse bestaande duinvalleien geplagd en in het Mairegebied (voormalig geëgaliseerde vroongronden) is aan-

sluitend aan een drinkpoel een nieuwe duinvallei gecreëerd. Om wateroverlast door regenwater in Nieuw Haamstede te voorkomen zijn door het natuurgebied duinbeken gegraven. Ook deze duinbeken hebben duinvalleivegetaties en zijn zodanig ontwikkeld dat deze vegetatie kwalificeert als vochtig duinvallei. Dit habitattype heeft door deze maatregelen een positieve trend. De KDW wordt (lokaal) overschreden.

5.5.3. Habitatsorten

Nauwe korfslak

Het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen is aangewezen voor de habitatrictlijnsoort nauwe korfslak (H1014) met als doel behoud van de populatie. De nauwe korfslak komt voor in duindoornstruwelen (H2160) en in het leefgebied LG12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen. Het potentieel leefgebied van de nauwe korfslak is wel gevoelig voor stikstof, maar de kritische depositiewaarden liggen ruim onder de totale depositie. De KDW wordt nergens overschreden.

Groenknolorchis

De Kop van Schouwen is tevens aangewezen voor de habitatrictlijnsoort groenknolorchis (H1903) met als doel: uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit biotoop voor uitbreiding populatie. Deze soort komt alleen voor in de Buiten Verklikker, dit is buiten het invloedsgebied van Brouwerseiland. Deze soort komt voor in het habitattype H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk).

Noordse woelmuis

Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor behoud populatie is het instandhoudingsdoel voor de noordse woelmuis (H1340). De soort komt op de Kop van Schouwen voor in de ruigere delen van vochtige duinvalleien (H2190D, vochtige duinvalleien (hogere planten) en H2190B vochtige duinvalleien (kalkrijk). Deze soort is ongevoelig voor stikstof. Overschrijding van de KDW heeft geen invloed op het leefgebied van deze soort. Deze soort verblijft juist graag in verruigde biotopen.

5.6. Stikstofgevoeligheid habitattypen

Zoals uit de voorgaande paragrafen blijkt, zijn in de Natura 2000-gebieden Grevelingen, Duinen Goeree & Kwade Hoek en Kop van Schouwen op korte afstand van de ontsluitingswegen stikstofgevoelige habitattypen aanwezig. De stikstofgevoelige habitattypen in de Voordelta liggen op tientallen kilometers afstand en zijn voor deze passende beoordeling dan ook niet relevant. Om te bepalen of er mogelijk een significant negatief effect optreedt als gevolg van de toename van stikstofdepositie is het van belang te weten of de kritische depositiewaarde (KDW) van een habitattype wordt overschreden door de achtergronddepositie. In tabel 5.11 zijn de KDW's van de habitattypen in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden weergegeven.

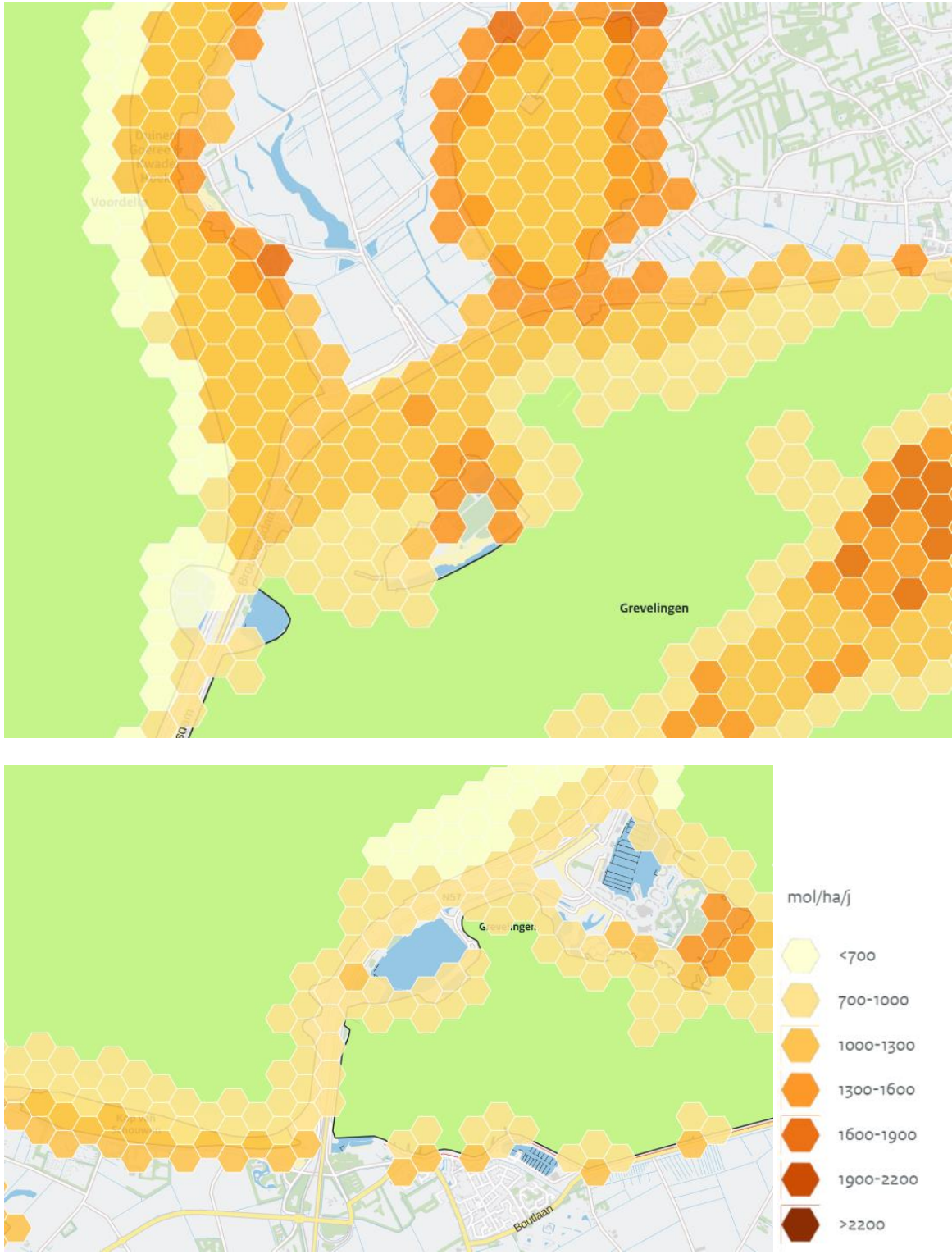
Tabel 5.11 Kritische depositiewaarden Natura 2000-habitats¹⁴⁾

habitat		KDW in mol N/ha/jr.
H1110A	Permanent overstroomde zandbanken, getijdengebied	>2400
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken, Noordzeekustzone	>2400
H1140A	Slik- en zandplaten, getijdengebied	>2400
H1140B	Slik- en zandplaten, Noordzeekustzone	>2400
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen, zeekraal	1643
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen, zeevetmuur	1500
H1320	Slijkgrasvelden	1643
H1330A	Schorren en zilte graslanden, buitendijks	1571
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	> 2400
H2110	Embryonale duinen	1429
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	1643
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	1500
H1320	Slijkgrasvelden	1643
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	1571
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	1571
H2110	Embryonale duinen	1429
H2120	Witte duinen	1429
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	1071
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	714
H2130C	*Grijze duinen (heischraal)	714
H2150	* Duinheiden met struikhei	1071
H2160	Duindoornstruwelen	2000
H2170	Kruipwilgstruwelen	2286
H2180A	Duinbossen (droog)	1071
H2180B	Duinbossen (vochtig)	2214
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	1786
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	1000
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	1071
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	> 2400
H6410	Blauwgraslanden	1071
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	> 2400
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	1857

	KDW wordt overschreden, bepaald op basis van AERIUS Calculator
--	--

In figuur 5.42 is de huidige achtergronddepositie in de kilometerhokken rondom de N57 weergegeven. De achtergronddepositie is in veel gevallen lager dan de KDW. In enkele gevallen wordt de KDW echter overschreden, waardoor er sprake is van een overbelaste situatie.

14) Bron: Dobben, H.F. van (2012): 'Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000-gebieden' Alterra-rapport 2397.



Figuur 5.42 Achtergronddepositie (AERIUS Calculator, geraadpleegd 8 december 2015)

In de voortoets in hoofdstuk 4 is een eerste beoordeling van de effecten van Brouwerseiland op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden beschreven. In de voortoets konden significant negatieve effecten als gevolg van verstoring en vermessing/verzuring op de Natura 2000-gebieden Voordelta, Grevelingen, Kop van Schouwen en Duinen Goeree & Kwade Hoek niet op voorhand worden uitgesloten. In dit hoofdstuk worden deze aspecten nader onderzocht en passend beoordeeld. Hierbij wordt een relatie gelegd met de bestaande situatie zoals beschreven in hoofdstuk 5. De effectbeschrijving wordt waar mogelijk gekwantificeerd, maar berust voor een belangrijk deel op expert-judgement. Voor veel van de te onderzoeken thema's zijn namelijk geen betrouwbare dosis-effectrelaties bekend.

In paragraaf 6.1 wordt ingegaan op de verstoring in de Voordelta. In paragraaf 6.2 wordt ingegaan op de effecten op de Grevelingen. De mogelijke effecten als gevolg van een toename van de stikstofdepositie worden beschreven in paragraaf 6.3. Hierbij wordt ingegaan op de Natura 2000-gebieden Duinen Goeree & Kwade Hoek, Grevelingen en Kop van Schouwen.

6.1. Voordelta

6.1.1. Tijdelijke effecten

Zoals uit de hoofdstukken 4 en 5 blijkt, kan door de aanlegwerkzaamheden in de Voordelta een tijdelijk areaalverlies optreden van het habitat H1140B *Slik- en zandplaten, Noordzeekustzone*. Daarnaast kan verstoring optreden van zeehonden en vogels.

Areaalverlies

Bij zandtransport in de winter is een leidingtracé van circa 5 km benodigd over het strand ter plaatse van het habitat H1140B *Slik- en zandplaten, Noordzeekustzone*. Uitgaande van een leidingdiameter van 80 cm, hetgeen een sleufbreedte vergt van maximaal 120 cm, vergt deze leiding een tijdelijk areaalverlies van 0,6 ha van habitat H1140B. Het vrijkomende materiaal zal weer gebruikt worden om de leiding af te dekken. Na afloop van het zandtransport (6 maanden) zal de oorspronkelijke situatie weer worden hersteld. Wind en water zullen de voormalige sleuf na enige weken geheel onherkenbaar maken.

De Voordelta herbergt 1.400 ha van dit habitat binnen Natura 2000 dat in een gunstige staat van instandhouding verkeert. Vanwege het zandige karakter herbergt dit habitat een lagere biodiversiteit en biomassa van bodemorganismen en voedselzoekende wadvogels. De instandhoudingsdoelen voor dit habitat binnen de Voordelta zijn gericht op behoud van kwaliteit en areaal.

Het tijdelijke areaalverlies bedraagt 0,04% van het areaal binnen dit Natura 2000-gebied. Gezien het relatief zeer geringe, tijdelijke verlies van een habitat dat in een goed staat van instandhouding verkeert en van geringe betekenis is als foerageergebied voor vogels, wordt dit verlies als niet-significant beoordeeld.

Verstoring

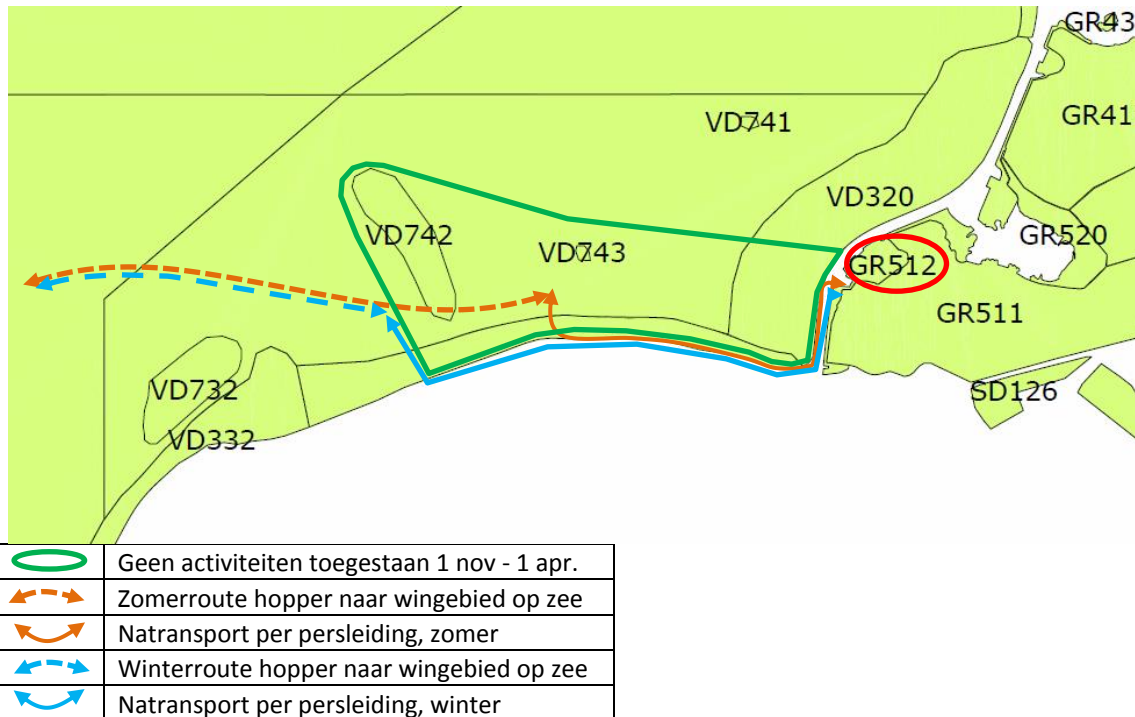
De locatie van de zandwinning ligt buiten het Natura 2000-gebied Voordelta. De zandwinnings- en zandtransportactiviteiten zullen samen circa 18 weken duren met ongeveer drie scheepvaartbewegingen per etmaal. De periode ligt nog niet vast. De aanvoer van het zand per hopper, vindt plaats binnen Natura

2000 door het telgebied VD320 (zie figuur 6.1; VD320 betreft het hele zeegebied rondom de zandplaten VD741, VD742 en VD743). Voor deze aanvoer worden twee mogelijke routes getoetst (zie figuur 6.1):

- aanvoer in de winter buiten het winterrustgebied om;
- aanvoer in de zomer via het winterrustgebied.

Het zeegebied rondom de transportroute (telgebied VD320) vormt het rust- en foerageergebied van verschillende kwalificerende niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Voordelta (kwalificerende broedvogels zijn hier afwezig).

Vanwege de grote aantallen vogels en zeehonden (zie tabel 5.8) is het zeegebied ten noorden van de Kop van Schouwen geheel of gedeeltelijk afgesloten voor menselijke activiteiten (zie figuur 5.31).



Figuur 6.1 Zandaanvoer door Voordelta (rode cirkel = plangebied)

Voor het bepalen van het verstoringseffect als gevolg van de geluidsproductie van de boosters op het strand is uitgegaan van de 47 dB(A)-contour die geldt als verstoringsdrempel van vogels in open landschappen (bron: Reijnen, 1992). Het water is daarbij beschouwd als hard oppervlak.

De 47 dB(A)-contour ligt op 550 m vanaf de bron. Daarmee bereikt deze verstoringscontour niet de concentratiegebieden van zwarte zeeëenden, eidereëenden, roodkeelduikers.

In zuidelijke richting reikt de geluidscontour slechts 100 m ver vanwege het aangrenzende hoge duinlichaam. Hier wordt alleen het habitat duindoorsruweel verstoord; hierin bevinden zich geen kwalificerende geluidsgevoelige soorten.

Zandaanvoer in de zomer

Zeehonden

In de zomermaanden (1 april tot 1 oktober) is in theorie enige verstoring van **zeehonden** mogelijk, wanneer de hopper op circa 400 m afstand de zand- en slikplaat passeert. In dit telgebied VD742 worden dan 100 tot 200 gewone zeehonden geteld (max. 214 in augustus 2014, bron: Geoloket provincie Zeeland). Het aantal grijze zeehonden ligt jaarrond veel lager, in juni 2014 max. 27 exemplaren. In de periode 2009-2014 zijn slechts enkele malen jonge gewone zeehonden waargenomen in juli 2013 en juni/juli 2014 (max. 5 exemplaren), zie ook figuur 6.2. Dit telgebied is dan ook niet van wezenlijk belang voor jonge zeehonden. Verstoring van zogende zeehonden vindt niet plaats.

Een tijdelijke verstoring van volwassen zeehonden door drie vaarbewegingen per dag is niet op voorhand verwaarloosbaar gezien de huidige lage vaarintensiteit in dit deel van de Voordelta.

Deze tijdelijke verstoring is echter niet significant, omdat:

- gelet op de grote afstand (400 m) waarop de boten passeren slechts een enkele zeehond tijdelijk wordt verstoord (zie kader hieronder);
- er op korte afstand voldoende onverstoorde platen aanwezig zijn, zodat eventueel verstoorde zeehonden kunnen uitwijken (zie figuur 5.25);
- beide soorten een (sterk) positieve trend vertonen in de Deltawateren (Voordelta, Oosterschelde, Westerschelde & Saeftinghe).

De instandhoudingsdoelen voor zowel grijze als gewone zeehonden komen op basis van het voorgaande dan ook niet in gevaar (zie ook figuur 5.26 en 5.27). De verwachting is dat de positieve trend zich zal doorzetten en dat de instandhoudingsdoelstellingen voor de zeehonden ook in de tweede beheerplanperiode bereikt blijven (bron: Rijkswaterstaat, nov. 2014).

Verstoringsonderzoek zeehonden

De verstoringsafstanden van zeehonden zoals die bij vergunningverlening worden gehanteerd zijn omstreden en worden momenteel nader onderzocht. Vanuit de Nb-wet vergunningverlening is er behoefte aan een herziening van de verstoringsafstanden van zeehonden uit de jaren '90 (1500 m in Waddenzee en 1200 m in Zeeland). 'De vergunningverleners zien graag een kleinere of anderszins beter hanteerbare afstand (bv locatie- of seizoensspecifiek) opgenomen in de vergunning, aangezien de eisen in de vergunning niet goed handhaafbaar zijn', aldus het onderzoeksvoorstel. Het project levert een rapport op waarin een overzicht wordt gegeven van de huidige kennis over verstoring van zeehonden. Verschillende opties voor het aanpassen van de verstoringsafstanden en de consequenties daarvan worden uitgewerkt. Er worden aanbevelingen gedaan voor handhaving dan wel herziening van verstoringsafstanden. Het onderzoek wordt uitgevoerd door Wageningen WUR in opdracht van het Ministerie van EZ en wordt afgerond in december 2015.

Vogels

In de maanden april t/m oktober zijn de aantallen vogels op zee (zeer) gering. Het heen en weer varen van een hopper en de aanwezigheid van de persleiding met boosters leidt dan tot een verwaarloosbare verstoring van slechts enkele vogels. Enige verstoring van de **aalscholver** is denkbaar. Deze soort is in de nazomer in relatief grote aantallen aanwezig op de zand- en slikplaten. De afstand waarop foeragerende aalscholvers vluchten voor naderende schepen bedraagt 'enkele honderden meters' (van der Winden et al. 1999, Krijgsveld, 2008).

Ervan uitgaande dat de afstand van 400 m tussen de hopper en de rustende aalscholvers binnen de onnauwkeurig geformuleerde verstoringsafstand valt, is er een geringe kans op verstoring. Het instandhoudingsdoel voor deze soort komt daarbij niet in gevaar. Voor de aalscholver wordt deze doelstelling reeds bereikt; de aantallen zijn stabiel en het leefgebied is op orde (bron: Rijkswaterstaat, nov. 2014). De eventuele tijdelijke verstoring gedurende een zomerhalfjaar zal daarom geen significant effect hebben op het instandhoudingsdoel voor de aalscholver.

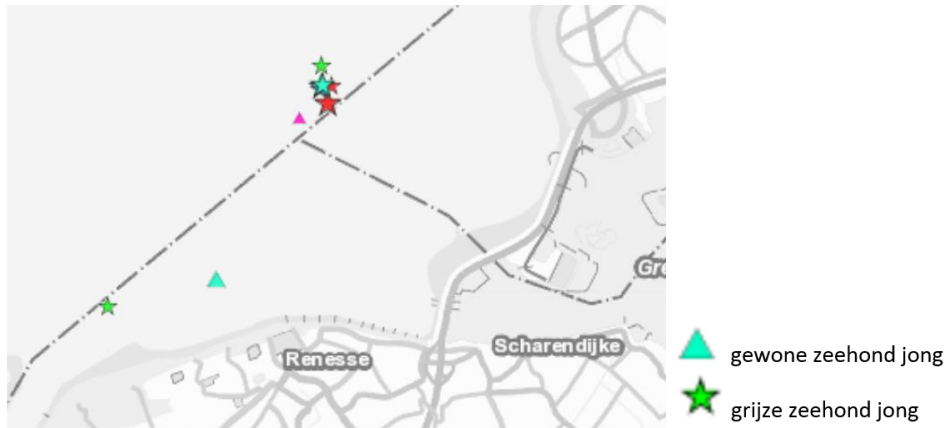
Conclusie

Significante effecten van de tijdelijke verstoring van vogels en zeehonden door zandaanvoer in de zomerperiode kunnen geheel worden uitgesloten.

Zandaanvoer in de winter

Zeehonden

In de winterperiode (1 oktober tot 1 april) liggen de aantallen gewone zeehonden iets lager dan in de zomerperiode, circa rond de 100 exemplaren gewone zeehonden met in 2014 in januari een minimum aantal van 58. De aantallen grijze zeehonden zijn in de winterperiode juist iets hoger, rond circa 40 exemplaren in januari en februari. In de winterperiode zijn geen jonge zeehonden waargenomen in telgebied VD742. Op de Bollen van de Ooster (Aardappelenbult) veel noordelijker zijn in de winterperiode wel zogende grijze zeehonden aanwezig.



Figuur 6.2 Jonge gewone en grijze zeehonden (bron: geoloket provincie Zeeland)

Een tijdelijke verstoring door drie vaarbewegingen per dag is niet op voorhand verwaarloosbaar gezien de huidige lage vaarintensiteit in dit deel van de Voordelta.

Deze tijdelijke verstoring is echter niet significant, omdat:

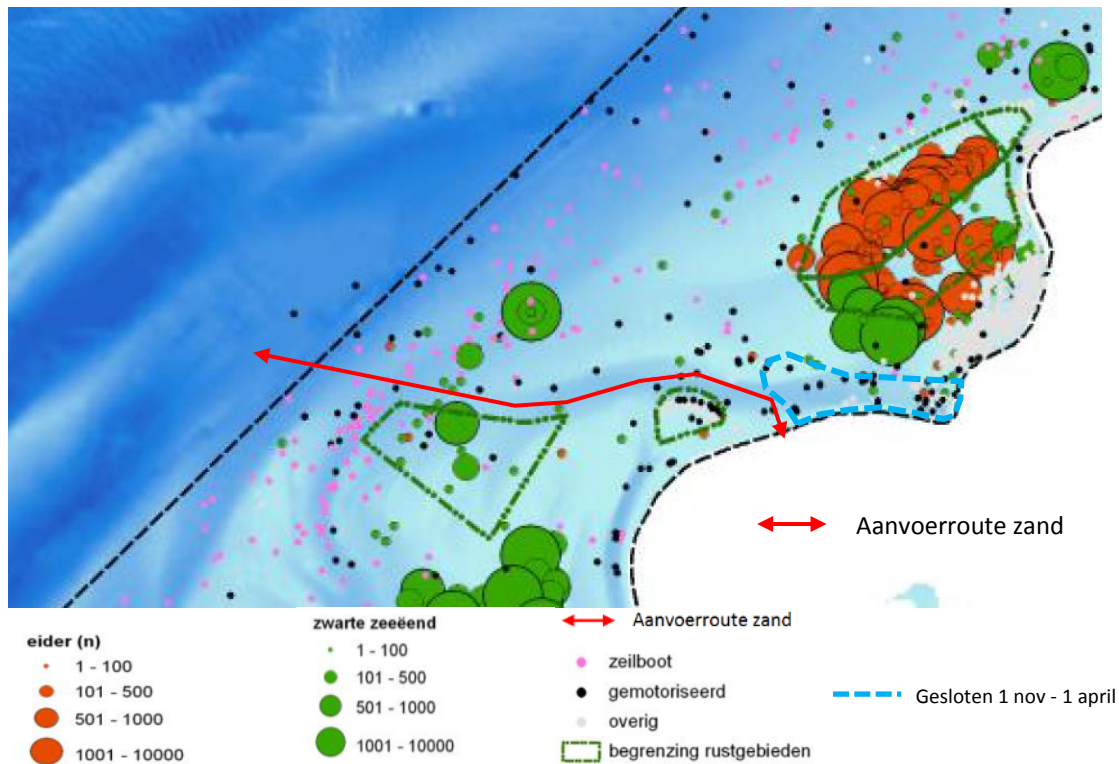
- gelet op de grote afstand (400 m) waarop de boten passeren naar verwachting slechts een enkele zeehond tijdelijk wordt verstoord (zie kader hierboven);
- er op korte afstand voldoende onverstoorde platen aanwezig zijn, zodat eventueel verstoorde zeehonden kunnen uitwijken (zie figuur 5.25);
- beide soorten een (sterk) positieve trend vertonen in de Deltawateren (Voordelta, Oosterschelde, Westerschelde & Saeftinghe).

De instandhoudingsdoelen voor zowel grijze als gewone zeehonden komen op basis van het voorgaande dan ook niet in gevaar (zie ook figuur 5.26 en 5.27). De verwachting is dat de positieve trend zich zal doorzetten en dat de instandhoudingsdoelstellingen voor de zeehonden ook in de tweede beheerplanperiode bereikt blijven (bron: Rijkswaterstaat, nov. 2014).

Vogels

De aantallen vogels in het zeegebied zijn relatief (zeer) hoog, o.a. ten aanzien van een aantal soorten waarvan momenteel het instandhoudingsdoel voor de gehele Voordelta niet wordt gehaald (eidereend, zwarte zee-eend, fuut, brilduiker, toppereend; zie ook tabel 5.9).

Voor vrijwel alle soorten geldt verder dat de maxima in de wintermaanden worden vastgesteld. Vooral de aantallen **roodkeelduikers**, **eidereenden** en **zwarte zee-eenden** zijn (absoluut en relatief) groot. De cumulatieve verspreiding van beide soorten eenden ter hoogte van de Brouwersdam gedurende de wintermaanden is weergegeven in figuur 6.3 in samenhang met de aanwezige scheepvaart.



Figuur 6.3 Cumulatieve verspreiding eidereenden en zwarte zee-eenden in de winter (2009-2011)

De aanvoerroute buiten de gesloten winterrustgebieden blijft op grote afstand (ca. 3 km) van de grote concentraties zee-eenden en eiders ter hoogte van de Brouwersdam. Op deze afstand kan elke verstoring worden uitgesloten.

De aanvoerroute gaat op zee op enkele honderden meters langs kleinere concentraties zwarte zee-eenden (100-1000 ex). De vraag is in hoeverre deze mogelijke tijdelijke verstoring van deze concentratie significant is. Het volgende is daarbij relevant (bron: Deltares, 2014):

Het aantal zwarte zee-eenden dat in de winter en vooral in het vroege voorjaar in de Voordelta verblijft, is de laatste jaren aanmerkelijk lager dan in winters 2004/2005 en 2005/2006. Dit patroon past in een langjarige trend van dalende aantallen in de Voordelta. Het aantal zwarte zee-eenden in de Voordelta vormt echter slechts een kleine fractie van het totale aantal dat wordt aangetroffen in Duitse en Deense wateren waar de aantallen stabiel zijn. De totale aantallen overwinterende eenden langs de Europese noordwestkust wordt geschat op 1,5 miljoen vogels.

De beoogde aanvoerroute voor het zand is ook in 2011 gebruikt voor zandsuppletie op de kust van Renesse (590.000 m³). De verspreiding van de zwarte zee-eenden vertoonde toen geen afname rond deze vaarroute (zie par. 5.3.4, figuur 5.31 en 5.32). De zandaanvoer ten behoeve van Brouwerseiland zal langs dezelfde vaarroute met vergelijkbare schepen en een vergelijkbare frequentie plaatsvinden. De duur van de zandaanvoer zal enkele maanden langer duren vanwege de grotere zandbehoefte.

Op grond van het bovenstaande is mogelijk sprake van enige tijdelijke verstoring van zwarte zee-eenden als gevolg van de zandaanvoer in de winter. Deze verstoring zal echter niet significant zijn, omdat er binnen de Voordelta (gehele Zeeuwse kust) vele uitwijkmogelijkheden zijn voor deze soort, die over meerdere jaren grote fluctuaties in aantallen en verspreiding laat zien binnen de hele Nederlandse kustzone (bron: www.sovon.nl).

Op de vaarroute is verder geen sprake van relevante concentraties eidereenden, brilduikers etc. Kleine aantallen roodkeelduikers zijn in het verleden wel waargenomen op deze route. Voor deze soort geldt dat mogelijke verstoring van enkele individuen gedurende één winter door één boot niet zal leiden tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen (behoud van oppervlak en kwaliteit leefge-

bied). Ook voor deze soort geldt dat er voldoende uitwijkmogelijkheden (onverstoord gebieden) in de Zeeuwse kustzone zijn. Slechts een zeer beperkt deel van de Voordelta wordt door deze activiteit verstoord.

Conclusie

Samenvattend wordt geconcludeerd dat significante verstoring van vogels en zeehonden wordt uitgesloten bij zandaanvoer in de winter.

6.2. Grevelingen

6.2.1. Tijdelijke effecten Grevelingen

Het plangebied (grotendeels buiten Natura 2000) zal geheel worden getransformeerd van werkhaven naar recreatiegebied. Deze effecten op Natura 2000 worden in paragraaf 6.2.2 beschreven. Tijdelijke effecten op het Natura 2000-gebied Grevelingen hebben betrekking op verstoring van rustende en foeragerende vogels als gevolg van de werkzaamheden (geluid, licht, vertroebeling) en stikstofdepositie. Het laatste thema wordt beschreven in paragraaf 6.3.

Verstoring door geluid

Vogels rondom het plangebied

De totale doorlooptijd van de werkzaamheden in het plangebied bedraagt iets meer dan twee jaar. De werkzaamheden vinden aansluitend en deels overlappend plaats.

De aanlegwerkzaamheden zullen gelijktijdig met en aansluitend aan de zandwinning en -aanvoer plaatsvinden. Gedurende de aanlegperiode bestaat een risico op het verstoren van vogels rondom het plangebied. Gewenning zal echter snel optreden. (Krijgsveld, 2008) De geluidsproductie vanuit het plangebied zal bovendien deels wegvallen tegen de permanente geluidsproductie door het verkeer op de Brouwersdam. Geconcludeerd wordt daarom dat de tijdelijke verstoring van de aanlegwerkzaamheden naast het Natura 2000-gebied Grevelingen verwaarloosbaar klein zal zijn. Significante effecten worden geheel uitgesloten.

Vogels in het plangebied

Het plangebied zelf (ca. 30 ha) zal voor de periode van 2 jaar ongeschikt zijn voor vogels als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. Deze vogels zullen uitwijken naar andere luwe delen binnen de Grevelingen zoals de geulen tussen de eilanden of de havens van Springersdiep, Bommenede, Scharendijke en Brunnisse of elders in de Delta. Deze soorten verblijven 's winters regelmatig in deze gebieden in wisselende aantallen. Vooral in strenge winters zijn de aantallen in de hele Grevelingen hoog door tijdelijke aanvoer van vogels uit noordelijker streken en bevroren binnenwater. Zo waren de aantallen van typische overwinteraars in de Grevelingen als bonte strandloper, brilduiker, krakeend, meerkoet, middelste zaagbek, rotgans en smient in de relatief strenge winter van 2009/2010 hoog in vergelijking met minder koude winters (bron: SOVON). De Grevelingen beschikt kennelijk over een 'restcapaciteit' om in strenge winters veel meer vogels op te vangen dan in normale winters. Er is derhalve ook voldoende ruimte om de veel kleinere aantallen vogels uit de Middelpaathaven gedurende twee jaar op te vangen. Na inrichting van het plangebied zullen deze wintergasten waarschijnlijk geleidelijk weer terugkeren. In paragraaf 6.2.2 wordt hier nader op ingegaan.

Vanwege de vele beschikbare uitwijkplaatsen in andere (werk)havens rond de Grevelingen wordt deze verstoring als niet significant beoordeeld.

Vertroebeling en verzilting

Vertroebeling van de Grevelingen wordt voorkomen door het plangebied tijdens het opspuiten af te schermen van de Grevelingen (zie ook 5.1 van het MER). Uitgangspunt is dat het aanbrengen van ophoogzand en vergravingen worden uitgevoerd nadat het projectgebied van de omgeving is afgesloten via dammen. Het zand wordt via pijpleidingen aangevoerd en verpompt als een mengsel van Noordzeezand en Noordzeewater. In het projectgebied krijgt het zand de kans om te bezinken. Effecten van ver-

troebeling zullen zo hoofdzakelijk tot het projectgebied beperkt blijven en niet optreden in het Natura 2000-gebied. Door vanaf één kant in één richting te werken zullen de mobiele soorten (vissen, kreeften, etc.) zich verplaatsen naar de gebiedsdelen die open water blijven. De niet mobiele (dier)soorten, zullen worden begraven en sterven. Na aanleg zal het onderwaterleven zich geheel herstellen op een groter areaal met meer structuurvariatie en dynamiek. Er is voldoende wateruitwisseling met de omgeving voor verspreiding van bijvoorbeeld eieren en larven en zwemmende dieren.

Voor een klein deel (2,3 ha) zullen de nieuwe eilanden buiten de bestaande strekdam in het Natura 2000-gebied worden aangelegd. Tevens zal de bestaande dam lokaal worden afgegraven voor het creëren van doorstroomopeningen. Ook hierbij zal eerst een grondlichaam ter afscherming in het water worden aangelegd waarachter de nieuwe eilanden worden gecreëerd dan wel de bestaande dam wordt afgegraven. Dit voorkomt vertroebeling buiten het plangebied.

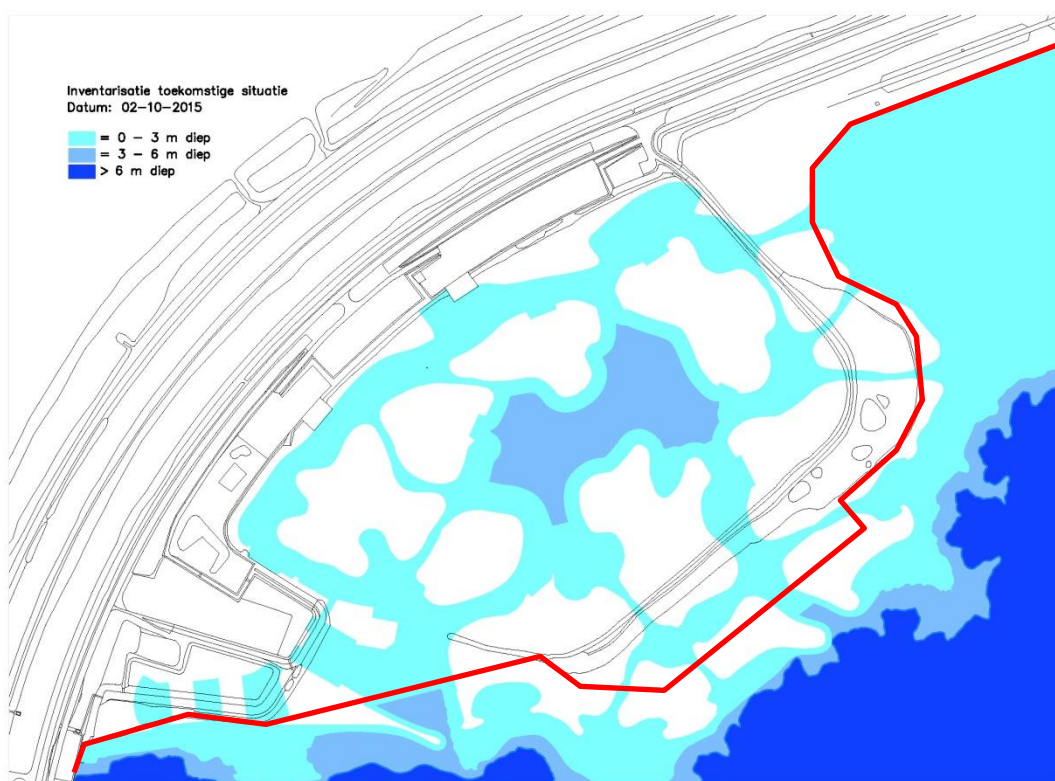
Het instroomdebiet van zout Noordzeewater voor het lossen van zand is berekend op gemiddeld $0,17\text{m}^3/\text{s}$ per dag. Dat valt in het niet bij de daggemiddelde in- en uitstroom van water bij de Brouwerssluizen bij eb en vloed van $250\text{m}^3/\text{s}$. Effecten op het zoutgehalte en waterdoorzicht van het Grevelingenmeer zijn dan ook verwaarloosbaar. Daarnaast zijn de soorten in het Grevelingenmeer bestand tegen de zoutgehalten van het Noordzeewater. Negatieve effecten op het Natura 2000-gebied door vertroebeling worden daarom geheel uitgesloten.

6.2.2. Blijvende effecten

Areaalverlies/-verandering

Figuur 6.4 laat de beoogde eilanden en de waterdieptes in de nieuwe situatie zien. Ten oosten en ten zuiden van de rode lijn is er sprake van areaalverandering binnen Natura 2000. Hier komen geen kwalificerende Natura 2000-habitats en soorten voor (zie par. 5.2), er is wel sprake van een typisch Grevelingenmilieu met een relevant voedselaanbod voor kwalificerende vogelsoorten. In totaal gaat het binnen de Natura 2000-begrenzing om 2,3 ha aan open water en onderwatermilieus die worden omgezet in hoofdzakelijk zandige oevers met stortstenen strekdammen. De huidige buitenzijde van de werkhaven bestaat uit hard substraat (stortstenen, kiezels en koperslakblokken). Hier gaat een goed ontwikkelde vastzittende gemeenschap verloren, bestaande uit diverse soorten zakpijpen, sponzen en anemonen met soorten die typerend zijn voor de Grevelingen.

Daarvoor in de plaats komen nieuwe, onbebouwde oever- en duinmilieus. De oeverlengte zal hier toenemen met circa 1000 m waarbij de grotendeels verharde oevers met stortsteen plaats maken voor 'zachtere' zandoevers en meer gevarieerde harde oevers met verschillende typen stortstenen dammen.



Figuur 6.4 Eilanden en waterdieptes in de nieuwe situatie

Verandering onderwatermilieu binnen het plangebied

Tabel 6.1 laat de areaalverandering zien in de verschillende diepteklassen (voor het totale plangebied). De kleuren van de cellen geven een indicatie van de (verwachte) ecologische kwaliteit van deze klassen.

Tabel 6.1 Areaal per waterdiepte in het plangebied (in ha)

0-3 m			3-6 m			>6 m		
huidig	toekomst	saldo	huidig	toekomst	saldo	huidig	toekomst	saldo
3,7	6,7	+3,0	17,0	9,7	-7,3	7,3	0	-7,3

Conclusies uit bovenstaande tabel:

- het ecologisch goed ontwikkelde onderwaterareaal (0-3 m diepte) neemt per saldo toe met 3,0 ha;
- het ecologisch matig ontwikkelde onderwaterareaal (3-6 m diepte) neemt af met 7,3 ha;
- het zuurstofloze diepe onderwaterareaal neemt af met 7,3 ha.

De areaalverandering binnen Natura 2000 bedraagt 2,3 ha; dit areaal is vrijwel geheel goed ontwikkeld (0-3 m). Het saldo is positief, dit betekent dat de winst aan toekomstig ondiep waterareaal *buiten* Natura 2000 voldoende is om het verlies van ondiep waterareaal *binnen* Natura 2000 goed te maken.

In de toekomstige situatie is sprake van 9,7 ha water van 3 tot 6 m diepte; dit ligt vrijwel ter plaatse van het huidige diepe, zuurstofloze water dieper dan 6 m. Deze laatste categorie komt derhalve in de nieuwe situatie niet meer voor. De nieuwe onderwaternatuur in de klasse 3-6 m diepte is naar verwachting beter ontwikkeld dan het huidige areaal in deze klasse. Door de nieuwe doorstromopeningen zal er sprake zijn van meer dynamiek in het water. Daarnaast zal er in de toekomstige situatie meer variatie zijn in onderwatermilieus.

Verwachte kwaliteit

De grootste biodiversiteit bevindt zich in de onderwaterzone van 0-3 m, die binnen de werkhaven vooral uit harde substraten (stortsteen en oesterrif) bestaat. Het areaalverlies bij de aanleg in Natura 2000

bedraagt hier 2,3 ha. Op de schaal van de totale Grevelingen (ca. 11.800 ha water) is dit areaal verwaarloosbaar klein (0,02%).

De nieuwe wateren in het plangebied zijn relatief ondiep, met een maximum diepte van 5 m. Door het afdekken van het licht-verontreinigde slib met schoon zeezand wordt blijvend voorkomen dat dit slib in het watersysteem wordt opgenomen. Door de nieuwe ondiepte en de te verwachten doorstroming zal de stratificatie en zuurstofloosheid ten opzichte van de huidige situatie afnemen. Een deel van de harde substraten die in het plangebied aanwezig zijn, zullen worden behouden dan wel worden hergebruikt, bijv. stortsteen en Japans oesterrif in de ondiepe zone. Daarnaast zijn grote objecten aanwezig die kunnen worden hergebruikt, zoals meerpalen. Daarnaast zal, door het plaatsen van kunstmatige riffen met grote holtestructuren het huidige tekort aan dit soort structuren worden verkleind. Het aanbrengen van biologische afbreekbare groeisubstraten zal de vorming van mossel- en oesterbanken stimuleren.

Op grond van het bovenstaande is de verwachting dat het bodemleven tussen de eilanden zich zal ontwikkelen zoals in de rest van het Grevelingenmeer. De dieptevariatie, variatie in wind, golven en stroming rondom de eilanden en variatie van zowel hard- als zacht substraat (stortsteen versus zand) levert een breed scala aan habitats op wat gunstig is voor de soortenrijkdom in het plangebied. Ook de nabijheid van de doorlaat naar de Noordzee, het geringe getijverschil en toename van de doorstroming door het gebied zal de ecologische potenties vergroten. Ten opzichte van de huidige situatie (minder variatie in habitats, minder zuurstof) zal de biodiversiteit daarom hoger worden. De werkhaven is bovendien via de havenopening één van de eerste stromingsluwe gebieden binnen de Grevelingen waar mariene soorten zich kunnen vestigen die de Grevelingen binnenkomen vanuit de Noordzee. Het plangebied heeft daarom voor bepaalde soorten die niet jaarrond in de Grevelingen aanwezig zijn een waarschijnlijk belangrijke stapsteen en/of schuilfunctie. De ecologische kwaliteitsverbetering heeft daarom naar verwachting een positief effect op de gehele Grevelingen.

De ontwikkeling van nieuwe onderwaternatuur zal snel gaan. Ter indicatie:

- macrobenthos herstelt zich na het opspuiten van zand in enkele maanden tot 2-3 jaar. Opbouw van de bodemfauna gemeenschap duurt ca. 5 jaar. (Uit Slim & Löffler 2007. Kustveiligheid en natuur. Alterra-rapport 1485);
- mosselen en oesters groeien sneller. De ontwikkelingstijd is afhankelijk van hoe snel ze zich settelen in het gebied, wat afhankelijk is van de hoeveelheid broed die zich hier vasthecht. Bij een experiment in de Oosterschelde zijn waardes gemeten tussen 6 en 237 recruits/m² voor kunstmatige riffen. Bij natuurlijke riffen ligt dit hoger (300-500 recruits/m²) (uit PhD-Thesis van Brenda Walles, Imares). Het terugplaatsen van stukjes rif uit de huidige situatie zal de rekolonisatie nog aanmerkelijk versnellen;
- bij de getijdenpoelen langs de Oosterschelde waren na 4 maanden al 10 wiersoorten en 25 diersoorten aanwezig. Een jaar later was het aantal soorten in (bijna) alle poelen toegenomen. (uit: Paalvast 2008 & 2009 - Rijke Berm Oosterschelde tussenrapportage);
- in het project van Stichting Kunstrif Zeeland bij de plaatsing van reefballs in de Grevelingen waren de riffen kort na de aanleg begroeid met sponzen, zakpijpen, anemonen, wieren en zeeanjelieren.

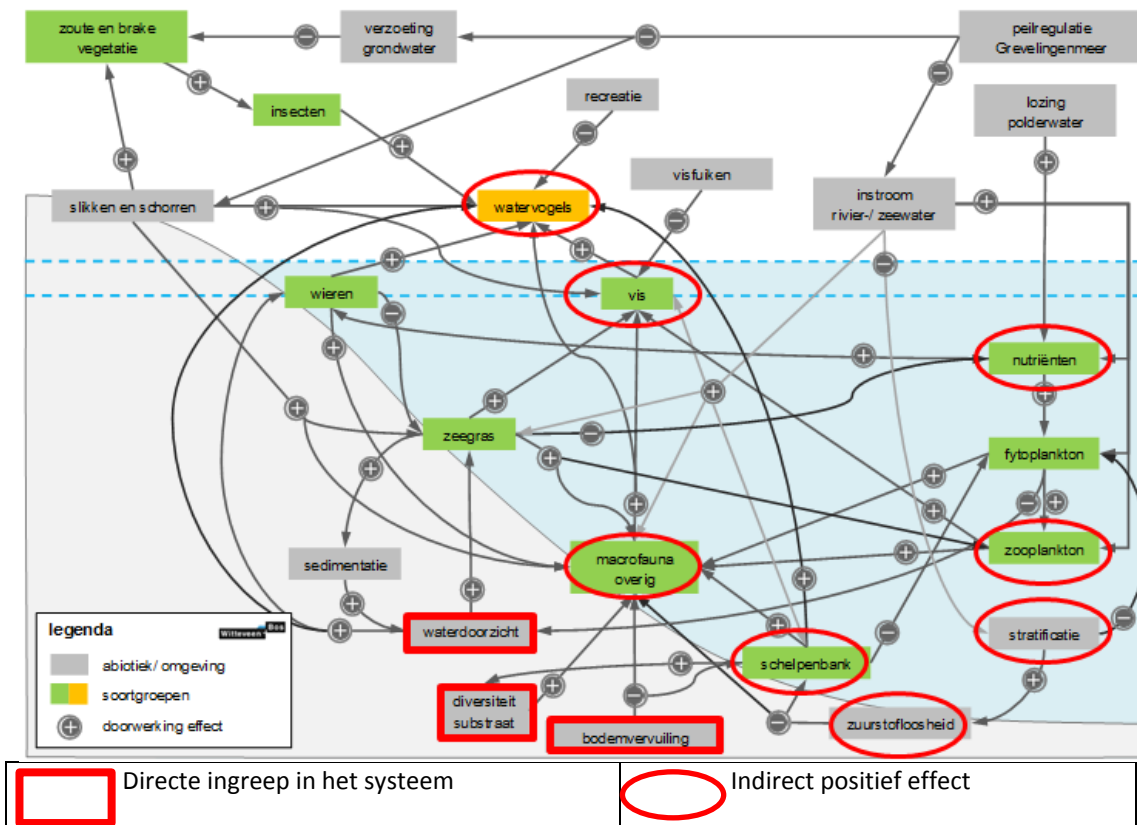
Gevolgen voor Natura 2000-doelsoorten

Uit het voorgaande blijkt dat na realisatie van de eilanden het onderwatermilieu zich relatief snel zal herstellen. Door het verondiepen van het hele plangebied tot -5 m of ondieper verdwijnen de zuurstofloze diepe delen en verbetert het doorzicht ter plaats. Door het afdekken van het licht verontreinigde slib met schoon zeezand in deze diepe delen wordt ook voorkomen dat dit slib ooit wordt opgenomen in het systeem. Ten slotte wordt de diversiteit aan substraat aanzienlijk vergroot. De effecten op het onderwaterleven in het plangebied zijn in figuur 6.5 gevisualiseerd.

Deze ingrepen hebben als positief indirect effect dat de zuurstofloosheid in het water sterk wordt gereduceerd. Op het gevarieerde substraat ontstaat na enige jaren een grote diversiteit aan schelpenbanken met bijbehorende soorten. Het gebied zal veel meer dan nu gaan fungeren als kraamkamer en opgroei-gebied voor vis hetgeen gunstige effecten heeft op alle visetende vogels in de Grevelingen, waaronder

vele Natura 2000-doelsoorten. Deze kraamkamerfunctie voor vissen heeft positieve effecten op de gehele Grevelingen.

Vissen zullen het gebied sowieso al snel weer koloniseren, zodat het gebied op basis van voedselbeschikbaarheid reeds na 1 tot 2 jaar weer kan functioneren als foerageergebied voor kwalificerende watervogels. Op de verstoring van de vogels door nieuwe recreatiefuncties wordt in de volgende paragrafen uitgebreid ingegaan.



Figuur 6.5 Ingrepen en afgeleide effecten in het ecosysteem in het plangebied

Conclusie

De aanleg van Brouwerseiland leidt tot een tijdelijk verlies aan 4,7 ha ondiep water (0-3 m) met een relatief grote biodiversiteit. Daarvan ligt 2,3 ha binnen Natura 2000. Het areaal ondiep water is na aanleg identiek aan de Ausgangssituatie, waarbij dit areaal deels 'verschuift' van binnen naar buiten de Natura 2000-grens. Na circa 2 jaar zal zich in het nieuwe ondiepe waterareaal een vergelijkbaar divers onderwatermilieu hebben ontwikkeld. De ecologische potenties zijn hier aanzienlijk vanwege:

- de nabijheid van de verbinding naar de Noordzee;
- de grotere variatie in bodemstructuren, waaronder holtestructuren (kunstmatige riffen) die in de huidige situatie ontbreken;
- de grotere mate van doorstroming dan in de huidige situatie.

Bovenstaande factoren hebben naar verwachting ook een gunstige invloed in de diepteklasse 3-6 m die in de huidige situatie slechts beperkt waardevol is vanwege gedeeltelijk zuurstofgebrek.

Tegenover het tijdelijke (2 jaar) verlies aan areaal en kwaliteit (zonder significant negatieve effecten op kwalificerende soorten en habitats van het Natura 2000-gebied) staat een blijvende winst aan kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie. Het effect op de Natura 2000-doelen voor de Grevelingen is indirect: het plangebied zal twee jaar ongeschikt zijn als rustgebied voor kwalificerende vogelsoorten doch deze zullen elders in de Grevelingen voldoende alternatieve ruimte vinden. Na realisering zal het gebied meer luwtes en een blijvend groter aanbod aan vissen, schelp- en schaaldieren herbergen en daardoor

ook als voedselgebied van belang kunnen zijn. Vanwege de ecologische stapsteenfunctie van het plangebied tussen de Grevelingen en de Noordzee overstijgt dit positieve effect waarschijnlijk het niveau van het plangebied. Op de versterking van de vogels door nieuwe recreatiefuncties wordt in de volgende paragrafen uitgebreid ingegaan.

Versterking Natura 2000 vanuit het plangebied

Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden gedurende twee jaar hebben de nu aanwezige vogels in het plangebied elders rustgebied gevonden op de Grevelingen (havens Springersdiep, Bommenede, Scharendijke, Bruinisse, geul van Bommenede) en elders in de Delta. Het aanbod van dergelijke alternatieve gebieden is groot. Zelfs wanneer bij wijze van worst case-benadering ervan uitgegaan wordt dat het plangebied blijvend ongeschikt wordt als rustgebied dan zal er alsnog geen sprake zijn van een significante aantasting van het areaal rustgebied. Veel aannemelijker is echter dat de vogels geleidelijk weer zullen terugkeren in het plangebied in vergelijkbare aantallen. Zoals in de vorige subparagraaf is beschreven, is er in de nieuwe situatie immers sprake van een divers (onderwater)landschap met een groot areaal ondieptes en meer luwtes dan in de uitgangssituatie. De omvang en kwaliteit van het leefgebied voor vis, schelp- en schaaldieren, etc. is sterk vergroot en daarmee ook het voedselaanbod voor vele kwalificerende vogelsoorten. De vraag is vervolgens of dit voedselaanbod ook benut zal worden, gezien de aanwezigheid van nieuwe versterkingsbronnen (geluid, licht en beweging als gevolg van woningen, wegen, jachthaven, etc.) en de mogelijke versterkingsgevoeligheid van een aantal soorten. Dit wordt in deze paragraaf onderzocht. Hoewel van de versterkende effecten van langsrijdend verkeer en aanwezigheid van mensen op de oever van grote wateren nauwelijks kwantitatief onderzoek bekend is, wordt de te verwachten mate van versterking als zeer gering ingeschat. Ervaringen op verschillende plaatsen wijzen erop dat watervogels die zich op het water bevinden veel toleranter zijn ten opzichte van versterkingsbronnen op het land dan tegenover versterking vanaf het water (bron: Krijgsveld, 2008).

Wanneer gekeken wordt naar de soorten die in de periode 2009-2013 in relevante aantallen in de lege werkhaven aanwezig waren dan blijkt dat de meeste soorten regelmatig in havens worden waargenomen. Hoewel het in alle gevallen gaat om incidentele waarnemingen en niet om een representatief onderzoek, kunnen honderden waarnemingen van watervogels in deltahavens niet als louter 'anekdotisch' worden afgedaan. Zo worden soorten als dodaars, fuut, meerkoet, wilde eend, aalscholver, steenloper, middelste zaagbek, brilduiker en krakeend regelmatig en soms in grote aantallen waargenomen in (jacht)havens elders in de Delta. Ter indicatie; een groot deel van de in het plangebied aangetroffen kwalificerende vogelsoorten is regelmatig (en soms in grote aantallen) aanwezig in en rond de binnenhaven van Stellendam (bron: http://waarneming.nl/gebied/species_list/4539) waar jaarrond en regelmatig ook 's nachts sprake is van luidruchtige activiteiten (bedrijven tot categorie 4.2).

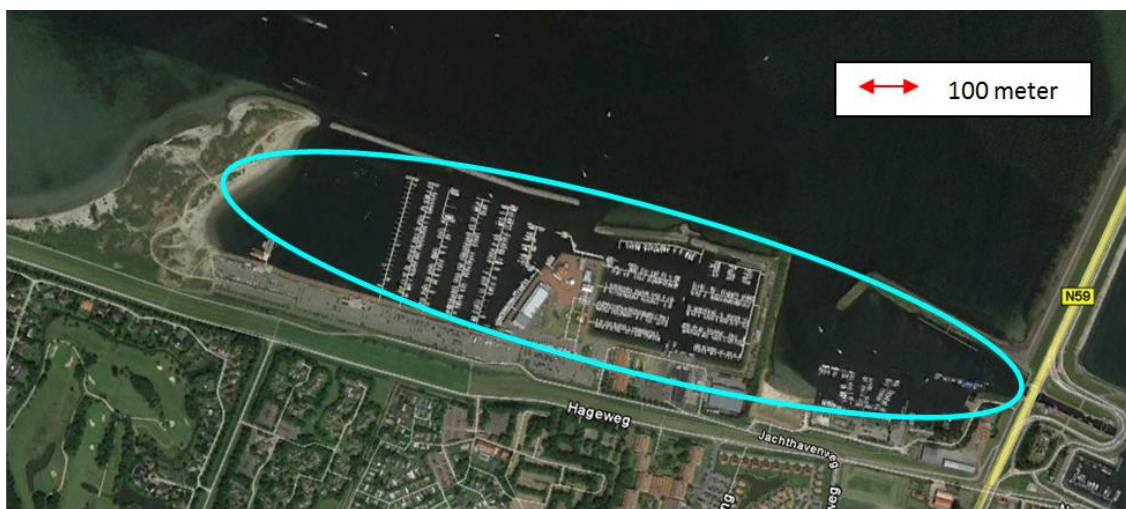
Qua maatvoering is de jachthaven van Bruinisse goed vergelijkbaar met Brouwerseiland. Hier worden 's winters tientallen (rotgans, dodaars, wintertaling, brilduiker) tot honderd of meer exemplaren (middelste zaagbek, fuut, meerkoet) aangetroffen van kwalificerende vogelsoorten van het Natura 2000-gebied Grevelingen (bron: http://waarneming.nl/gebied/species_list/18436).

De jachthaven van Scharendijke herbergt 's winters tientallen exemplaren van rotgans, middelste zaagbek en meerkoet (bron: http://waarneming.nl/gebied/species_list/91216) en de werkhaven van Bommenede biedt dan plaats aan tientallen middelste zaagbekken en dodazzen en honderden meerkoeten, rotganzen en wilde eenden (bron: http://waarneming.nl/gebied/species_list/18479).

Deze aantallen in de havens zijn altijd veel geringer dan op het aangrenzende open water maar menselijk gebruik van de oevers sluit de aanwezigheid van watervogels zeker niet uit. Op grond van het bovenstaande wordt geconcludeerd dat de ontwikkeling van Brouwerseiland de terugkeer van de huidige watervogels niet zal belemmeren. Gezien de toename van de luwte en het verbeterde voedselaanbod is zelfs een licht positief effect op de functie van het plangebied voor deze vogels niet uitgesloten met meer soorten en grotere aantallen tot gevolg.



Referentie binnenhaven Stellendam; rustgebied voor kraakeend, brilduiker, fuut, middelste zaagbek, aalscholver (blauw) en voor wulp en scholekster (groen).



Referentie Jachthaven Bruinisse; rustgebied voor rotgans, dodaars, brilduiker, middelste zaagbek, fuut en meerkoet

Figuur 6.6 Referentiegebieden

Effecten extra vaste ligplaatsen in Brouwerseiland

Hierna worden de belangrijkste conclusies uit het recreatieonderzoek samengevat. Het gehele onderzoek is opgenomen als bijlage 5.

Verspreiding vaartuigen

Op basis van zowel de luchtfoto's en de tellingen op het water blijkt dat de boten op het water zich hoofdzakelijk in de vaargeul en de diepere delen van de Grevelingen bevinden. In het oosten van de Grevelingen en in de noordelijke vaargeul wordt aanzienlijk minder gevaren (slechts 20% van het aantal boten), dan in de zuidelijke vaargeul (ongeveer 50%) en het westelijk deel van de Grevelingen (30%).

Ankerende boten

Het ankeren is sterk afhankelijk van de drukte en de weersomstandigheden. In 2015 werden ankerende boten alleen waargenomen in de directe omgeving van de aanlegplaatsen. Bij warm, windstil weer (in 2015 op de onderzoeksdagen niet van toepassing) raken deze ankerplaatsen overbelast en wordt elders een ankerplaats gezocht, bijvoorbeeld nabij de ondiepe delen, zoals bij het recreatieonderzoek in 2009 is waargenomen. Het betrof maximaal 5,6% van het aantal boten op het water.

Bijboten

Het aantal bijboten is sinds 2009 afgenomen (van 33% naar 24% van het aantal boten), mede doordat het aantal boten van buiten de Grevelingen is afgenomen; deze boten hebben namelijk twee maal zo vaak een bijboot aan boord dan boten met een ligplaats op de Grevelingen. Bijboten worden met name gebruikt in de omgeving van de openbare aanlegplaatsen. Bijboten zijn tijdens het onderzoek niet waargenomen in de ondiepe delen, maar alleen in de omgeving van de jachthavens en de openbare aanlegplaatsen. Op basis van het onderzoek is bepaald dat als gevolg van Brouwerseiland het aantal bijboten op het water met maximaal 6 zal toenemen.

Aantal boten op het water

Ondanks de groei van het aantal vaste ligplaatsen met 5% tussen 2009 en 2015 is het aantal boten op de Grevelingen gelijk gebleven. Dit past in de landelijke trend, waarbij het uitvaarpercentage afneemt. Recreatieschepen worden steeds groter en luxer en dienen als een soort drijvende caravan, van waaruit de omgeving wordt verkend en waar gasten worden ontvangen etc. Ook het voorzieningenniveau in de jachthavens wordt luxer. Mogelijk speelt ook de vergrijzing een rol. Het varen wordt steeds minder belangrijk. (Waterrecreatie Advies BV, 2013¹⁵)

Aandeel boten van buiten de Grevelingen

Het aandeel boten op het water dat van buiten de Grevelingen komt, is relatief groot, over het algemeen meer dan 50%. In het hoogseizoen zijn in de meeste jaren per saldo honderden extra boten van buiten de Grevelingen op het water. In de tellingen op het water is 50 tot 75% van het aantal boten afkomstig van buiten de Grevelingen. Het aantal sluispassages vertoont vanaf ongeveer 2000 een duidelijk afnemende trend.

Uitvaarbewegingen

Aangezien Brouwerseiland qua ligging en voorzieningen het meest lijkt op Marina Port Zélande is naar het uitvaarpercentage van die jachthaven gekeken. In de piekperiode van de vakantie vaart slechts een beperkt deel van de ligplaatshouders van Marina Port Zélande daadwerkelijk uit. In het hoogseizoen (augustus) in 2009 voer dagelijks slechts maximaal 8% uit (2009). In 2015 was dat percentage gedaald tot 6%. Ook aan de hand van de luchtfoto's blijkt dat veel boten in de haven blijven liggen.

Uitgaande van het uitvaarpercentage uit 2009 (worst-case) varen op een drukke dag 57 boten uit vanuit Brouwerseiland waarvan een derde deel in de nabijheid van Brouwershaven blijft. Van de verder uitvarende boten ankert een zeer beperkt aantal in de buurt van gevoelige (ondiepe) gebieden. Worst case kan worden uitgegaan van 2 boten. Van deze ankerende boten heeft 0,34 boten een bijbootje, waarmee het gevoelige, ondiepe gebied ook daadwerkelijk kan worden bevaren. Met name in de oostelijke Grevelingen, op grote afstand van Brouwerseiland, kan een dergelijke situatie dan daadwerkelijk voor verstoring zorgen. Een dergelijk minimaal potentieel verstoringseffect wordt daarom als verwaarloosbaar klein beschouwd.

Het is daarnaast uitgesloten dat deze 57 extra schepen zullen leiden tot een ombuiging van de dalende trends van de vaarrecreatie zoals weergegeven in figuur 5.6 en 5.23. Deze extra schepen zullen zich geheel voegen in de bestaande patronen in ruimte en tijd (varend tussen 10.00 en 17.00, in de periode mei t/m september, varend in de vaargeulen en aanlegend op de daarvoor bedoelde locaties, beiden vooral in het westelijk en zuidelijk deel van de Grevelingen). Zoals het recreatieonderzoek laat zien, is het ondanks een toename van het aantal ligplaatsen op de Grevelingen de afgelopen 6 jaar niet drukker

15) Waterrecreatie Advies BV, 2013; Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied, Provincie Fryslân, Friese IJsselmeerkust.

geworden op het water. Er is geen sprake van een toename, eerder van een afname, van het ankeren nabij gevoelig gebied. Op grond van deze gegevens kan worden uitgesloten dat significant negatieve effecten optreden op de instandhoudingsdoelen van deze soorten. De dalende trend van aantallen vogels wordt niet veroorzaakt door de recreatievaart, de hoge aantallen vogels werden bereikt op het moment dat er nog veel werd gevaren. De oorzaken voor de afname liggen elders (verminderd voedsel-aanbod en oorzaken in het buitenland).

Conclusies ten aanzien van het thema verstoring

- de meeste Natura 2000-doelsoorten zijn tijdens het recreatieseizoen (mei t/m augustus) afwezig op het open water; incidentele vaarbewegingen buiten deze periode zullen een verwaarloosbaar effect hebben op de dan aanwezige soorten;
- verstoring van vogels op de oevers en het land door waterrecreatie is op de Grevelingen nooit aangetoond;
- de enige soorten die in het vaarrecreatieve hoogseizoen (juli en augustus) op het water in grote aantallen aanwezig zijn, betreffen de geoorde fuut, de fuut en de aalscholver. De eerste twee soorten toonden een sterke populatietoename vanaf circa 1990 toen sprake was van een relatief hoge vaarintensiteit op de Grevelingen. Beide soorten namen vervolgens weer sterk in aantal af, hetgeen samenviel met de geleidelijk dalende vaarintensiteit. Voor de aantallen aalscholers geldt eveneens dat de gestage daling samenviel met de dalende vaarintensiteit (de sterke groeipiek zoals bij futen en geoorde futen is bij de aalscholver nooit vastgesteld). Tenslotte blijkt uit recente gegevens (2013) dat de geoorde futen en aalscholers vaak verblijven in of nabij de recreatief intensief bevaren gebieden en de gesloten rustgebieden deels mijden. Recreatieve verstoring speelt daarom voor deze soorten een verwaarloosbare rol in de populatieontwikkeling;
- alle relevante trends in de waterrecreatie op de Grevelingen lijken in een ecologisch gunstige richting te wijzen, voor zover dat kan worden opgemaakt uit de beschikbare recreatieonderzoeken. De vaarintensiteit op het water daalt al 20 jaar gestaag. Daarnaast is er ook een dalende trend gesignaleerd in het aantal bijbootjes (potentiele verstoringbron in ondiepe zones) en in de dalende aantallen ankerars. Ankerars en bijboten zijn in 2015 bovendien niet gesignaleerd nabij gevoelige gebieden;
- de extra ligplaatscapaciteit in het plangebied zal de genoemde recreatietrends niet beïnvloeden; de aantallen boten binnen Natura 2000 blijven ver onder het niveau dat aanwezig was bij de aanmelding van de Grevelingen als Vogelrichtlijngebied in 2000;
- het geringe aantal extra vaarbewegingen vanuit het plangebied zal zich geheel voegen in de bestaande verspreidingspatronen van de kajuitzeil- en motorboten in ruimte en tijd (in de vaargeulen, tussen 10.00 en 17.00 uur en vooral in het hoogseizoen bij mooi weer, met een concentratie (80%) in de westelijke Grevelingen en de zuidelijke vaargeul). Deze patronen leveren in de huidige situatie geen conflicten met de ecologische waarden van de Grevelingen en zullen dat ook in de toekomst niet doen.

Samenvattend wordt geconcludeerd dat een toename van het aantal ligplaatsen in het plangebied geen verstoringseffect zal hebben op de Natura 2000-doelsoorten. Ten overvloede kan gemeld worden dat in het kader van het Natura 2000 ontwerp-beheerplan voor de Grevelingen wordt voorzien in een uitbreiding van de rustgebieden op het water. Mede om die reden constateert het ontwerp-beheerplan dat de instandhoudingsdoelen voor de betreffende soorten op termijn gehaald zullen worden. De ontwikkeling van Brouwerseiland heeft hier geen negatieve invloed op.

Verontreiniging

De effecten ten aanzien van de milieuhygiënische bodemvervuiling zijn uitgewerkt in het MER in paragraaf 7.4.4 (*Water*)*bodemkwaliteit*. Daar is aangetoond dat de nieuwe bodem schoon is en ecologisch gezien geen risico's oplevert. Los hiervan wordt een groot deel van de bodem afgedekt met schoon zeezand. Dat zand wordt daarbij op zo'n manier aangebracht (sproeien) dat de huidige sliblaag minimaal zal opwervelen. Het afdekken van het aanwezige licht-verontreinigde slib met schoon zeezand voorkomt blijvend dat dit slib wordt opgenomen in het watersysteem. Eventuele vervuilingen krijgen zo geen kans om zich te verspreiden. Dit effect kan als licht positief worden beoordeeld.

Er dient verder rekening gehouden te worden met verontreiniging van het water door recreatievaart (450 boten). Het toepassen van milieubelastende biocide antifouling bij schepen is inmiddels verboden, waardoor er geen relevante emissies verwacht worden. Wel zijn de emissies vanuit gemotoriseerde boten van belang. Bij de buitenboordmotoren is het namelijk gebruikelijk de uitlaatgassen onderwater, in het schroefwater, te lozen. Bij binnenboordmotoren wordt doorgaans gebruikgemaakt van natte uitlaten om de uitlaatgassen te koelen. Een fractie van die uitlaatgassen zal in het water terecht komen. In het rapport motoremissies uit de recreatievaart¹⁶⁾ worden de stoffen en emissiewaarden gegeven. Voor de emissie vanuit de boten zijn vooral de stoffen benzeen, toluen en 1,3-butadieen van belang. Deze stoffen kunnen bij een worstcasebenadering in beperkte mate toenemen in concentraties (orde van grootte ca. 1-3% van de jaargemiddelde norm JR-MKN). Maar de toename blijft waarschijnlijk beperkt vanwege het grote watervolume van de Grevelingen en de verdunning door uitwisseling met zee-water bij de Brouwersluis (de verblijftijd is gemiddeld 2 maanden). De emissie door gemotoriseerde boten in het water leidt tot een zeer lichte verontreiniging. Vanwege het afdekken van het licht-verontreinigde slib wordt het verontreinigingseffect van het gehele plan Brouwerseiland per saldo als neutraal beoordeeld.

Overzicht effecten per habitat en soort

In onderstaande tabel zijn de effecten voor alle kwalificerende habitats en soorten voor het Natura 2000-gebied Grevelingen samengevat:

16) Deltares & TNO. Motoremissies uit de recreatievaart. Versie mei 2014. In opdracht van Rijkswaterstaat - WVL. 2014.

Tabel 6.2 Gevolgen voor instandhoudingsdoelen Grevelingen

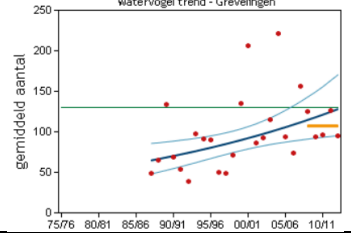
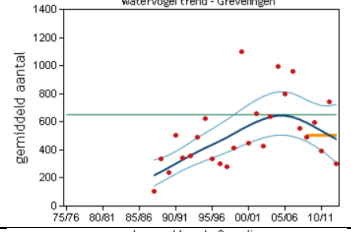
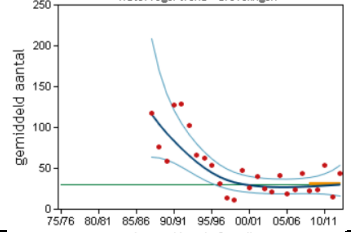
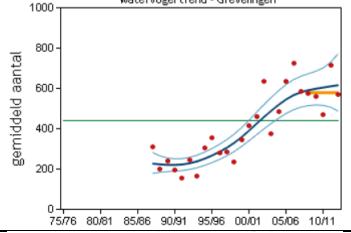
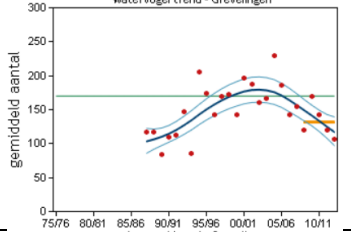
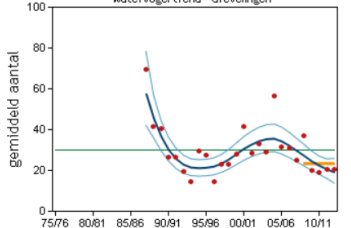
Habitattypen		Effect van Brouwerseiland
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	Niet aanwezig, geen effecten, geen potenties
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	Niet aanwezig, geen effecten, geen potenties
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	Niet aanwezig, geen effecten, geen potenties
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	Niet aanwezig, geen effecten, geen potenties
H2160	Duindoornstruwelen	Verspreid aanwezig in klein areaal, buiten Natura 2000. Dit areaal zal deels verdwijnen maar op termijn zullen zich dergelijke struwelen binnen het plangebied weer ontwikkelen. Op het Natura 2000-doel (behoud areaal en kwaliteit) heeft deze ingreep buiten N2000 geen enkele effect.
H2170	Kruipwilgstruwelen	Niet aanwezig, geen effecten, geen potenties
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	Niet aanwezig, bij aanleg zal een klein areaal van dergelijke valleien worden ingericht en door gericht maai-beheer verder ontwikkeld
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	Niet aanwezig, geen effecten, geen potenties
Habitatsoorten		
H1340	*Noordse woelmuis	Niet aanwezig, geen effecten. De nieuwe rietoevers bieden in potentie nieuw leefgebied voor deze soort maar de noordse woelmuis blijkt buiten eilandsituaties te kwetsbaar voor concurrentie met veldmuizen. Deze laatste soort is aanwezig op de Brouwersdam en zal zeer waarschijnlijk het plangebied snel koloniseren.
H1903	Groenknolorchis	Niet aanwezig, binnen de nieuw te vormen duinvalleien bestaat een kleine kans op spontane vestiging van deze soort.
Broedvogels		
A081	Bruine Kiekendief	Als broedvogel afwezig, geen effecten, geen potenties
A132	Kluut	Als broedvogel afwezig, geen effecten, geen potenties
A137	Bontbekplevier	Als broedvogel afwezig, geen effecten, geen potenties
A138	Strandplevier	Als broedvogel afwezig, geen effecten, geen potenties
A191	Grote stern	Als broedvogel afwezig. Het verbeterde visaanbod zal mogelijk worden benut door deze soort, die vooral op zee foerageert
A193	Visdief	Als broedvogel afwezig. Het verbeterde visaanbod zal zeker worden benut door deze soort die regelmatig foerageert in stedelijk gebied.
A195	Dwergstern	Als broedvogel afwezig. Het verbeterde visaanbod zal waarschijnlijk worden benut door deze soort.

Niet-broedvogels	Populatiertrend	
Dodaars		<p>Betekenis plangebied: 12,8% van het IHD Grevelingen Het verbeterde visaanbod zal zeker worden benut door deze soort die nauwelijks gevoelig is voor verstoring vanaf de oever. In de periode april t/m sept is de dodaars vrijwel afwezig in de Grevelingen zodat confrontaties met vaarrecreatie zelden zullen plaatsvinden.</p>
Fuut		<p>Betekenis plangebied: 0,2% van het IHD Grevelingen Het verbeterde visaanbod zal zeker worden benut door deze soort die nauwelijks gevoelig is voor verstoring vanaf de oever. In de periode maart t/m aug is de fuut vrijwel afwezig in de Grevelingen zodat confrontaties met vaarrecreatie zelden zullen plaatsvinden.</p>
Kuifduiker		<p>Vooralsnog afwezig in het plangebied. Het verbeterde visaanbod zal mogelijk worden benut door deze zeldzame soort waarvan de gevoeligheid voor verstoring vanaf de oever onbekend is. In de periode april t/m sept is de kuifduiker vrijwel afwezig in de Grevelingen zodat confrontaties met vaarrecreatie zelden zullen plaatsvinden.</p>
Geoorde fuut		<p>Vooralsnog afwezig in het plangebied. Het verbeterde voedselaanbod zal mogelijk worden benut door deze soort waarvan de gevoeligheid voor verstoring vanaf de oever onbekend is. In de periode juli t/m sept is de geoorde fuut in grote aantallen aanwezig in de Grevelingen. Recente gegevens wijzen uit dat deze vogels zich in de zomer vooral ophouden in en nabij drukbevaren gebieden en dat de rustgebieden zonder vaarrecreatie worden gemeden. Ontmoetingen met vaarrecreatie zullen zeker plaatsvinden maar zullen op populatieniveau geen enkel effect hebben.</p>
Aalscholver		<p>Betekenis plangebied: 0,6% van het IHD Grevelingen Het verbeterde visaanbod zal zeker worden benut door deze soort die nauwelijks gevoelig is voor verstoring vanaf de oever. Recente gegevens wijzen uit dat deze vogels zich in de zomer vooral ophouden in en nabij drukbevaren gebieden en dat de rustgebieden zonder vaarrecreatie worden gemeden. Ontmoetingen met vaarrecreatie zullen zeker plaatsvinden maar zullen op populatieniveau geen enkel effect hebben.</p>
Kleine Zilverreiger		<p>Incidenteel waargenomen in het plangebied. Het verbeterde visaanbod zal waarschijnlijk worden benut door deze soort die beperkt gevoelig is voor verstoring vanaf de oever maar zeer gevoelig is voor strenge winters. De sterke populatiefluctuaties van deze soort worden dan ook geheel gestuurd door het klimaat. Bij het uitblijven van strenge winters zal de kleine zilverreiger in de toekomst regelmatig te zien zijn in het plangebied.</p>
Lepelaar		<p>Deze soort is eenmalig waargenomen in het plangebied. Het verbeterde visaanbod zal waarschijnlijk worden benut door deze soort die beperkt gevoelig is voor verstoring vanaf de oever. De dalende aantallen in de Grevelingen in de nazomer hangen mogelijk samen met de dalende aantallen broedvogels in Voornes Duin als gevolg van concurrentie om nestplaatsen met aalscholvers. Landelijk vertoont de lepelaar al ruim 30 jaar een zeer sterke populatiegroei (vertienvoudiging sinds 1980).</p>

Kleine Zwaan		<p>Niet aanwezig in het plangebied, geen effecten, geen potenties. In de periode maart t/m okt is de kleine zwaan afwezig in de Grevelingen zodat confrontaties met vaarrecreatie zelden zullen plaatsvinden.</p>
Kolgans		<p>Niet aanwezig in het plangebied, geen effecten, geen potenties.</p>
Grauwe Gans		<p>Betekenis plangebied: 1,3% van het IHD Grevelingen De aantallen nemen landelijk en regionaal al 20 jaar sterk toe, mede vanwege de minimale verstoring gevoeligheid. De grauwe gans zal ook in de toekomstige situatie zeker het plangebied bezoeken</p>
Brandgans		<p>Niet aanwezig in het plangebied, geen effecten, geen potenties</p>
Rotgans		<p>Betekenis plangebied: 4% van het IHD Grevelingen De aantallen in de Grevelingen schommelen reeds 10 jaar ruim boven het instandhoudingsdoel. De soort wordt regelmatig waargenomen op intensief bezochte stenen pieren langs de kust en wordt daarom als weinig verstoring gevoelig beschouwd. In de toekomstige situatie zal de rotgans dan ook zeker het plangebied blijven bezoeken.</p>
Bergeend		<p>Deze soort is 's winters incidenteel in het plangebied aanwezig in zeer kleine aantallen. Onduidelijk is of de soort in de toekomst het gebied zal blijven bezoeken doch het geheel verdwijnen van de soort uit het plangebied zal geen effect hebben op het behalen van de N2000-instandhoudingsdoelen.</p>
Smient		<p>Betekenis plangebied: 0,8% van het IHD Grevelingen De aantallen in de Grevelingen vertonen sinds 20 jaar een licht stijgende lijn. Onduidelijk is of de soort in de toekomst het gebied zal blijven bezoeken doch het geheel verdwijnen van de soort uit het plangebied zal geen effect hebben op het behalen van de N2000-instandhoudingsdoelen.</p>

<p>Krakeend</p>		<p>Betekenis plangebied: 3% van het IHD Grevelingen De aantallen in de Grevelingen vertonen sinds 10 jaar een dalende lijn na een sterke stijging in de 10 jaar daarvoor. Landelijk is er al 30 jaar sprake van een sterke populatiegroei (vertienvoudiging). De verstoring gevoeligheid van de kraakeend ten opzichte van landrecreatie is in de literatuur geheel onbekend doch de regelmatige aanwezigheid in werk- en jachthavens en stedelijke gebieden rechtvaardigt de verwachting dat het gebied ook in de toekomstige situatie aantrekkelijk zal zijn voor kraakeenden. In de periode april t/m okt is deze soort vrijwel afwezig in de Grevelingen zodat confrontaties met vaarrecreatie zelden zullen plaatsvinden.</p>
<p>Wintertaling</p>		<p>Deze soort is 's winters incidenteel in het plangebied aanwezig in zeer kleine aantallen. De populatie fluctueert landelijk en in de Grevelingen zeer sterk als gevolg van al dan niet strenge winters met per saldo een licht stijgende trend. Onduidelijk is of de soort in de toekomst het gebied zal blijven bezoeken doch het geheel verdwijnen van de soort uit het plangebied zal geen effect hebben op het behalen van de N2000-instandhoudingsdoelen.</p>
<p>Wilde eend</p>		<p>Betekenis plangebied: 1,3% van het IHD Grevelingen Het verbeterde voedselaanbod zal zeker worden benut door deze soort die nauwelijks gevoelig is voor verstoring vanaf de oever.</p>
<p>Pijlstaart</p>		<p>Niet aanwezig in het plangebied, geen effecten, geen potenties</p>
<p>Slobeend</p>		<p>Betekenis plangebied: 2% van het IHD Grevelingen Onduidelijk is of de soort in de toekomst het gebied zal blijven bezoeken (verstoringafstanden ten opzichte van landrecreatie zijn in de literatuur onbekend) doch het geheel verdwijnen van de soort uit het plangebied zal geen effect hebben op het behalen van de N2000-instandhoudingsdoelen.</p>
<p>Brilduiker</p>		<p>Betekenis plangebied: 0,3% van het IHD Grevelingen Het verbeterde schelpdieraanbod zal zeker worden benut door deze soort die weinig gevoelig is voor verstoring vanaf de oever gezien de regelmatige aanwezigheid in werk- en jachthavens (verstoringafstanden ten opzichte van landrecreatie zijn uit de literatuur onbekend). In de periode maart t/m aug is de brilduiker vrijwel afwezig in de Grevelingen zodat confrontaties met vaarrecreatie zelden zullen plaatsvinden.</p>
<p>Middelste Zaagbek</p>		<p>Betekenis plangebied: 0,3% van het IHD Grevelingen Het verbeterde visaanbod zal zeker worden benut door deze soort die weinig gevoelig is voor verstoring vanaf de oever, gezien de regelmatige aanwezigheid in werk- en jachthavens (verstoringafstanden ten opzichte van landrecreatie zijn uit de literatuur onbekend). In de periode maart t/m aug is deze soort vrijwel afwezig in de Grevelingen zodat confrontaties met vaarrecreatie zelden zullen plaatsvinden. Broedende middelste zaagbekken bevinden zich uitsluitend in afgesloten gebieden en worden dus niet beïnvloed door recreanten vanuit Brouwerseiland. De Grevelingen kwalificeert zich overigens niet voor deze soort als <i>broedvogel</i>.</p>

Slechtvalk		Niet aanwezig in het plangebied, geen effecten, geen potenties
Meerkoet		Betekenis plangebied: 4,3% van het IHD Grevelingen Het verbeterde voedselaanbod zal zeker worden benut door deze soort die nauwelijks gevoelig is voor verstoring vanaf de oever.
Scholekster		Betekenis plangebied: 1,4% van het IHD Grevelingen De toekomstige lange, gevarieerde oeverlijn zal zeer aantrekkelijk zijn voor deze soort die weinig gevoelig is voor verstoring, gezien de regelmatige aanwezigheid in stedelijk gebied en op drukbezochte pieren.
Kluut		Niet aanwezig in het plangebied, geen effecten, geen potenties
Bontbek-plevier		Niet aanwezig in het plangebied, geen effecten, geen potenties
Strand-plevier		Niet aanwezig in het plangebied, geen effecten, geen potenties
Goudplevier		Niet aanwezig in het plangebied, geen effecten, geen potenties

Zilverplevier		Betekenis plangebied: 0,8 % van het IHD Grevelingen De toekomstige lange, gevarieerde oeverlijn zal zeer aantrekkelijk zijn voor deze soort die weinig gevoelig is voor verstoring, gezien de regelmatige aanwezigheid op drukbezochte pieren.
Bonte strandloper		Betekenis plangebied: 1,4% van het IHD Grevelingen De toekomstige lange, gevarieerde oeverlijn zal zeer aantrekkelijk zijn voor deze soort die weinig gevoelig is voor verstoring, gezien de regelmatige aanwezigheid op drukbezochte pieren.
Rosse grutto		Niet aanwezig in het plangebied, geen effecten, geen potenties
Wulp		Betekenis plangebied: 0,2% van het IHD Grevelingen De toekomstige lange, gevarieerde oeverlijn zal zeer aantrekkelijk zijn voor deze soort die weinig gevoelig is voor verstoring, gezien de regelmatige aanwezigheid in havens en op drukbezochte pieren.
Tureluur		Betekenis plangebied: 1,2% van het IHD Grevelingen De toekomstige lange, gevarieerde oeverlijn zal zeer aantrekkelijk zijn voor tureluurs die weinig gevoelig zijn voor verstoring, gezien de regelmatige aanwezigheid in havens en op drukbezochte pieren.
Steenloper		Betekenis plangebied: 3,3% van het IHD Grevelingen De toekomstige lange, gevarieerde oeverlijn zal zeer aantrekkelijk zijn voor steenlopers die vrijwel ongevoelig zijn voor verstoring.

6.3. Stikstofdepositie

6.3.1. Uitgangspunten voor de stikstofdepositieberekening

Uitgangspunten aanlegfase

Fase 1 Aanlegfase eilanden

Voor het zandtransport is de zeeroute op zee gemodelleerd in AERIUS-Calculator. Uitgegaan is van het scheepstype *Sleepboten, werkschepen en overige GT: 3000- 4999*.

Verder is de depositie als gevolg van de inrichting van het plangebied berekend. Gedurende het opspuiten van het zand in een gesloten stort zullen 1 hydraulische graafmachine, 1 shovel en 1 bulldozer worden ingezet. De doorlooptijd bedraagt hierbij circa 18 weken. Bij de inzet van het sproeiopont bevindt

zich op het Grevelingenmeer een multicat, ter ondersteuning van het sproeiopont, inzet circa 12 weken. Daarnaast zal bij het aanbrengen van de oeverbescherming, het inrichten van het gebied, het aanbrengen van het riool etc. eveneens gebruikgemaakt gaan worden van dergelijk materieel. Ten aanzien van de emissiegegevens per machine wordt verwezen naar de AERIUS-rapportage in bijlage 4.

Fase 2a Bouwrijpfase

Tijdens de bouwrijpfase (40 weken) wordt de grond bouwrijp gemaakt. In deze fase zijn de maatgevende bronnen dan ook het extra verkeer als gevolg van zware transporten (vrachtwagens) met materiaal en het woon-werkverkeer ten gevolge van de werknemers. Op basis van eerder onderzoek blijkt dat voor het bouwrijp maken voor een dergelijk gebied sprake is van 28 motorvoertuigbewegingen ten gevolge van woon-werkverkeer en 42 zware transportbewegingen optreden per etmaal als gevolg van het leveren van materiaal¹⁷⁾.

Het gehanteerde jaartal voor deze activiteiten betreft 2016.

Fase 2b: Bouwfase

Tijdens de bouwfase (18 maanden) blijkt eveneens dat het verkeer van en naar de ontwikkeling maatgevend is voor de uitstoot van stikstof. Op basis van eerder onderzoek blijkt dat voor de realisatie van 450 eenheden sprake is 105 motorvoertuigbewegingen ten behoeve van woon-werkverkeer en 14 zware transportbewegingen per etmaal als gevolg van het leveren van materiaal voor de Bouwfase. Omdat de ontwikkeling meer betreft dan enkel de realisatie van 450 recreatie-eenheden is de verkeersgeneratie voor zowel de personenauto's, als het vrachtverkeer opgehoogd met 20%.

Het gehanteerde jaartal voor deze activiteiten betreft 2017 en 2018.

Uitgangspunten planfase

Het plan Brouwerseiland zal leiden tot extra emissie van stikstofoxiden, hetgeen zal leiden tot extra depositie binnen daarvoor gevoelige Natura 2000-habitats in de ruime omgeving. Deze emissies hebben betrekking op de extra verkeersbewegingen en de emissies van de nieuwe woningen, die grotendeels worden bepaald door de beoogde pelletkachels. Voor de uitgangspunten die zijn gehanteerd voor de depositieberekeningen wordt verwezen naar bijlage 6.

6.3.2. Tijdelijke effecten stikstofdepositie (aanlegfase)

De berekeningsresultaten worden in tabel 6.3 per Natura 2000-gebied per jaar weergegeven (zie ook bijlage 4). De oranje gemarkeerde cellen betreffen reeds overbelaste habitats (de achtergronddepositie ter plaatse is hoger dan de KDW). Op de Kop van Schouwen treedt de hoogste tijdelijke stikstofdepositie op een overbelast habitat op in 2017. Het gaat om 0,24 mol N/ha/jr. op het habitatype H2130A Grijze duinen (kalkrijk). In de Duinen van Goeree is in 2017 sprake van een extra depositie van 0,07 mol/ha/jr op H2130A. In de overige Natura 2000-gebieden bedraagt de tijdelijke depositiebijdrage op overbelaste habitats minder dan 0,05 mol N/ha/jr.

Ten aanzien van de stikstofdepositie geldt dat voor het project Brouwerseiland gebruik kan worden gemaakt van de PAS (zie toelichting in paragraaf 6.3.3). Vanwege de bron- en beheersmaatregelen die in het kader van de PAS worden getroffen zal deze geringe tijdelijke depositie niet leiden tot significant negatieve gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen.

17) Voor 350 eenheden wordt de factor 0,778 gehanteerd. Dit geldt voor alle verkeersintensiteiten

Tabel 6.3 Maximale stikstofdepositie als gevolg van aanlegwerkzaamheden (in mol N/ha/jr.)

Kop van Schouwen	KDW	2016	2017	2018	2019
H2120 Witte duinen	1429	0,04	0,24	0,03	0,03
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	1071	0,04	0,24	0,03	0,03
H2160 Duindoornstruwelen	2000	0,04	0,24	0,03	0,03
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	714	0,03	0,16	0,01	0,02
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429	0,03	0,14	0,01	0,01
H2130C Grijze duinen (heischraal)	714	0,03	0,14	0,01	0,01
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	1786	0,02	0,08	0,01	0,01
H2180B Duinbossen (vochtig)	2214	0,02	0,07	0,01	0,01
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	1071	0,02	0,05	-	-
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	1071	0,01	0,04	-	-
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	1000	0,01	0,04	-	-
H2170 Kruiwilgstruwelen	2286	0,01	0,03	-	-
H6410 Blauwgraslanden	1071	0,01	0,03	-	-
H2110 Embryonale duinen	1429	0,01	0,03	-	-
H2150 Duinheiden met struikhei	1071	0,01	0,03	-	-

Duinen Goeree & Kwade Hoek	KDW	2016	2017	2018	2019
H2120 Witte duinen	1429	0,02	0,09	0,01	0,01
H2160 Duindoornstruwelen	2000	0,02	0,09	0,01	0,01
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	1071	0,01	0,07	0,01	0,01
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	714	0,01	0,04	-	-
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	1071	0,01	0,04	-	-
H2130C Grijze duinen (heischraal)	714	0,01	0,04	-	-
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	1000	0,01	0,04	-	-
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429	0,01	0,04	-	-
H2110 Embryonale duinen	1429	0,01	0,03	-	-

Grevelingen	KDW	2016	2017	2018	2019
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	1571	0,02	0,09	0,01	0,01
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	1643	0,02	0,08	0,01	0,01
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429	0,01	0,07	0,01	0,01
H2160 Duindoornstruwelen	2000	0,01	0,07	0,01	0,01
H2170 Kruiwilgstruwelen	2286	0,01	0,04	-	-
H2130C Grijze duinen (heischraal)	714	-	0,03	-	-
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	1500	0,01	0,03	-	-

Oosterschelde	KDW	2016	2017	2018	2019
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	1571	0,01	0,03	-	-
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	1643	0,01	0,03	-	-
H2120 Witte duinen	1429	0,01	0,03	-	-
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429	0,01	0,03	-	-

6.3.3. Blijvende effecten stikstofdepositie (gebruiksfase)

De berekende blijvende depositie als gevolg van de extra verkeersbewegingen en het gebruik van de 450 recreatiewoningen is per gebied weergegeven in tabel 6.4. In de Natura 2000-gebieden Kop van Schouwen Duinen Goeree & Kwade Hoek is sprake van een extra depositie op overbelaste habitats. Op voorhand zijn negatieve effecten, ondanks de zeer geringe toename, niet verwaarloosbaar. Voor het project Brouwerseiland kan echter gebruik worden gemaakt van de Programmatie Aanpak Stikstof (zie volgende subparagraaf). Vanwege de bron- en beheersmaatregelen die in het kader van de PAS worden getroffen zal deze geringe depositie niet leiden tot significant negatieve gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen.

Tabel 6.4 Maximale stikstofdepositie in gebruiksfase (in mol N/ha/jr.)

Grevelingen	KDW	Verkeer + recreatiewonin- gen
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	1571	0,08
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	1643	0,04
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429	0,03
H2160 Duindoornstruwelen	2000	0,03
H2170 Kruiwilgstruwelen	2286	0,01
H2130C Grijze duinen (heischraal)	714	-
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	1500	0,01

Kop van Schouwen	KDW	Verkeer + recreatiewonin- gen
H2120 Witte duinen	1429	0,35
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	1071	0,35
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	714	0,11
H2130C Grijze duinen (heischraal)	714	0,10
H2160 Duindoornstruwelen	2000	0,65
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429	0,11
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	1786	0,05
H2180B Duinbossen (vochtig)	2214	0,04
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	1071	0,01
H2180A Duinbossen (droog), berken-eikenbos	1071	0,01
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	1000	0,01
H2170 Kruiwilgstruwelen	2286	0,01
H6410 Blauwgraslanden	1071	0,01
H2110 Embryonale duinen	1429	-
H2150 Duinheiden met struikhei	1071	-

Duinen Goeree & Kwade Hoek	KDW	Verkeer + recreatiewonin- gen
H2120 Witte duinen	1429	0,03
H2160 Duindoornstruwelen	2000	0,03
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	1071	0,03
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	714	0,01
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	1071	0,01
H2130C Grijze duinen (heischraal)	714	0,01
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	1000	0,01
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429	0,01
H2110 Embryonale duinen	1429	0,01

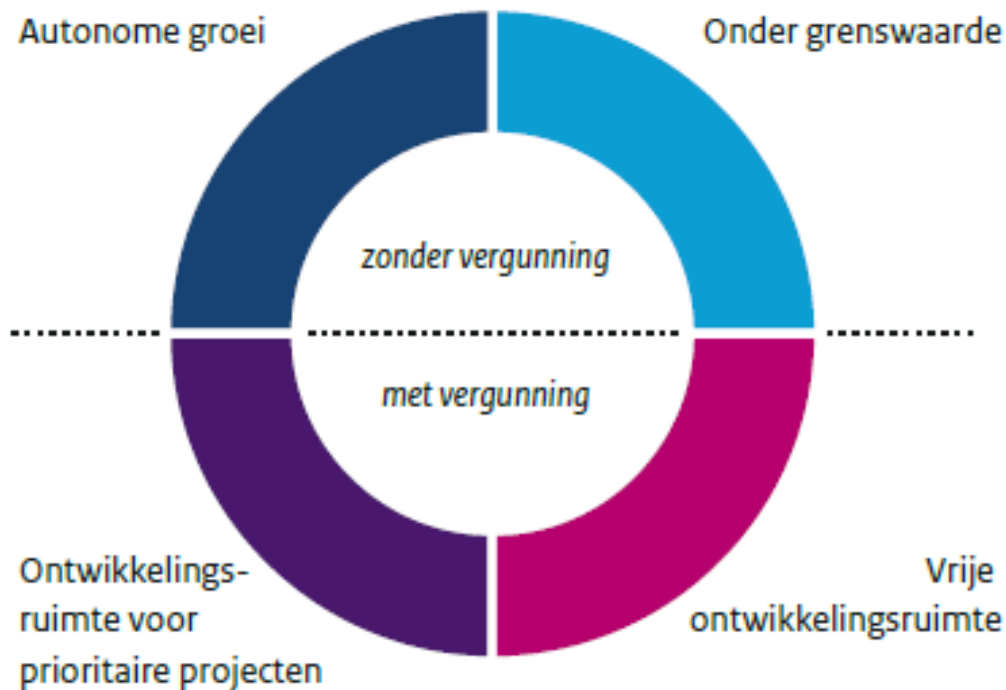
Relatie met de Programmatiese Aanpak Stikstof

Algemene toelichting op de PAS

Op 1 juli 2015 is de PAS in werking getreden. Door de in het programma opgenomen maatregelen (bron- en beheersmaatregelen) en de trendmatige daling van stikstofdepositie, zullen de instandhoudingsdoelstellingen voor de voor stikstofgevoelige habitats en soorten in de Natura 2000-gebieden die in het programma zijn opgenomen, op termijn worden gerealiseerd. Daardoor ontstaat ook ruimte voor economische ontwikkelingen die stikstofdepositie veroorzaken op Natura 2000-gebieden. Het programma maakt daartoe zogenoemde depositieruimte beschikbaar voor ontwikkelingen die stikstofdepositie veroorzaken.¹⁸⁾ Deze gehele depositieruimte is passend beoordeeld in de passende beoordeling van het programma en verzekerd is dat bij de gegeven ontwikkeling van stikstofdepositie de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden niet worden aangetast.

De depositieruimte kan worden onderverdeeld in 4 segmenten, weergegeven in figuur 6.7.

18) Stb. 2015, 227, p3.



Figuur 6.7 Ruimte voor economische groei

Voor projecten en andere handelingen die slechts een geringe stikstofdepositie veroorzaken op Natura 2000-gebieden zijn in het *Besluit grenswaarden PAS* grenswaarden vastgesteld. In geval een grenswaarde van toepassing is, is - kort gezegd - geen afzonderlijke toestemming nodig voor de te veroorzaken stikstofdepositie op een Natura 2000-gebied en is geen expliciete toedeling van ontwikkelingsruimte nodig¹⁹⁾. In sommige gevallen geldt nog wel een meldingsplicht. Er geldt - kort gezegd - een meldingsplicht als:

- a.
 - i. het gaat om de oprichting, wijziging of uitbreiding van een inrichting bestemd voor landbouw, industrie, of gebruik van gemotoriseerde voertuigen voor wedstrijden, of
 - ii. De andere handeling betrekking heeft op het plaatsen van extra landhuisbouwdieren in een inrichting, of
 - iii. Het project betrekking heeft op de aanleg of wijziging van infrastructuur die uitsluitend of in hoofdzaak bestemd is voor gemotoriseerd weg-, spoorweg-, vaarweg- of luchtvaartverkeer, en;
- b. de veroorzaakte stikstofdepositie hoger is dan 0,05 mol per hectare per jaar (niet hoger dan 1,00 mol), en;
- c. het geen prioritair project betreft.²⁰⁾

In het geval van Brouwerseiland gaat het niet om de oprichting van een inrichting bestemd voor landbouw, industrie, of gebruik van gemotoriseerde voertuigen voor wedstrijden. Voorts worden geen landbouwhuisdieren geplaatst en wordt geen infrastructuur voor weg-, spoorweg-, vaarweg- of luchtvaartverkeer gewijzigd of aangelegd. Dat betekent dat voor dit recreatieproject geen melding hoeft te worden gedaan als de stikstofbijdrage onder de grenswaarde blijft.

Als er wel andere effecten (zoals verstoring en versnippering) zijn waarvoor een Nb-wet-vergunning is vereist, worden bij de vergunningverlening de Natura 2000-gebieden waar de stikstofdepositie niet boven de grenswaarden komt, niet betrokken. Dit geldt ook als in een Nb-wet-vergunning ontwikkelingsruimte ten aanzien van een ander Natura 2000-gebied wordt toebedeeld. Bij het nemen van de beslissing op de aanvraag voor een Nb-wet-vergunning betreft het bevoegd gezag dan niet de stikstof-

19) Art. 19kh lid 7 Nb-wet.

20) Art. 8 lid 1 Regeling PAS.

depositie die het project of de andere handeling veroorzaakt op voor stikstofgevoelige habitats in een Natura 2000-gebied, indien de grenswaarde niet wordt overschreden.²¹⁾

Een ander onderdeel van de depositieruimte van het programma betreft de *vrije ontwikkelingsruimte* voor nieuwe ontwikkelingen die kan worden toebedeeld in een 'toestemmingsbesluit', waaronder een Nb-wet-vergunning zoals bedoeld in artikel 19d van de Nb-wet.²²⁾ Op basis van de passende beoordeling van de PAS is door de toedeling van ontwikkelingsruimte - kort gezegd - eveneens verzekerd dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zullen worden aangetast.

De regeling van de PAS ziet niet op reguliere bestemmingsplannen, zoals in het geval van Brouwerseiland. In formele zin is de PAS dan ook niet relevant voor de habitattoets voor plannen. Daarentegen kan de PAS wel helpen bij de uitvoering van de habitattoets voor plannen. Op basis van de PAS is namelijk geconcludeerd dat voor projecten en andere handelingen waarvoor ontwikkelingsruimte wordt toebedeeld en projecten die onder de grenswaarde blijven, significante gevolgen zijn uitgesloten en dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet worden aangetast. Met de PAS is er een nationaal programma waarmee wordt verzekerd dat de natuurlijke kenmerken van de betrokken Natura 2000-gebieden niet worden aangetast, omdat de PAS 'als slot op de deur' fungeert.

Toepassing PAS bij project Brouwerseiland

Het bestemmingsplan Brouwerseiland ziet specifiek op de realisatie van het project Brouwerseiland, het bestemmingsplan maakt geen andere ontwikkelingen mogelijk. Het vaststellingsbesluit van het bestemmingsplan wordt gecoördineerd voorbereid met onder andere de Nb-wet-vergunning.

De maximaal berekende stikstofdepositie voor het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen bedraagt 0,24 mol N/ha/jr. Op dit moment geldt voor dit Natura 2000-gebied een grenswaarde van 1 mol per hectare per jaar.²³⁾ Derhalve geldt er geen vergunningplicht maar wel een meldingsplicht voor dit project.

Voor de Kop van Schouwen geldt dat de benodigde ontwikkelingsruimte en depositieruimte voor grenswaarde nog beschikbaar is (situatie 22 oktober 2015) zodat de geringe extra depositie niet zal leiden tot significant negatieve effecten op dit gebied en derhalve is verzekerd dat de natuurlijke kenmerken van de Kop van Schouwen niet worden aangetast. Het vaststellingsbesluit van het bestemmingsplan en de aanvraag voor de Nb-wet-vergunning voor Brouwerseiland worden gecoördineerd voorbereid waardoor op dit moment is verzekerd dat voldoende ontwikkelingsruimte en depositieruimte voor grenswaarde beschikbaar is gesteld. Hiermee is aangetoond dat aantasting van de Natura 2000-gebieden niet zal plaatsvinden en daarmee is de vergunbaarheid van het project Brouwerseiland en de uitvoerbaarheid van het bestemmingsplan Brouwerseiland aangetoond.

6.3.4. Conclusie

De PAS is niet van toepassing op reguliere bestemmingsplannen, zoals het bestemmingsplan waarvoor deze passende beoordeling is opgesteld. Doordat dit bestemmingsplan betrekking heeft op een concreet project en de bestemmingsplanprocedure gecoördineerd wordt met de benodigde toestemmingen in het kader van onder meer de Nb-wet, wordt de vergunbaarheid en dus uitvoerbaarheid daarmee aangetoond.

Ten aanzien van het aspect stikstof is met een berekening aangetoond dat voldoende ruimte beschikbaar is voor Brouwerseiland in de depositieruimte voor grenswaarden. In het kader van de PAS worden namelijk maatregelen genomen waardoor projecten met een toename van minder dan 1 mol N/ha/jr. doorgang kunnen vinden, zoals in de Kop van Schouwen het geval is.

21) Art. 19kh lid 9 Nb-wet.

22) Art. 19km lid 1 sub b Nb-wet.

23) Art. 2 lid 1 Besluit grenswaarden PAS.

Gelet op het voorgaande is verzekerd dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen niet zal worden aangetast. Derhalve is de uitvoerbaarheid van het bestemmingsplan verzekerd.

6.4. Cumulatie

In en rondom de Grevelingen worden nog verschillende andere ontwikkelingen beoogd met mogelijke gevolgen voor de Natura 2000-instandhoudingsdoelen. De Nb-wet vereist in dergelijke gevallen een beoordeling voor 'elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied'.

Conform jurisprudentie worden bij cumulatie in het kader van de Nb-wet concrete ontwikkelingen betrokken; projecten die reeds vergund zijn in het kader van de Nb-wet maar nog niet zijn gerealiseerd. Onzekere toekomstige gebeurtenissen hoeven niet te worden meegewogen. In de volgende tabel is aangegeven op welke wijze met relevante beoogde ontwikkelingen in de omgeving wordt omgegaan. Hierbij zijn de ontwikkelingen betrokken, die zijn opgenomen in de gemeentelijke structuurvisie Brouwersdam-Zuid en in de Rijksstructuurvisie Grevelingen en het Volkerak Zoommeer, die momenteel wordt opgesteld.

Tabel 6.5 Relevante ontwikkelingen in de omgeving

ontwikkeling in de omgeving	status	opname in cumulatie-onderzoek
Concrete ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving		
Inspiratiecentrum Brouwersdam	Gerealiseerd	Ja, als onderdeel van de huidige situatie.
Ecohotel	Gerealiseerd	Ja, als onderdeel van de huidige situatie.
Uitbreiding van jachthavens op de Grevelingen.		Afhankelijk van de status. Daar waar deze zijn vergund maar nog niet gerealiseerd zijn, vormen zij onderdeel van de autonome ontwikkeling.
- uitbreiding jachthaven in Bruinisse met 800 ligplaatsen (gefaseerd)	Vergund	In Bruinisse zijn volgens het bestemmingsplan aan de Grevelingenkant twee locaties waar ligplaatsen toegestaan zijn: De 'uitgebreide' haven met maximaal 1405 ligplaatsen voor pleziervaartuigen (excl. Bedrijfsvaartuigen) en de andere met max 171 ligplaatsen. Meenemen als autonome ontwikkeling.
- uitbreiding WSV Bruinisse (40 ligplaatsen)	Opgenomen in vigerend bestemmingsplan	
- uitbreiding WSV den Osse (30 ligplaatsen)	Opgenomen in vigerend bestemmingsplan	In de haven van Den Osse zijn maximaal 500 ligplaatsen toegestaan. http://www.wsvdenosse.nl/nl/haven/historie . Meenemen als autonome ontwikkeling.
- WSV Zonnemaire realiseert in 2015 20 vaste ligplaatsen in de Haven van Bommenede	vergund	Onderdeel van de autonome ontwikkeling (eenvoudig haventje met alleen elektriciteit en stromend water)
Windpark Krammer	vergund	Dit windpark zal leiden tot een klein aantal vogel-slachtoffers, waaronder kwalificerende soorten voor de Grevelingen. Dit plan is relevant voor de cumulatie-toets.
Tidal testcentrum op Grevelingendam.	Nog niet vergund	In 2015 wordt bij de Flakkeese Spuisluis het Tidal Testing Centre Nederland locatie Grevelingendam in gebruik genomen. Hier zullen twee nog nader te kiezen technieken worden getest voor uiteindelijke toepassing in een getijdencentrale op de Brouwersdam. Dit plan is relevant voor de cumulatie-toets.

Ontwikkelingen in structuurvisie Brouwersdam-Zuid, vastgesteld 2012		
Waterrecreatie met dag- en verblijfsrecreatie		Nee, het betreft een visie. Er is geen plan voor de realisatie van deze ontwikkeling vastgesteld of in voorbereiding. De ontwikkeling heeft geen gevolgen voor de robuustheid, toekomstbestendigheid of uitvoering van de plannen voor Brouwerseiland. In het toetsingsadvies van de Cmer over de structuurvisie is aangegeven dat dit nog een relatief onzeker initiatief is, zonder duidelijkheid over de concrete invulling.
Vaarverbinding Brouwersdam		Idem als waterrecreatie. In toetsingsadvies voor het planMER bleek tevens dat er nog grote onzekerheden zijn over de scheepvaartverbinding in de Brouwersdam.
Zoekgebied Boterhoek/Zeelandia Wellness		Nee, er is nog niet gestart met een ruimtelijke procedure.
Realisatie verblijfs- en/of dagrecreatie, verplaatsing verblijfsrecreatie, dagrecreatievoorzieningen, camperplaats met voorzieningen		Nee. Er is geen sprake van concrete planvorming. De ontwikkeling is niet actueel.
Zandsuppletie aanbrengen		Nee, de planning hiervan is vooralsnog september 2015. Dit betekent dat het aanbrengen van zandsuppletie is afgerond, voordat de aanlegwerkzaamheden voor Brouwerseiland beginnen. Er is dan ook geen sprake van cumulatieve effecten.
Ontwikkelingen in Rijksstructuurvisie de Grevelingen en het Volkerak Zoommeer/ MIRT verkenning Grevelingen, (vaststelling beoogd in 2015)		
Getijdencentrale in de Brouwersdam		Nee. Het betreft een visie, niet de voorbereiding van of besluitvorming over een plan dat deze ontwikkeling concreet mogelijk maakt. De ontwikkeling heeft geen gevolgen voor de robuustheid, toekomstbestendigheid of uitvoering van de plannen voor Brouwerseiland. Tevens zorgt de ontwikkeling van Brouwerseiland er niet voor dat de getijdencentrale geen doorgang kan vinden. Het toekomstige ruimtelijk plan dat voorziet in een bouwtitel voor de getijdencentrale doorloopt overigens een eigen merprocedure.
Vaarverbinding Brouwersdam		Idem. Zie ook onder structuurvisie Brouwersdam-Zuid.
Mogelijke waterberging in de Grevelingen		Nee, het betreft een visie, niet de voorbereiding van of besluitvorming over een plan dat deze ontwikkeling concreet mogelijk maakt. In de ontwerpstructuurvisie is aangegeven dat bij het beheer niet langer rekening hoeft te worden gehouden met de mogelijkheid van een aanvullende waterberging op de Grevelingen ²⁴⁾ .
Zoet of zout water in Volkerak-Zoommeer ²⁵⁾		Nee, zie hiervoor. De structuurvisie gaat uit van het verbeteren van de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer door het terugbrengen van zout en beperkt getij via een doorlaat in de Philipsdam die het Volkerak-Zoommeer verbindt met de Oosterschelde. Gelet echter op het stadium van de beleidsvorming is nog geen sprake van een concreet plan of een concrete ontwikkeling.
Wel of niet gecontroleerd terugbrengen van getij in de Grevelingen (doorlaat)		Dit is in het MER meegenomen als een robuustheidsanalyse. Dit om de robuustheid, toekomstbestendigheid of uitvoering van de plannen voor Brouwerseiland te toetsen (risico op inundatie, waterveiligheid): de ontwikkeling kan gevolgen hebben voor de uitvoering

24) Deze vorm van bescherming tegen overstromingen blijkt minder kosteneffectief dan alternatieven zoals versterking van dijken, wanneer de klimaatontwikkeling dat nodig maakt. Deze alternatieven worden verder ontwikkeld in het Deltaprogramma.

25) Verbinding in Grevelingendam naar het Volkerak-Zoommeer.

		van Brouwerseiland. Niet als autonome ontwikkeling, omdat er nog geen voorbereiding van of besluitvorming is over een plan dat deze ontwikkeling mogelijk maakt. Het toekomstige ruimtelijk plan dat voorziet in de concrete ontwikkeling van de doorlaat kent overigens zijn eigen mer-verplichting.
--	--	---

Buiten de genoemde ontwikkelingen in de tabel zijn er geen (grootschalige) andere ruimtelijke ontwikkelingen in de regio, die kunnen leiden tot samenhang in milieueffecten met Brouwerseiland²⁶⁾.

Hieronder worden de relevante projecten uitgewerkt ten aanzien van de cumulatieve effecten in samenhang met Brouwerseiland.

6.4.1. Windpark Krammer

In het MER Windpark Krammer (positief toetsingsadvies Commissie voor de m.e.r. 10 juli 2014) wordt het effect van dit windpark op het Natura 2000-gebied Grevelingen 'uiterst gering' genoemd. De Commissie deelt de conclusie dat, inclusief de cumulatieve effecten, de verwachte kans op slachtoffers door de windturbines rond het Krammer-Volkerak (veel) kleiner is dan 1% van de jaarlijkse sterfte van de soorten die opgenomen zijn in de instandhoudingsdoelstellingen van de drie Natura 2000-gebieden. In combinatie met Brouwerseiland is er dus geen enkel extra cumulatief effect op de instandhoudingsdoelen van de omliggende Natura 2000-gebieden.

6.4.2. Tidal testcentrum Grevelingendam.

In 2015 wordt bij de Flakkeese Spuisluis het Tidal Testing Centre Nederland locatie Grevelingendam in gebruik genomen. Hier zullen twee nog nader te kiezen technieken worden getest voor uiteindelijke toepassing in een getijdencentrale op de Brouwersdam.

Er is nog weinig bekend over de invloed van getijdenenergie op vissen, bijvoorbeeld of deze schrikken van het geluid. Er komt een meetnet, waarin de aanwezigheid van vis wordt vastgesteld. Vissen zullen ook worden gechipt. Daarnaast wordt onderzocht wat getijdenenergie met de bodem doet; vindt er aanzanding of uitschuring plaats?

Ook in de Afsluitdijk wordt de komende jaren een dergelijk installaties getest en gemonitord. In een eerste analyse²⁷⁾ van mogelijke effecten worden de risico's en belemmeringen voor vissen groter ingeschat dan die voor vogels en zeezoogdieren. Sterfte (direct) door de turbines kan zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts optreden door fenomenen als botsing met de bladen en structuren, drukverschillen en turbulentie. In stroomopwaartse richting vormen de turbines voor de sterkere zwemmers, zalm, zeeforel, zee-prik, rivierprik, fint en houting een risico of belemmering.

Ten aanzien van de situatie op Grevelingen zal een dergelijke installatie niet direct een bedreiging vormen voor de Natura 2000-doelsoorten en habitats. Indirect kan een dergelijk testcentrum wel het visaanbod in de Grevelingen verlagen met ongunstige gevolgen voor de vele visetende vogels, tevens doelsoorten voor het Natura 2000-gebied Grevelingen. Het effect wordt daarom vooralsnog als licht negatief ingeschat voor visetende vogels. In combinatie met het plan Brouwerseiland leidt dit niet tot significant negatieve effecten op deze soorten, aangezien Brouwerseiland een positieve bijdrage levert aan de visstand en negatieve effecten op vogels zijn uitgesloten.

26) Samenhang in milieueffecten kan optreden wanneer:

- een ontwikkeling van relevante invloed is op de verkeersintensiteiten op de N57 (verkeer en verkeersgerelateerde effecten);
- wanneer een ontwikkeling van invloed is op het Natura 2000-gebied de Grevelingen en de Voordelta (cumulatie). Voor andere milieuthema's wordt geen samenhang in effecten voorzien door ruimtelijke ontwikkelingen.

27) Griffioen, A.B. (2015); 'Een analyse van de effecten van getijtturbines op habitat, vis, vogels en zeezoogdieren bij Kornwerderzand'.

6.5. Effecten voorkeursalternatief

Op basis van de uitgevoerde milieuonderzoeken en een vergelijking van het basisalternatief met de vier hiervoor genoemde alternatieven is het voorkeursalternatief bepaald. Dit is het alternatief dat na toetsing van de milieueffecten, en een bredere afweging waarin ook de planfilosofie en economische haalbaarheid een rol spelen, de voorkeur heeft van initiatiefnemer en het bevoegd gezag. Dit is dus het plan dat gerealiseerd gaat worden en ook planologisch is vertaald in het bestemmingsplan.

Het voorkeursalternatief bestaat uit het basisalternatief aangevuld met de volgende elementen:

- een programma van minimaal 300 en maximaal 325 recreatie eenheden (waarvan maximaal 75 hotelvilla's) en 400 ligplaatsen. Dit ligt vast in het bestemmingsplan;
- natuuroptimalisatiemaatregelen uit Building with Nature programma;
- zonnepanelen op het centrumgebouw en op parkeerpergola's. Deze zijn mogelijk gemaakt in het bestemmingsplan.

De effecten van het voorkeursalternatief zijn grotendeels vergelijkbaar met de effecten van het basisalternatief zoals beschreven in de voorgaande passende beoordeling. Op enkele onderdelen treedt een beperkte verbetering op ten opzichte van het basisalternatief. Zo neemt de verkeergeneratie met 20% af waardoor de reeds zeer geringe extra stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebieden verder afneemt. Ook de reeds verwaarloosbare verstoringseffecten door verkeerslawaaï en vaarrecreatie nemen verder af. Met minder recreatiewoningen is er uiteraard meer ruimte voor landschap- en natuurontwikkeling op en rond de eilanden met extra gunstige effecten voor meerdere kwalificerende habitats en soorten van de Grevelingen.

7.1. Conclusies

Het plangebied ligt grotendeels buiten het Natura 2000-gebied Grevelingen. Op korte afstand van het plangebied zijn ook de Natura 2000-gebieden Voordelta, Duinen Goeree & Kwade Hoek en Kop van Schouwen gelegen. In de huidige situatie is er in het plangebied grotendeels (87%) sprake van diep, zuurstofloos water met licht-verontreinigd slib. De ondiepe delen (ca. 13% van het areaal) herbergen goed ontwikkelde, soortenrijke onderwatergemeenschappen die karakteristiek zijn voor de Grevelingen. Vanwege de aanwezige luwte herbergt het gebied in de winter relevante aantallen kwalificerende vogels van het naastgelegen Natura 2000-gebied Grevelingen. Kwalificerende habitattypen en -soorten ontbreken geheel in het plangebied.

Effecten Voordelta

Tijdens de aanlegwerkzaamheden kunnen mogelijk verstoringseffecten optreden binnen het Natura 2000-gebied Voordelta, gezien de aanvoer van zeezand door dit gebied.

Indien de zandwinning en -aanvoer wordt gerealiseerd in de periode 1 mei - 1 oktober zijn eventuele verstoringseffecten op de instandhoudingsdoelen van de Voordelta verwaarloosbaar klein. Significant negatieve effecten worden uitgesloten.

Bij aanleg in de winterperiode is er mogelijk wel sprake van een geringe verstoring van kwalificerende vogelsoorten door vaarbewegingen, maar deze verstoring is zeker niet significant.

Effecten Grevelingen

Het realiseren van het plan Brouwerseiland leidt tot de volgende effecten op het Natura 2000-gebied Grevelingen.

- In de directe omgeving van het plangebied een tijdelijke verstoring (2 jaar) van kwalificerende soorten in de aangrenzende Grevelingen.
- Een zeer geringe extra stikstofdepositie van 0,09 mol N/ha/jr. op het stikstofgevoelige habitat H1330B Schorren en Zilte graslanden binnendijks.
- Een blijvend areaalverlies van onderwaternatuur (0,02% van het waterareaal van de Grevelingen). Het betreft geen kwalificerende habitats of soorten.
- De effecten van verstoring van watervogels als gevolg van extra recreanten op het water zijn verwaarloosbaar klein.
- De emissie door gemotoriseerde boten in het water leidt tot een zeer lichte verontreiniging. Vanwege het afdekken van het licht-verontreinigde slib wordt het verontreinigingseffect van het gehele plan Brouwerseiland per saldo als neutraal beoordeeld.

De aanleg- en bouwfase leidt tot andere effecten op het Natura 2000-gebied Grevelingen.

- Ter plaatse van geen enkel habitatype wordt de grenswaarde van 0,05 mol N/ha/jr. overschreden. De maximale stikstofdepositie bedraagt 0,09 mol N/ha/jr. Ter plaatse is geen sprake van een overbelast gebied. De stikstofdepositie heeft dan ook een verwaarloosbaar effect.

Genoemde negatieve effecten zijn zeer gering en geen van deze effecten heeft significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Grevelingen. Ten aanzien van de stikstofdepositie geldt dat voor het project Brouwerseiland gebruik kan worden gemaakt van de PAS. Vanwege de bron- en beheers-

maatregelen die in het kader van de PAS worden getroffen, zal de geringe stikstofdepositie niet leiden tot significant negatieve gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Grevelingen. Daarmee is de uitvoering van het bestemmingsplan aangetoond.

Daarnaast genereert het plan Brouwerseiland relevante positieve effecten op het Natura 2000-gebied Grevelingen.

- Het opheffen van een groot areaal diep zuurstofloos water met een licht-verontreinigde slibbodem, aansluitend op het Natura 2000-gebied.
- Een toename van het areaal ondiep water met gevarieerde onderwaterstructuren, aansluitend op het Natura 2000-gebied.
- Een verbeterde zuurstofhuishouding en meer dynamiek binnen de voormalige werkhaven door een verbeterde doorstroming.

Genoemde positieve effecten zullen vanaf circa 2 jaar na aanleg zichtbaar worden. Vanwege de korte afstand tot de doorlaat in de Brouwersdam zal het plangebied gaan fungeren als ecologische stapsteen tussen de Noordzee en de Grevelingen. Indirect zal de functie als kraamkamer voor o.a. vissen een positief effect hebben op de gehele Grevelingen en een deel van de kwalificerende vogelsoorten aldaar (met name de viseters).

Genoemde effecten zijn moeilijk tot niet te kwantificeren. Op basis van expert-judgement wordt geconcludeerd dat de blijvende ecologische winst voor het Natura 2000-gebied Grevelingen groter is dan het verlies aan natuurwaarden door tijdelijke verstoring tijdens aanlegwerkzaamheden en een klein areaal-verlies/-verandering binnen Natura 2000.

Effecten Kop van Schouwen

In de Kop van Schouwen treden geen andere effecten op dan mogelijke vermesting/verzuring als gevolg van stikstofdepositie. De extra verkeersproductie voegt zich namelijk in de bestaande, veel grotere verkeersstromen en leidt niet tot aanvullende verstoring door geluid of licht. De extra recreatiedruk op deze gebieden is verwaarloosbaar klein. De paar extra recreanten voegen zich eveneens in bestaande grote recreatiestromen over de bestaande wegen en paden en leiden niet tot extra verstoring.

De extra depositie op de Kop van Schouwen is gering, maximaal 0,24 mol N/ha/jr. op het stikstofgevoelige habitat H2130A Grijze duinen (kalkrijk). Voor het habitat H2130A Grijze duinen (kalkrijk) is stikstof niet limiterend en worden significant negatieve effecten op voorhand uitgesloten. Ten aanzien van de stikstofdepositie geldt dat voor het project Brouwerseiland gebruik kan worden gemaakt van de PAS. Vanwege de bron- en beheersmaatregelen die in het kader van de PAS worden getroffen zal deze geringe depositie niet leiden tot significant negatieve gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen. Daarmee is de uitvoerbaarheid van het bestemmingsplan aangetoond.

De aanleg- en bouwfase leidt tot de volgende effecten op het Natura 2000-gebied Kop van Schouwen.

- Een zeer geringe extra stikstofdepositie van 0,24 mol N/ha/jr. op het stikstofgevoelige habitat H2130A Grijze Duinen kalkrijk en nog lagere deposities op de overige overbelaste habitats.
- Een tijdelijke verstoring van het aangrenzende duindoornstruweel als gevolg van de geluidsproductie van de boosters op het strand. In het verstoorde duinstruweel leven geen geluidsgevoelige kwalificerende soorten.

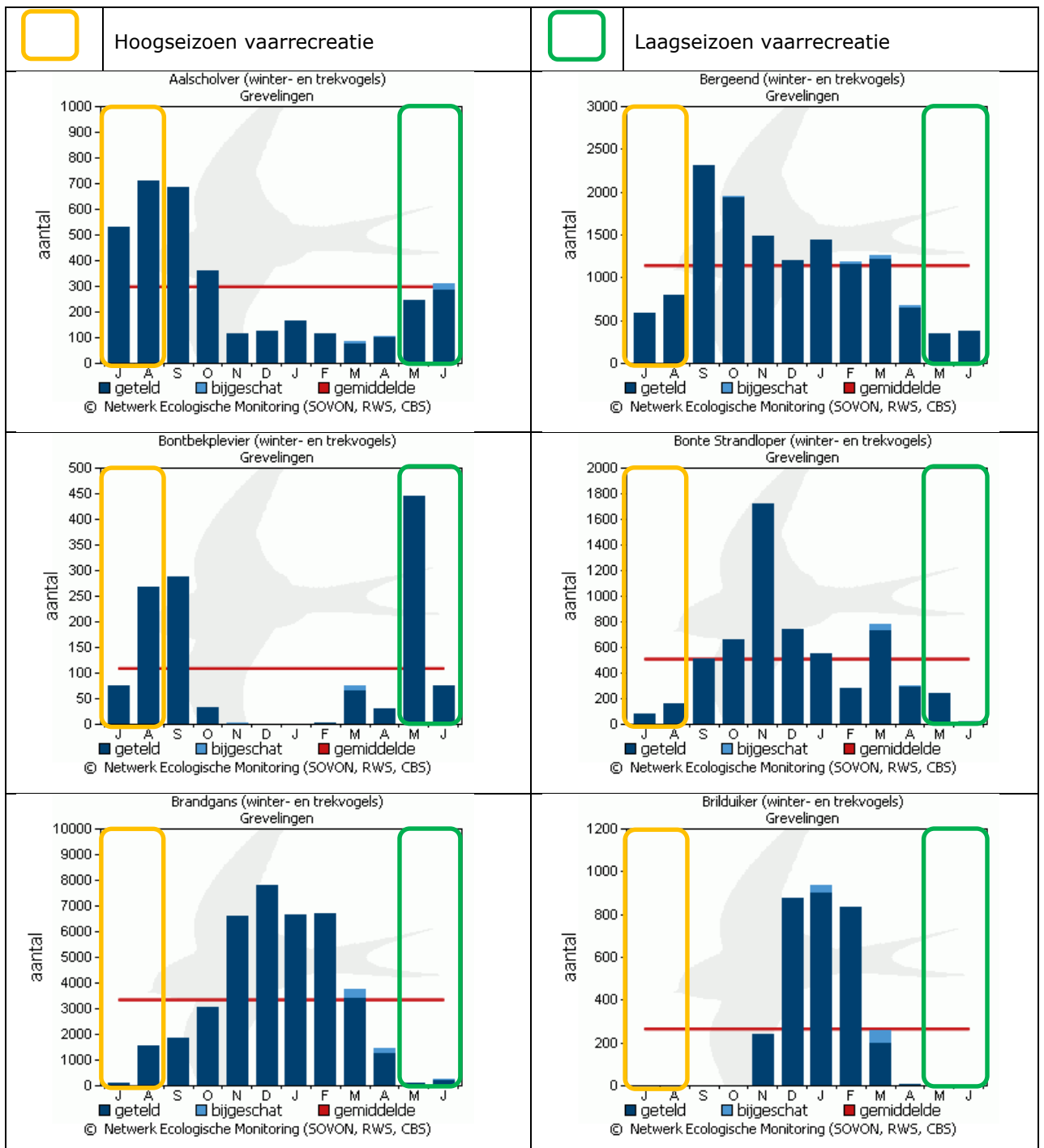
Genoemde negatieve effecten zijn zeer gering en geen van deze effecten heeft significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Kop van Schouwen. Ten aanzien van de stikstofdepositie geldt dat voor het project Brouwerseiland gebruik kan worden gemaakt van de PAS. Vanwege de bron- en beheersmaatregelen die in het kader van de PAS worden getroffen, zal de geringe stikstofdepositie niet leiden tot significant negatieve gevolgen voor de instandhoudingsdoelen van de Grevelingen. Daarmee is de uitvoering van het bestemmingsplan aangetoond.

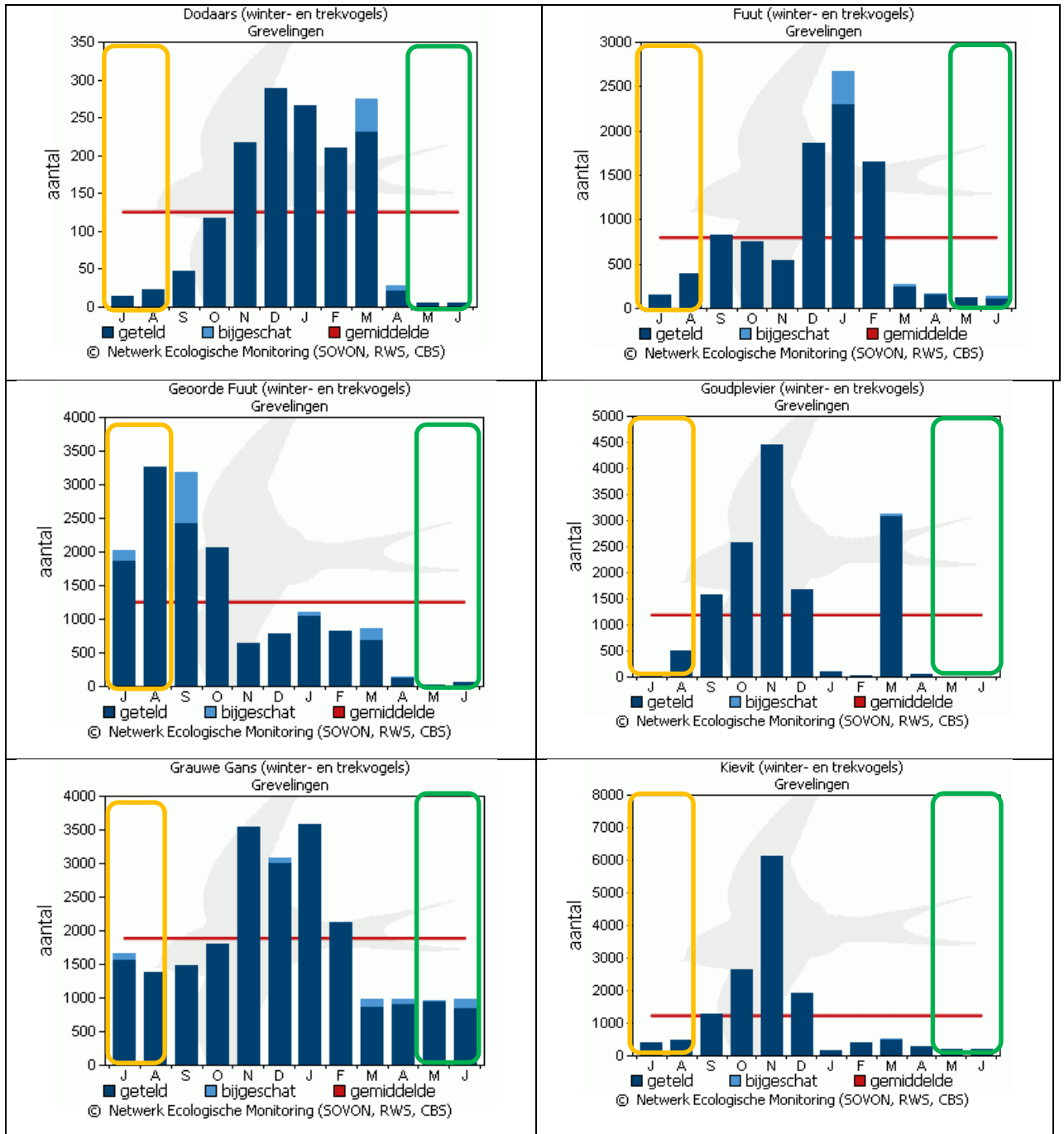
- Arts F., S Lilipaly en R. Strucker (2014); 'Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2012/2013'
- Arts F., S Lilipaly en R. Strucker (2015); 'Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2013/2014'
- Baptist, H.J.M. (2009): 'Relatie waterrecreatie en vogels op de Grevelingen; Integratierapport'.
- Baptist H.J.M., 2009. Effecten van Grevelingen-recreatie op watervogels. Rapport 2009/03, Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Bureau Waardenburg (2013): 'De verspreiding van witte bacteriematten en schade aan het bodemleven in het Grevelingenmeer III. Onderzoek naar effecten van zuurstofloosheid, zomer 2013', Rijkswaterstaat Zeeland.
- Bruggen, VC. Van et al (2012): 'Ammonia emissions from animal manure and inorganic fertilisers in 2009'.
- CBS/TNO (2008): 'Methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen in Nederland'.
- Deltares (2014): 'PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta, Eindrapport 1e fase 2009-2013'.
- Deltares & TNO (2014): 'Motoremissies uit de recreatievaart'. Versie mei 2014 Dobben, H.F. van (2012): 'Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000-gebieden' Alterra-rapport 2397.
- DHV (2003): 'Aanvulling MER, Uitbreiding Jachthaven Bruinisse'.
- Dorenbosch, M.(2015): 'Onderwaterlevensgemeenschap van het Brouwerseiland, Ecologische inventarisatie 2015'.
- Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist (2011): 'Onderzoeksrapport watervogels, Duurzame Jachthaven van de Toekomst'.
- Gies, T. (2007): 'Onderbouwing significant effect depositie op natuurgebieden' Alterra-rapport 1490.
- Griffioen, A.B. (2015); 'Een analyse van de effecten van getijnturbines op habitat, vis, vogels en zeezoogdieren bij Kornwerderzand'.
- Grontmij (2009): 'Vaarbewegingen en vogels op de Grevelingen, De mogelijke invloed van jachthavenuitbreiding in Bruinisse op watervogels in het Natura 2000-gebied, Tussenrapportage 'Vaarbewegingen'.
- Hornman M., Hustings F., Koffijberg K., Kleefstra R., Klaassen O., van Winden E., SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep & Soldaat L. 2012. Watervogels in Nederland in 2009/2010. SOVON-monitoringrapport 2012/02, Waterdienst-rapport BM 12.06. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Janssen, J. en J. Schamineé (2003): 'Europese Natuur in Nederland, Habitattypen'.
- Janssen, J. en J. Schamineé (2004): 'Europese Natuur in Nederland, Soorten van de Habitatrichtlijn'.
- Krijgsveld, K.L., (2008): 'Verstoringsgevoeligheid van vogels, update literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie'.
- Linden, Van der (2006): 'Visfauna Grevelingenmeer. Ontwikkeling vanaf 1960'. Rijksinstituut voor Kust en Zee. Middelburg.
- Ministerie van Economische zaken (2013): ' Stikstofgebruiksnormen'.
- Paalvast, P. (2009): 'Rijke berm Oosterschelde tussenrapportage 2009'.
- Provincie Zeeland, geoloket: <http://zldgwb.zeeland.nl/gw411sl/?Viewer=Natura2000>.

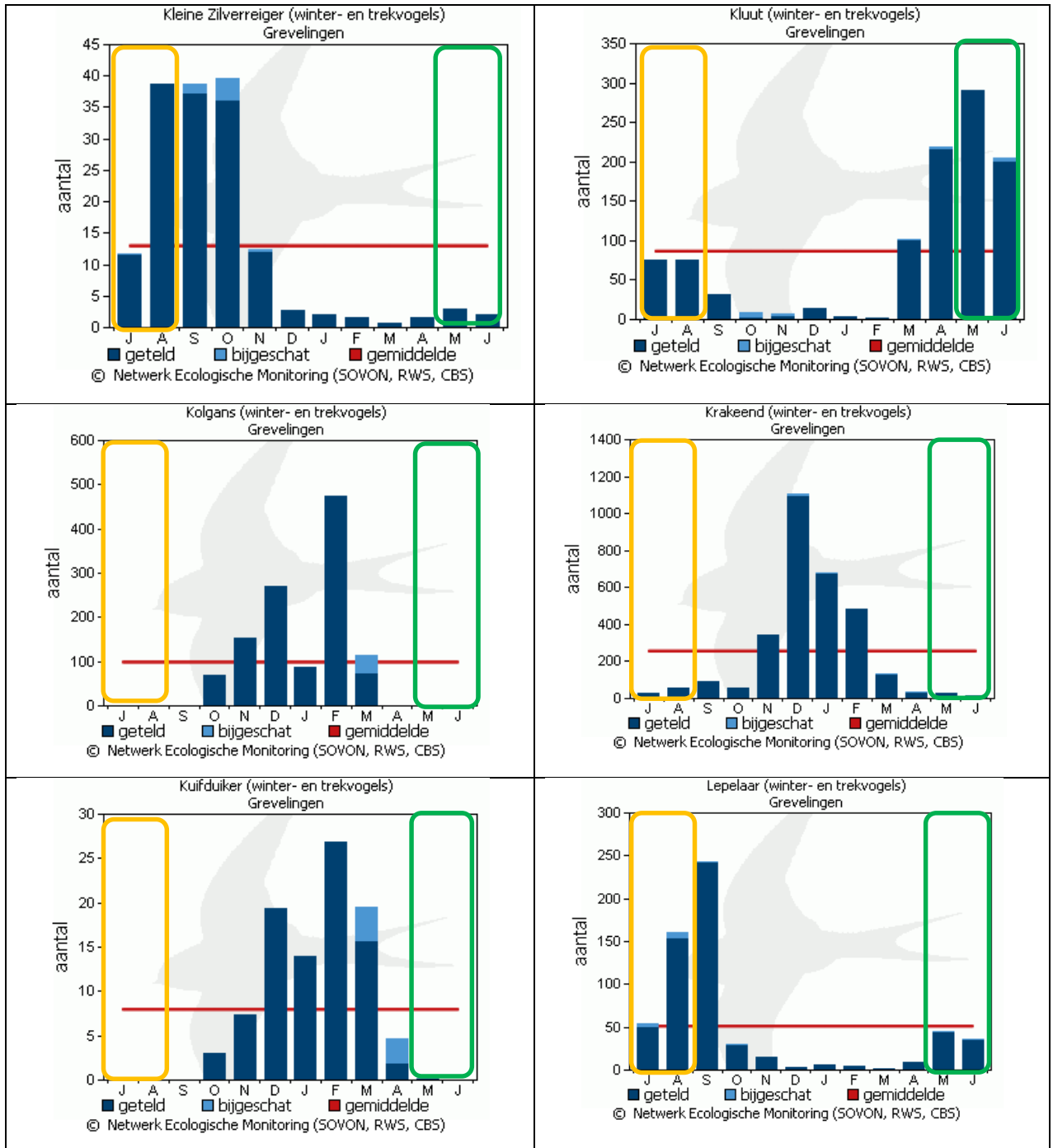
- Provincie Zuid-Holland (januari 2015): Werkdocument PAS-analyse Herstelstrategieën voor Duinen Goeree & Kwade Hoek.
- Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) (2005): 'Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2003/2004'.
- Rijkswaterstaat (juni 2015): Natura 2000 Deltawateren Ontwerpbeheerplan 2015-2021 Grevelingen.
- Rijkswaterstaat (november 2014): Natura 2000 Voordelta Ontwerpbeheerplan 2015-2021.
- Slim & Löffler (2007): 'Kustveiligheid en natuur' Alterra-rapport 1485.
- Turlings drs. L.G.(2009) en dr. ir. R.L.J. Nieuwkamer: 'Verkenning Grevelingen water en getij'.
- Vliet J.A. van & L.M. van der Schraaf, 2009. Vaarbewegingen en vogels op de Grevelingen. Rapport Grontmij, Middelburg.
- Waterrecreatie Advies (2008): 'Jachthaven Muiden; second opinion significante effecten Natura 2000).
- Wetsteijn LPMJ (2010): 'Actualisatie bekkenrapport Grevelingenmeer. Een beschrijving van de ecologische ontwikkelingen in de periode 1999 t/m 2008/2009 in vergelijking met de periode 1990 t/m 1998'. RWS Waterdienst.
- <https://calculator.aerius.nl/>
- <http://geodata.rivm.nl/gcn/>
- <http://zldgwb.zeeland.nl/gw411sl/?Viewer=Natura2000>
- www.natura2000deltawateren.nl
- www.synbiosys.alterra.nl/natura2000
- <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/effectenindicator>
- [http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Lucht%20\(Air\)/Consument,%20Kleinbedrijf%20en%20HDO%20\(Consumers\)/Emissiemodel%20Houtkachels.pdf](http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Lucht%20(Air)/Consument,%20Kleinbedrijf%20en%20HDO%20(Consumers)/Emissiemodel%20Houtkachels.pdf)

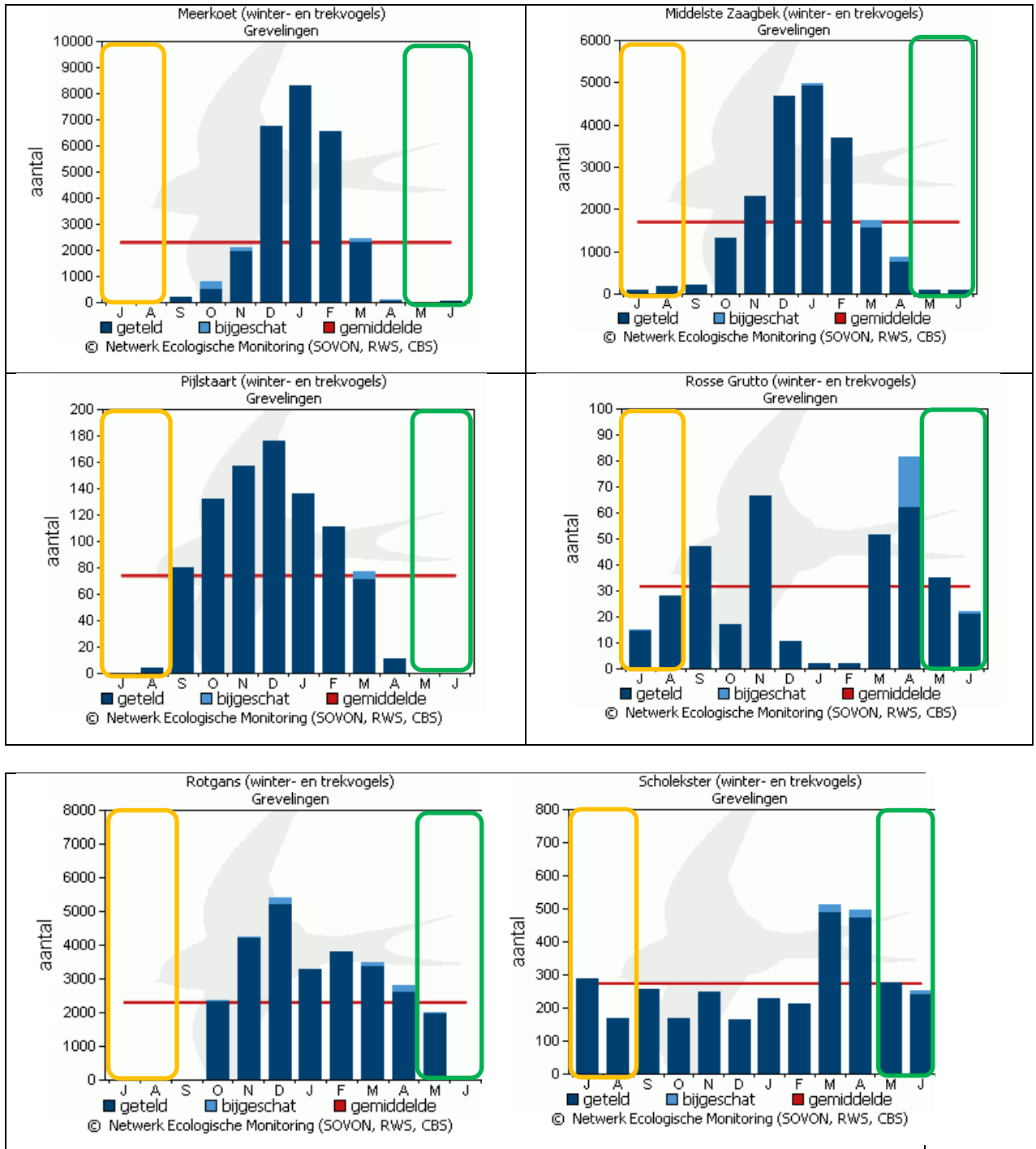
Bijlage 2 Aanwezigheid niet-broedvogels Grevelingen in recreatieseizoen

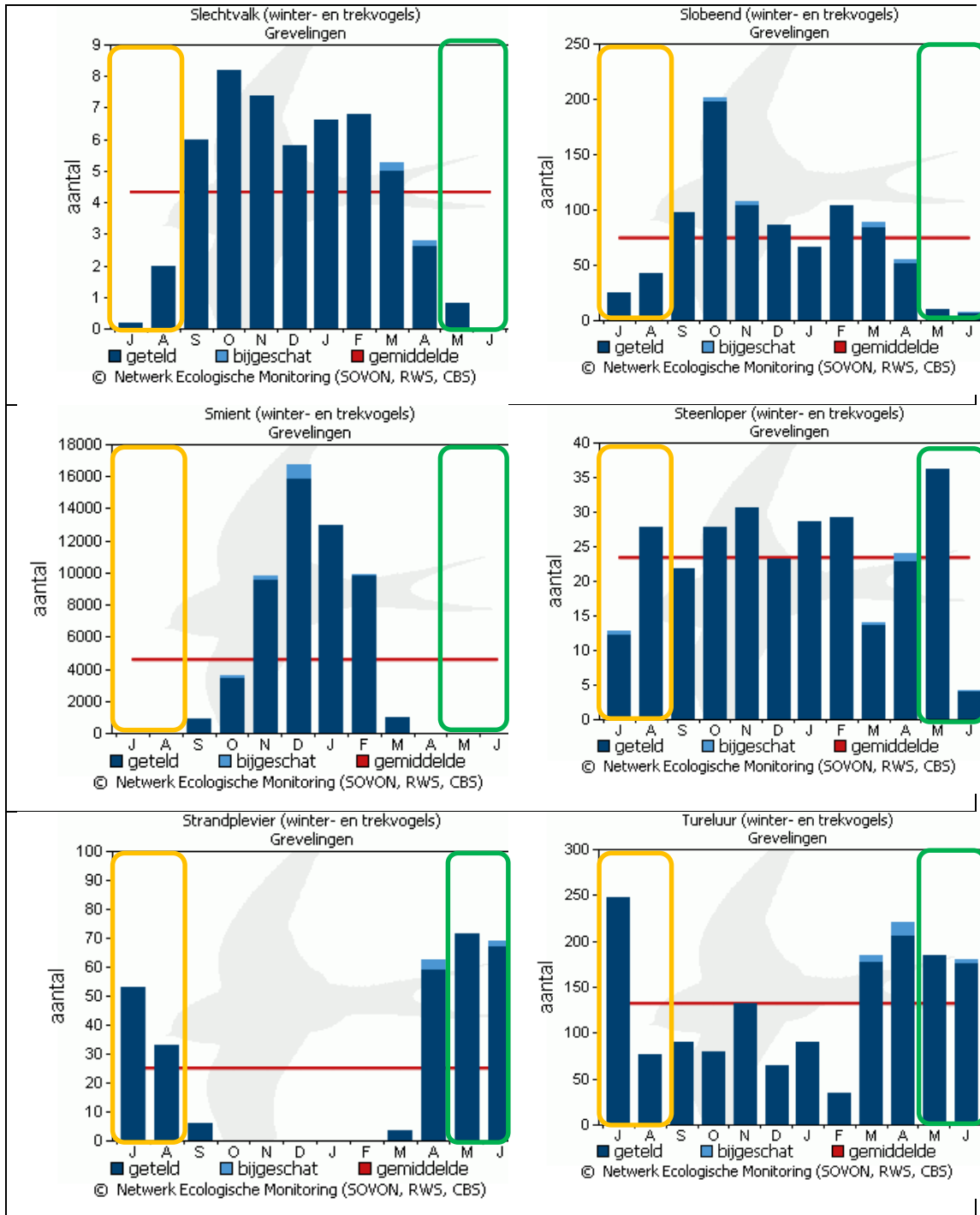
1

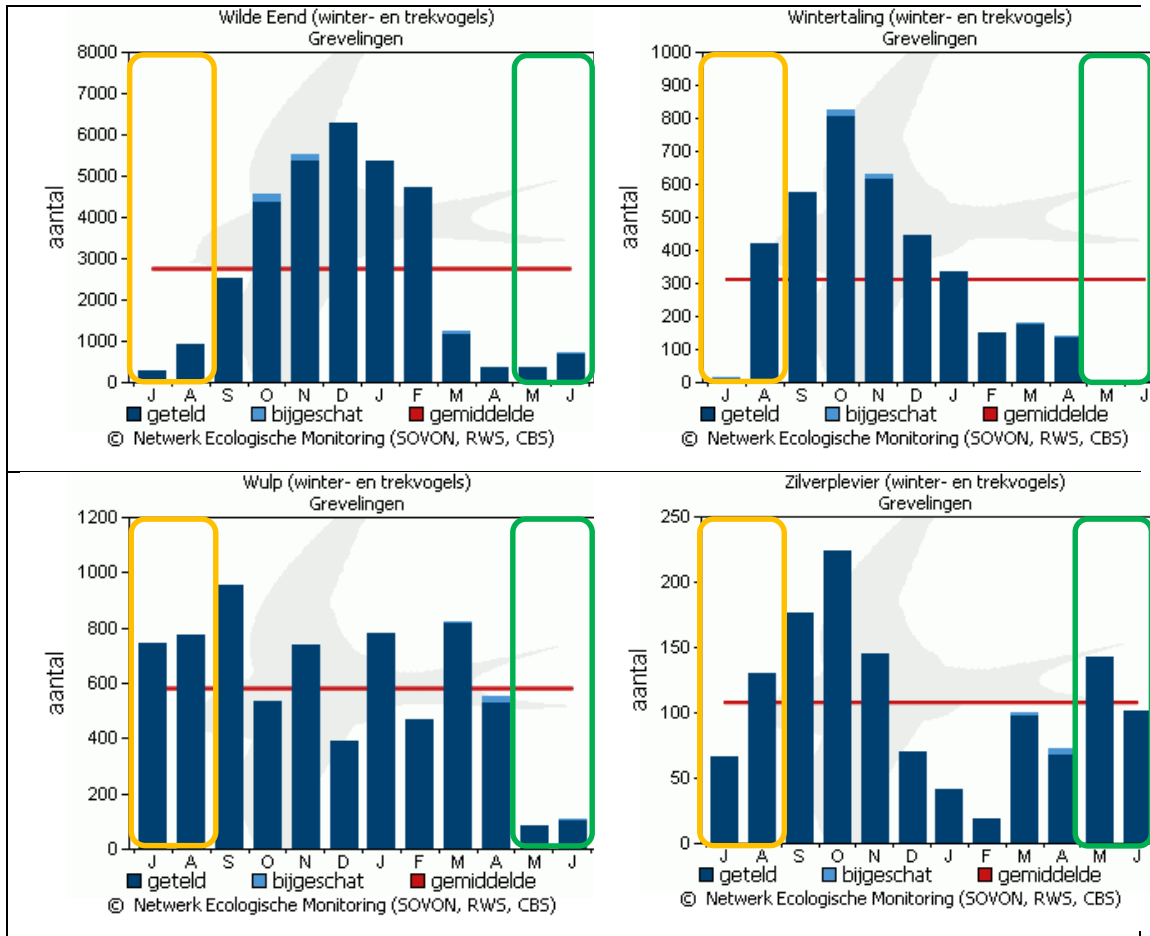












**Bijlage 3 Ecologische inventarisatie Onderwaterlevens-
gemeenschap 2015**

1

Ecologische onderwater inventarisatie Middelplaathaven

Inventarisatie 2015 in het kader van Brouwerseiland

Martijn Dorenbosch



Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
E-mail info@buwa.nl www.buwa.nl

Ecologische onderwater inventarisatie Middelpaathaven

Inventarisatie 2015 in het kader van Brouwerseiland

dr. M. Dorenbosch

Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 15-150
Projectnummer: 15-356
Datum uitgave: 20 november 2015
Foto's omslag: Bureau Waardenburg bv
Projectleider: Dr. M. Dorenbosch
Naam en adres opdrachtgever: Rho Adviseurs voor leefruimte / E. van der Aa
Postbus 150 3000 AA Rotterdam
Akkoord voor uitgave: dr. W. Lengkeek

Paraaf:



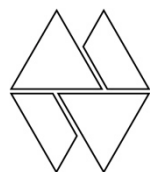
Graag citeren als: Ecologische onderwater inventarisatie Middelpaathaven. Inventarisatie 2015 in het kader van Brouwerseiland. Rapportnr. 15-150. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rho Adviseurs voor leefruimte

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Inhoud

Samenvatting	5
2 Materiaal en methoden.....	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 Doel- en vraagstelling	7
2 Materiaal en methoden.....	9
2.1 Plangebied.....	9
2.2 Onderzoeklocaties	11
2.3 Methode.....	13
3 Resultaten	17
3.1 Aangetroffen bodemprofielen en habitatypes	17
3.2 Aangetroffen soortgemeenschappen	17
3.3 Bodemtoestand	24
4 Discussie & Conclusie	25
4.1 Habitatypes & kenmerkende soorten	25
4.2 Onderwaterleven plangebied versus Grevelingen.....	25
4.3 Huidige toestand onderwaterleven en autonome ontwikkeling.....	29
4.4 Mogelijke effecten Brouwerseiland op onderwaterleven	31
4.5 Aanbevelingen voor natuurontwikkeling	34
4.6 Algemene conclusies	35
5 Literatuur.....	37
6 Bijlage	39

Samenvatting

In het kader van het plan Brouwerseiland wordt de Middelpaathaven, een werkhaven aan de Brouwersdam omgevormd tot een eilandcomplex met een verblijfsrecreatie functie.

Om de impact van het plan op de huidige onderwater levensgemeenschap in te kunnen schatten is in 2015 een inventarisatie uitgevoerd van de huidige diversiteit van de onderwater flora en fauna. Deze inventarisatie vormt een nul-meting van de huidige ecologische kwaliteit van het gebied.

Het onderzoek is uitgevoerd in juli 2015 waarbij met een combinatie van bemonsteringsmethoden (visuele census door duikers, foto- en video analyses en het uitwerken van substraat monsters in het laboratorium) zes monsterlocaties in het plangebied onderzocht zijn op de soortensamenstelling en abundantie van de levensgemeenschap.

In totaal zijn 89 soorten/taxa aangetroffen. Een belangrijke constatering is dat het onderwaterleven zich voornamelijk in de ondiepe zone (0 – 3 m) van het plangebied bevond. In de Middelpaathaven werden in deze zone 84 soorten/taxa aangetroffen. De soortengemeenschap in deze ondiepe zone van het gebied vormen daarmee een representatieve afspiegeling van de onderwater levensgemeenschap zoals die algemeen voorkomt op harde en zachte substraten in de westelijke Grevelingen. De samenstelling van de levensgemeenschap in deze ondiepe zone is onder meer te verklaren door de korte afstand van het plangebied ten opzichte van de spuisluis in de Brouwersdam. Hierdoor wordt stelselmatig vers Noordzeewater aangevoerd hetgeen de waterkwaliteit ten goede komt. Daarnaast kunnen mariene soorten vanuit de Noordzee zich vrij eenvoudig in het plangebied vestigen.

In de diepere zone (> 3 m) de Middelpaathaven was sprake van een aanzienlijk lagere soortenrijkdom, hier werden slechts 35 soorten/taxa aangetroffen. Deze zone vertoonde duidelijke kenmerken van het regelmatig optreden van zuurstof deficiëntie. Dit proces is waarschijnlijk de meest verklarende factor voor de sterk ecologische verarmde gemeenschap in de diepe zone ten opzichte van de ondiepe zone (0 – 3 m). Op veel plaatsen dieper dan 3 m waar duidelijk signalen van zuurstof deficiëntie aanwezig waren (aanwezigheid van een biofilm van vermoedelijk *Beggiatoa* bacteriën) was vastzittende fauna vrijwel afwezig en werd nauwelijks fauna aangetroffen die geassocieerd is met kenmerkend zacht substraat in deze dieptezone (zoals schelpdieren, wormen en platvissen).

In de ondiepe zone is nauwelijks sprake van zuurstof deficiëntie. Hier wordt de soortenrijkdom en biodiversiteit (de verdeling van het aantal soorten over de aanwezige habitattypes) waarschijnlijk vooral begrensd door het gebrek aan habitatvariatie. De ondiepe zone kenmerkt zich hierbij met een geringe variatie in dimensionering van het harde substraat (grote holtes zijn zeldzaam).

Op basis van het beschikbare areaal hard en zacht bodemsubstraat kan gesteld worden dat de ecologische potentie wat betreft soortenrijkdom en biodiversiteit van het plangebied in de huidige inrichting verre van optimaal wordt benut. In de Middelpaathaven beslaat de soortenrijke ondiepe zone (0-3 m) slechts 14 % van het beschikbare bodemoppervlak. De overige 86% van het beschikbare bodemoppervlak

bevindt zich dieper dan 3 m en kenmerkt zich door het optreden van zuurstof deficiënte waardoor sprake is van een lage soortenrijkdom en verarmde biodiversiteit. Er zijn geen soorten waargenomen die uniek zijn voor het plangebied, alle waargenomen soorten zijn ook bekend van andere locaties in de westelijke Grevelingen. Er zijn geen soorten aangetroffen die beschermd zijn door de Natuurbeschermingswet.

Opvallend is het voorkomen van een vitale populatie platte oester, een soort die tegenwoordig als zeldzaam wordt beschouwd in de Grevelingen. Daarnaast zijn vissoorten aangetroffen die geassocieerd zijn met de bodem en die een beschermde status hebben conform tabel 2 van de Flora- en Faunawet (glasgrondel, zwarte grondel, dikkopje/brakwatergrondel, kleine/grote zeenaald, koorbaar).

Het plangebied bevat diverse harde substraten (inclusief platte oesters) die behouden kunnen worden bij de nieuwe inrichting en natuurontwikkeling kan versnellen. Een belangrijk aandachtspunt voor de ontwikkeling van de onderwater levensgemeenschap in de toekomst is het beperken van de kans op zuurstof deficiëntie.

Hier wordt op de nieuwe inrichting van plangebied op in gespeeld. In de nieuwe inrichting komt geen dieptezone van dieper dan 6 m voor, daarnaast is er aanzienlijk meer ruimte voor stroming. Modelberekeningen van de nieuwe inrichting van het plangebied voorspellen een betere doorstroming waardoor de kans op zuurstof deficiëntie gering is. In combinatie met de beoogde grotere habitatvariatie is dit een gunstig uitgangspunt voor de toekomstige onderwater levensgemeenschap van het plangebied. Door de nieuwe inrichting treedt zuurstof deficiëntie waarschijnlijk veel minder op waardoor het areaal aan bodemoppervlak dat beschikbaar is voor onderwater leven veel groter is dan in de huidige inrichting. Tezamen met een grotere habitatvariatie door het toepassen van verschillende substraattypes heeft de nieuwe inrichting waarschijnlijk een hogere soortenrijkdom en biodiversiteit tot gevolg.

2 Materiaal en methoden

1.1 Achtergrond

In het kader van het plan Brouwerseiland is men voornemens het gebied in de Grevelingen ter hoogte van de Middelpaathaven, een werkhaven aan de Brouwersdam (figuur 1) om te vormen tot een eilandcomplex met een verblijfsrecreatieve functie ("Brouwerseiland").

Om de impact van het plan op het huidige onderwaterleven in en rondom de werkhaven in te kunnen schatten is een inventarisatie uitgevoerd van de huidige diversiteit van de onderwater flora en fauna.

1.2 Doel- en vraagstelling

Doelstelling van het voorliggende onderzoek is het voorzien van een wetenschappelijk onderbouwde kartering van de diversiteit en abundanties van de onderwater flora en fauna. Hierbij wordt vooral aandacht besteed aan de volgende (hoofd)soortgroepen:

- Kwallen
- Anemonen
- Ribkwallen
- Wormen
- Huisjesslakken
- Zeenaaktslakken
- Tweekleppigen
- Inktvissen
- Grote kreeftachtigen
- Garnalen
- Zeesterren
- Zakpijpen
- Vissen

De kartering voorziet in een basisinzicht in de huidige diversiteit van de onderwater flora en fauna en is tevens geschikt als nulmeting.

De kartering geeft daarnaast antwoord op de volgende vragen:

1. Welke onderwater habitattypes en kenmerkende soorten zijn in het plangebied aanwezig?
2. Hoe verhoudt de soortenrijkdom, diversiteit (de verdeling van soorten over de beschikbare habitats) en abundantie (de mate van voorkomen van soorten) van het onderwaterleven in het plangebied zich ten opzichte van het algemene onderwaterleven in de Grevelingen?
3. Wat is de huidige toestand van het onderwaterleven in het plangebied, in het bijzonder met betrekking tot het diepteprofiel en stromingskenmerken?
4. Wat is de te verwachten autonome ontwikkeling van het onderwaterleven in het plangebied op basis van de huidige situatie?

5. Wat zijn de globale gevolgen van de aanleg van Brouwerseiland voor het huidige onderwaterleven?
6. Zijn er in het plangebied concrete maatregelen mogelijk ter behoud of verbetering van de huidige ecologische waarde in het kader van Brouwerseiland?

2 Materiaal en methoden

2.1 Plangebied

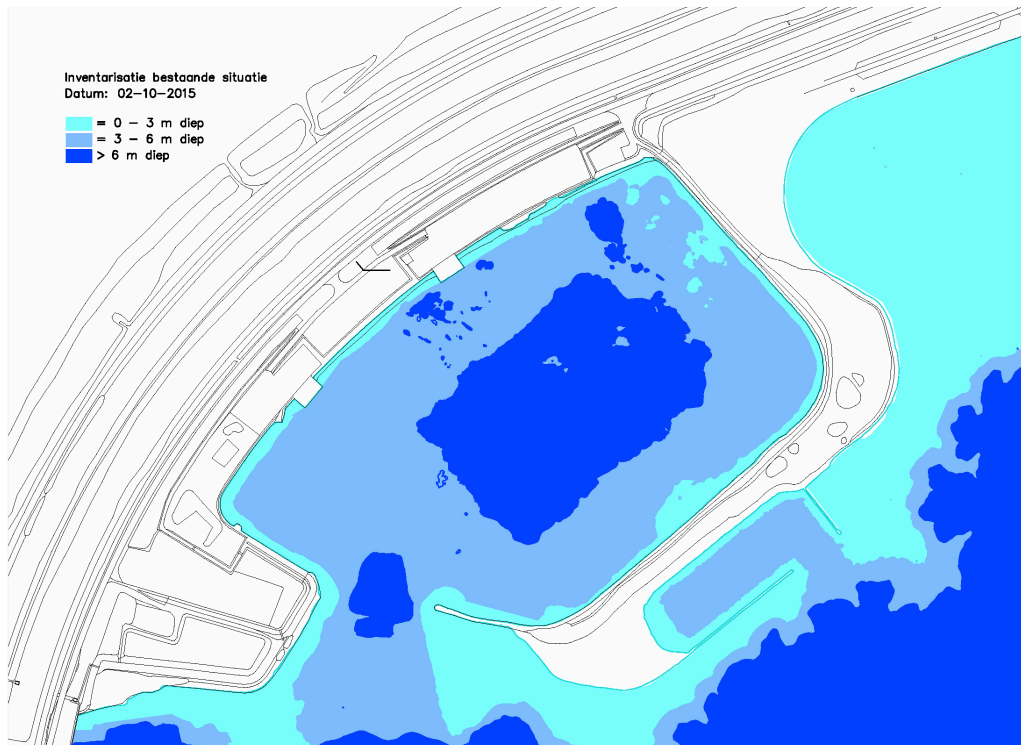
Het plangebied ligt in het westelijke deel van de Grevelingen en omvat de binnen- en buitenzijde van de Middelpaathaven aan de oostzijde van de Brouwersdam (foto 1, figuur 1). De oevers van de werkhaven bestaan volledig uit hard substraat (stortsteendijken en damwanden). De havenmondung ligt aan de zuidzijde en wordt aan weerszijden begrensd door stortstenen havenhoofden (zie ook figuur 2 en 3).

Binnen in de haven liggen in de westhoek ter hoogte van de Brouwersdam diverse ligplaatsen (inclusief aanlegsteigers) voor plezierjachten. Langs de noordwestzijde is een loswal aanwezig met enkele grote meerpalen en verticale damwanden (loswal). In de haven is sprake van een egale vlakke bodemstructuur die vanaf de stortstenen oeverbeschoeiing geleidelijk afloopt naar het centrale deel van de haven waar sprake is van diepe put met een maximale diepte van ca. 10 m (figuur 1). In tabel 1 is weergegeven hoe het onderwater oppervlakte van het plangebied (binnen- en buitenzijde van de werkhaven) ten opzichte van de dieptezones 0 – 3 m en > 3 m verdeeld is.

De zuidelijke en zuidoostelijke buitenzijde van de werkhaven bestaat eveneens uit hard substraat (stortstenen dijken). Aan de oost- en noordoost zijde is echter sprake van glooiende zandoevers die geleidelijk overgaan naar dieper water (> 3 m diep). Aan de zuidoostelijke zijde van de werkhaven ligt aan de buitenzijde een kleine haven met passantenplaatsen die net als de werkhaven omgeven is door stortstenen dijken.



Foto 1. Haveningang en havenhoofd (gezien vanuit het centrum van de haven) van de werkhaven Middelpaathaven. Foto Bureau Waardenburg.



Figuur 1. Overzichtkaart en diepteprofiel van de huidige Middelpaathaven. Kaartmateriaal beschikbaar gesteld door Rho Adviseurs BV.

Tabel 1. Verdeling onderwater oppervlaktes (3-d) van de huidige situatie van de Middelpaathaven op basis van de diepteprofielen 0 – 3 m, 3 - 6 m en > 6 m (zie figuur 1, aangeleverd door Rho Adviseurs BV).

Dieptezone (m)	Oppervlak (m ²)	Relatieve aandeel (%)
0-3	48158	16,3
3-6	178062	60,0
>6	70339	23,7

2.2 Onderzoekslocaties

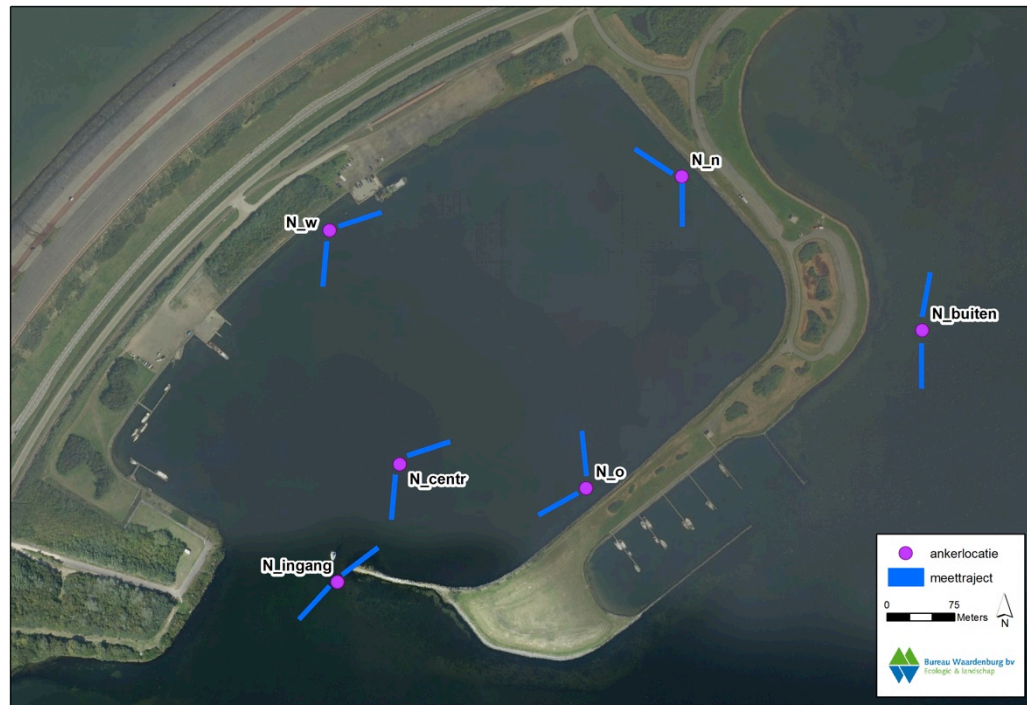
Het onderzoeksgebied bestaat uit verschillende habitattypes die zich uitstrekken over verschillende dieptezones (tabel 1). Op voorhand kunnen zachte en harde substraten worden onderscheiden en kan onderscheid gemaakt worden tussen locaties aan de binnenzijde en buitenzijde van de werkhaven. Op basis van de beschikbare tijd is gekozen om zes monsterlocaties aan te houden die een representatief beeld van de aanwezige habitattypes en dieptezones in het plangebied geven (tabel 2). Vier locaties liggen aan de binnenzijde van de werkhaven en omvatten de oeverzone en het centrale deel waarbij alle aanwezige substraten zijn bemonsterd (zand- en slibbodem, Japans oesterrif, stortsteen en hardhouten meerpalen). Twee locaties liggen aan de buitenzijde van de haven waarbij één locatie de ingang van de haven vormt en zich uitstrekt naar de vaargeul aan de buitenzijde en de andere locatie de ondiepe glooiende zandoever en aangrenzende diepere substraat vormt aan de noordoostzijde. De twee locaties omvatten alle harde en zachte substraten die aanwezig zijn aan de buitenzijde van de werkhaven (zand- en slibbodem, Japans oesterrif, stortsteen en wrakhout). Figuur 2 en 3 geven de ligging van de onderzochte locaties weer. In figuur 2 en 3 zijn de locaties als transecten weergegeven waarbij de geankerde boot het middelpunt van het meettransect vormde en duikers aan weerszijde van de boot een transect van 50 x 2 m hebben uitzwommen. In totaal is per locatie ca. 200 m² bodemoppervlak onderzocht.

Tabel 2. Overzicht en kenmerken van de onderzochte locaties (zie ook figuur 2 en 3). Indien stortsteen als substraattype genoemd is, komt dit uitsluitend in de oeverzone voor. Het substraattype oesterrif is integraal over de hele bodem van het plangebied aangetroffen.

Naam:	Afkorting:	Ligging in werkhaven:	Omschrijving habitat:	Dikte (min - max, cm) sliblaag:	Diepte gradient (m):	Aanwezige hard substraattypes:	oesterrif, bedekking (%)	Aanwezige zacht substraattypes:	<i>Beggiatoa</i> bacterie-matten aanwezig?	Indicaties voor periodes met O ₂ deficiëntie?
oost	o	binnenzijde	overgang stortstenen oever - centrum haven	5 - 20	1-4	stortsteen, Japans oesterrif	patchy, 30 - 50%	slib	alleen bij > 3 m diepte	1 - 3 m: geen indicatie; 3 - 4 m: beperkte O ₂ deficiëntie
noord	n	binnenzijde	overgang stortstenen oever - centrum haven	5 - 20	1-4	stortsteen, Japans oesterrif	patchy, 30 - 50%	slib	alleen bij > 3 m diepte	1 - 3 m: geen indicatie; 3 - 4 m: beperkte O ₂ deficiëntie
west	w	binnenzijde	overgang stortstenen oever - centrum haven	0 - 5	1-7	stortsteen, Japans oesterrif, hardhouten meerpaal	patchy, 30 - 50%	zand, slib	alleen bij > 3 m diepte	1 - 4 m: geen indicatie; 4 - 5 m: sterke tot volledige O ₂ deficiëntie
centrum	centr	binnenzijde	diepe centrale deel haven	15 - 60	4-8	Japans oesterrif	patchy, 5 - 30%	slib	integraal aanwezig tussen 4 - 8 m	4 - 8 m: sterke tot volledige O ₂ deficiëntie
ingang	ingang	ingang - buitenzijde	overgang storstenen havenhoofd - buitenzijde vaargeul	0 - 20	1-7	stortsteen, Japans oesterrif	patchy, 5 - 80%	slib	integraal aanwezig tussen 3 - 7 m	1 - 3 m: geen indicatie; 4 - 7 m: sterke tot volledige O ₂ deficiëntie
buiten	buiten	buitenzijde	overgang glooiende zandoever - dieper water	0 - 10	1-6	stortsteen, Japans oesterrif, wrakhout	patchy, 5 - 50%	zand, slib	beperkt aanwezig tussen 5 - 7 m	1 - 6 m: geen indicatie



Figuur 2. Weergave van de zes locaties (ankerlocatie boot en meettransect van ca. 100 x 2 m) die op 15 juli 2015 overdag zijn onderzocht op harde en zachte substraatgemeenschappen. Op alle locaties heeft een visuele duikinspectie plaatsgevonden en zijn zacht en hard substraatmonsters verzameld voor nadere analyse in het laboratorium. 'D' staat voor dagmeting, de afkortingen komen overeen met tabel 2, 3 en 4.



Figuur 3. Weergave van de zes locaties (ankerlocatie boot en meettraject van ca. 100x2 m) die op 14 juli 2015 gedurende de nacht zijn onderzocht op basis van een visuele inspectie op mobiele en cryptische soorten (vissen, grote kreeftachtigen, garnalen, zeesterren, kwallen en inktvissen); 'N' staat voor nachtmeting, de afkortingen komen overeen met tabel 2, 3 en 4.

2.3 Methode

De bemonstering van de onderwatergemeenschap van de zes locaties bestaat uit een combinatie van drie methodes:

- visuele onderwater-census van de locaties overdag,
- identificatie van foto- en videokwadranten op basis van digitale onderwaterfoto's en -video's,
- identificatie van soorten in hard- en zacht substraatmonsters op basis van determinaties in het laboratorium,
- aanvullende onderwater-census van de locaties gedurende de nacht gericht op mobiele en cryptische (zich in het substraat verschuilende) soorten zoals vissen, inktvissen, etc..

De bemonstering is uitgevoerd door de marien biologen van het duikteam van Bureau Waardenburg (W. Lengkeek, M. Dorenbosch en J. Bergsma). De bemonsteringen zijn uitgevoerd vanuit een RIB die ter hoogte van de puntlocaties (figuur 2 en 3) werd geankerd. De puntlocaties zijn met een GPS ingemeten. De duikers zijn te water gegaan ter hoogte van de puntlocatie en hebben twee transecten uitgezwommen van ieder 50 m lengte (bepaald door een lijn uit te zwemmen van 50 m lang). In totaal is per locatie een oppervlakte van ca. 200 m² bemonsterd (100 x 2 m).

Dieptezones en soortgroepen

Tijdens de duik zijn alle dieptezones uit tabel 1 onderzocht (0 – 3 m, 3 – 6 m, > 6 m). Hierbij is vooral aandacht besteed aan de volgende faunagroepen: anemonen, garnalen, grote kreeftachtigen, huisjesslakken, inktvissen, kwallen, ribkwallen, tweekleppigen, vissen, wormen, zakpijpen, zeenaaktslakken en zeesterren. Behalve fauna, zijn ook zeewieren meegenomen zover die met het blote oog onderwater gedetermineerd konden worden.

De kartering is ook in de ondiepe zone uitgevoerd (0 – 50 cm diepte), zover bereikbaar voor duikers. Doorgaans was er sprake van steile oevers waarbij de duiker de ondiepe zone tussen 0 en 50 cm waterdiepte kon overzien. De waterzone op glooiende oevers (aanwezig ter hoogte van de jachthaven in de werkhaven en ter hoogte van het strand aan de buitenzijde van het plangebied) was onbereikbaar voor duikers, deze is niet onderzocht. Hier groeien hoofdzakelijk wieren. De soortenlijst van zeewieren is dientengevolge mogelijk niet compleet.

Visuele duikcensus overdag

Tijdens de onderwater census overdag (15 juli 2015) zijn door de duiker zoveel mogelijk soorten visueel gedetermineerd en ingeschat wat betreft abundantie. Bij het kwantificeren van aantallen en/of bedekkingen zijn drie abundantie klassen gebruikt: zeldzaam, 1-3 ex.; abundant; 3-50 ex.; zeer abundant > 50 exemplaren.

Omdat determinatie en kwantificatie van niet-mobiele onderwaterfauna lastig kan zijn, zijn ter aanvulling van de visuele onderwater census van elke locatie 15 substraat foto's gemaakt (50 x 50 cm) en één onderwater video. De foto's en video zijn achteraf op de computer geanalyseerd op de aanwezigheid soorten en hun abundantie die niet tijdens de duikcensus konden worden geïdentificeerd.

Visuele duikcensus gedurende de nacht

Omdat veel vissoorten, inktvisachtigen, grote kreeftachtigen en garnalen vooral 's nachts actief zijn, zijn de locaties ook 's tijdens een nachtduik (14 juli 2015) onderzocht waarbij een visuele census op basis van duiklampen is uitgevoerd. Hierbij zijn mobiele en cryptische soorten vissen, grote kreeftachtigen, garnalen, zeesterren, kwallen en inktvissen meegenomen.

Aanvullende monstername harde en zachte substraten

Om een beeld te krijgen van de soortgemeenschap die onzichtbaar is voor duikers (soorten met een cryptische of gravende levenswijze), is van elke locatie een bodemmonster van het harde en zachte substraat genomen. Per locatie is hierbij één hard substraatmonster genomen waarbij het harde substraat van de bodem van een oppervlakte van 20 x 30 cm in zijn geheel is verzameld in een net en naar de oppervlakte is gebracht. Er is er voor gekozen om alleen het harde substraat Japans oesterrif te verzamelen. Dit type hard substraat is op alle locaties aanwezig (inclusief de diepe zone in het centrum van de werkhaven), kan op gelijke wijze verzameld worden en geeft daarmee de meest representatieve weergave van de hard substraatgemeenschap.

Daarnaast is per locatie één zacht substraat monster verzameld met een bodemschep van 20 x 30 cm en naar de oppervlakte gebracht. De verzamelde hard en zacht substraatmonsters zijn in plastic zakken in koelboxen naar het laboratorium van Bureau Waardenburg gebracht, uitgezeefd, uitgezocht en gekwantificeerd (geteld) op macrofauna (met name wormen, mosdiertjes, kleine kreeftachtigen en juveniele grote kreeftachtigen). De verzamelde fauna is vervolgens tot op soortniveau gedetermineerd, indien nodig met een binoculair of microscoop.

Inschatting effecten van zuurstof deficiëntie op het bodemleven

De gegevens van de soortgemeenschap die tijdens de duikcensus zijn verzameld zijn tevens een belangrijke indicatie om vast te stellen in welke mate zuurstof deficiëntie op de bodem voorkomt. Dit is te bepalen door de aanwezigheid van dode fauna, ontbreken van leven en of er sprake is van sterke groei van *Beggiatoa* bacteriën te bepalen. *Beggiatoa* bacteriën vormen hierbij matten van biofilm bestaande uit *Beggiatoa* bacteriën die groeien op het raakvlak van anaerobe versus aerobe condities waarbij doorgaans onder de biofilm geen bodemleven aanwezig is.

Tijdens de dag-census is de bodem aanvullend met het blote oog door de duikers geïnspecteerd waarbij de volgende beoordeling is uitgevoerd:

- abundantie van wieren, algen en bacteriematten op het bodemsubstraat,
- abundantie van gravende bodemdieren,
- typering en abundantie van bodemtypes (hard substraat, zand, fijn slib, etc.),
- dikte en kleur van de sliblaag.

Van elke locatie is een representatieve foto van de zachte bodem genomen (indien aanwezig). Bij de interpretatie van het al dan niet optreden van zuurstof deficiëntie op de bodem is ook gebruik gemaakt van gegevens van eerdere monitoring activiteiten in de Grevelingen die op korte afstand van het plangebied zijn uitgevoerd door Bureau Waardenburg (Lengkeek *et al.*, 2007).

3 Resultaten

3.1 Aangetroffen bodemprofielen en habitatypes

Tijdens de duik census is een maximale diepte aangetroffen van 8 m in het centrale deel van de werkhaven ter hoogte van locatie 'D_centr', figuur 2). De oeverzones aan de binnen- en buitenzijde van de werkhaven bevonden zich allemaal in de 0 – 3 m dieptezone (tabel 1). Uitzondering was de loswal die tot ca. 6 m diepte reikte. De zes onderzoeklocaties geven een representatief beeld van de habitatypes zoals die zijn aangetroffen in het plangebied (tabel 2). Hierbij zijn de volgende substraattypes aangetroffen:

- Japans oesterrif (patchy verdeling over alle dieptezones, bedekkingspercentage variërend van 5-80%, aanwezig in alle dieptezones, het oesterrif bestond voornamelijk uit levende oesters met uitzondering van zones dieper dan 3 m die gekenmerkt wordt door zuurstof deficiëntie).
- Stortsteenoeveren (alleen aanwezig als oeverbekleding in de ondiepe oeverzone 0 – 3 m).
- Zandbodem (plaatselijk aanwezig, soms schelphoudend, voornamelijk aan de westelijke binnenzijde van de werkhaven en aan de noordoostelijke buitenzijde).
- Slibbodem (dominant aanwezig, doorgaans tussen Japans oesterrif, slibdikte variërend van 5 – 60 cm, de dikste slablagen werden hierbij beneden 6 m diepte aangetroffen).
- Ruimtelijk complexe objecten: hardhouten meerpalen, damwanden, wrakhout. Alleen incidenteel aanwezig.

3.2 Aangetroffen soortgemeenschappen

Vissen

In Tabel 3 is een overzicht gegeven van de aangetroffen soortgemeenschappen op de zes onderzochte locaties op basis van visuele onder water census (exclusief aanvullende laboratorium determinaties). In totaal zijn op basis van de visuele census 64 soorten onderwater aangetroffen.

De visgemeenschap werd in aantallen gedomineerd door grondels (zwarte grondel en dikkopje/brakwatergrondels, soorten sterk geassocieerd met complexe bodemstructuren zoals stortsteen en Japans oesterrif) en koornaarvissen (die zich voornamelijk in de ondiepe wierzone nabij de stortsteenoeveren concentreerden). De werkhaven kenmerkte zich ook door relatief hoge aantallen puitalen (geassocieerd met het stortsteen en Japans oesterrif). Daarnaast zijn glasgrondel (op meerdere plaatsen aangetroffen), tweevlekgrondel, zeedonderpad (beide soorten op een meerpaal) en zeebaars (in de ingang van de werkhaven) opvallende vondsten.

Hard substraatgemeenschap

Het harde substraat in de werkhaven kan onderverdeeld worden in twee typen: stortsteen en Japanse oesterriffen. Op het harde substraat (stortsteen en Japans oesterrif) in de werkhaven en aan de buitenzijde van de haven werd een vastzittende

faunagemeenschap aangetroffen die werd gedomineerd door diverse soorten wieren, zakpijpen, sponzen, mosdierpjes en anemonen met soorten die typerend zijn voor de Grevelingen. Het harde substraat werd hierbij ook bevolkt door hoge aantallen mobiele fauna zoals strandkrabben, penseelkrabben, garnalen, aasgarnalen en steurgarnalen. Behalve oesters zijn op de stortstenen en oesterriffen ook mosselen aanwezig.

De oesterriffen bestaan hierbij uit levende Japanse oesters (gemiddeld ca. 70% ten opzichte van het totale aantal oesterschelpen) die op het substraat van dode Japanse oesters groeien waarbij echter ook frequent levende platte oesters zijn aangetroffen. Ook op stortsteen in het plangebied komt Japanse oester algemeen voor. De totale oestergemeenschap op stortsteen en Japans oesterrif wordt hierbij gedomineerd door Japanse oester (ca. 90% van alle oesterschelpen) waarbij op alle locaties echter ook regelmatige platte oesters zijn gevonden (ca. 10% van alle oesterschelpen). Behalve een grote populatie Japanse oester, herbergt de werkhaven daarmee dus ook een vitale populatie platte oester. Behalve oesters zijn ook zwaardschedes (op zandvlaktes) en mosselen aangetroffen. Het betreft hier levende schelpen waarbij alle grootte klassen zijn vertegenwoordigd

In de ondiepe zone aan de oostelijke buitenzijde van de werkhaven (locatie 'buiten', figuur 3) is een kale zandvlakte aanwezig die zeer talrijk is aan zeepieren en zwaardschedes (meerdere individuen per m²). Beide soorten zijn ook aangetroffen op de slibbodems in de werkhaven.

Andere opvallende mobiele fauna die in de werkhaven werden aangetroffen zijn dwerginktvissen, enkele individuen van Noodzeekrab en Europese zeekreeft en grote hoeveelheden oorkwallen en Amerikaanse ribkwallen. De onderwatergemeenschap van de haven wordt gekenmerkt door verschillende exoten zoals Japans bessenwier, Japanse knotszakpijp, zwaardschede, muiltje en Japanse oester.



Foto's: vastzittende fauna geassocieerd met hard substraat in het plangebied (foto's Bureau Waardenburg)

Tabel 3. Overzicht aangetroffen soorten flora en fauna en abundantie schattingen tijdens de duikinspecties op 14 en 15 juli 2015. Abundantie klassen: 1 = zeldzaam, 1-3 ex.; 2 = abundant; 4-50 ex.; 3 = zeer abundant > 50 exemplaren. D/N: locatie zowel overdag (D) als 's nachts (N) onderzocht; R: soort opgenomen op de Nederlandse Rode Lijst Vissen; Tab2: soort opgenomen in tabel 2 van de Flora en Faunawet; b: soort potentieel van belang als voedsel voor benthos-foeragerende vogels; v: soort potentieel van belang als voedsel voor visetende vogels. De locatie namen komen overeen met de locaties weergegeven in figuur 2 & 3.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Locatie:						status wetgeving	Potentiële voedselbron watervogels
		D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N		
		o (oost)	n (noord)	w (west)	centr (centrum)	ingang	buiten		
Wieren									
Viltwier	<i>Codium fragile</i>	3	1	3	2	2	3		
Zeesla	<i>Ulva lacuta</i>	3	2	2		2	3		
Japans besenwier	<i>Sargassum muticum</i>			1					
Sponzen									
Boorspons	<i>Cliona celata</i>			2		2			
Sliertige broodspons	<i>Halichondria bowerbanki</i>	2							
Gewone broodspons	<i>Halichondria panicea</i>	1			1		2		
Paarse buisjesspons	<i>Haliclona (Soestella) xena</i>	1							
Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>			1					
Kwallen, Hydroïdpoliepen & Mosdierpjes									
Oorkwal	<i>Aurelia aurita</i>	2	2	1	2	3	2		
Mosdierpjes (ongedetermineerd)	Bryozoa			2			2		
Haringgraat	<i>Halecium halecium</i>	1		1			2		
Zeezypres	<i>Sertularia cupressina</i>	2	2	3	2	2	2		
Ribkwallen									
Amerikaanse ribkwal	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	2	3	3	3	3	3		
Anemonen									
Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>						2		
Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>			1	1		2		
Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>	1	2	2	1	1	2		
Wedueroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>	3	3	3	3	3	3		
Wormen									
Zeepieper	<i>Arenicola marina</i>	3	3	3	1	2	3		b
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>		1						
Huisjesslakken									
Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>	3	3	3		3	3		
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>					1			b
Zeenaaktslakken									
Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					1			
Tweekleppigen									
Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>	3	3	3	3	3	3		
Zwaardschede (ongedetermineerd)	<i>Ensis spp.</i>	1	2	2	1	1	3		b
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	3	2	3	1	2	3		b
Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>	3	3	3	2	3	3		
Paalworm	<i>Teredo navalis</i>						1		
Inktvissen									
Dwerginkttvis	<i>Sepioteuthis sepioides</i>		1		1		2		
Grote kreeftachtigen									
Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>		1	1		1			b
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	2	2	2	2	3	3		b
Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	2	2	2	1	2	2		b
Europese zeekeeft	<i>Homarus gammarus</i>		1	1		1			b
Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>						1		b
Hooiwagenkrab (ongedetermineerd)	<i>Macropodia spp.</i>					1			b
Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>			1					
Garnalen & kleine kreeftachtigen									
Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>	3	3	3	3	3	3		b
Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>	2	2	2	2	2	2		b
Gezaagde steurgarnaal	<i>Palaemon serratus</i>	1	1	1	1	1	1		b
Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>	3	3	3	3	3	3		b
Zeepokken									
Zeepok (ongedetermineerd)	Sessilia	3	3	3	2	3	3		
Zeesterren									
Gewone zeeester	<i>Asterias rubens</i>	1	1	1		1	1		
Brokkelster	<i>Ophiothrix fragilis</i>						2		
Gewone zeeappel	<i>Psammochinus miliaris</i>		1	1		2	1		
Zakpijpen									
Ruwe/Harige zakpijp (ongedetermineerd)	<i>Ascidia aspersa/scabra</i>			2		2			
Gewone slingerzakpijp	<i>Botrylloides violaceus</i>	2	2	3	3	3	3		
Gesterde geleikorst	<i>Botryllus schlosseri</i>	2	2	2	2	3	2		
Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>	1	1	2	2		3		
Druipzakpijp	<i>Didemnum vexillum</i>	2	2	2	2	3	3		
grijze korst zakpijp	<i>Diplosoma listerianum</i>	1	2	2	2	3	3		
Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>	3	2	2	2	2			
Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>	3	2	2	2	2	3		
Vissen									
Glasgrondel	<i>Aphia minuta</i>	1		2	2	2	1	R, Tab2	
Koornaar	<i>Atherina presbyter</i>	3	3	3	3	2	2	R, Tab2	v
Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>					1			v
Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	2	2	2	2	2	1	R, Tab2	v
Tweevlekggrondel	<i>Gobiusculus flavescens</i>			2					
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>			1					
Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>	1	2	2		1		R, Tab2	
Bot	<i>Platichthys flesus</i>		1		1				v
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>		1						v
Dikkopje / Brakwatergrondel (ongedetermineerd)	<i>Pomatoschistus spp.</i>	3	3	3	1	3	2	Tab2	v
Kleine / Grote zeenaald (ongedetermineerd)	<i>Syngnathus spec.</i>	1	2	1		1		Tab2	
Steenbolke	<i>Trisopterus luscus</i>			1					
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	2	2	2	2	2	2		
Totaal aantal taxa:		39	41	49	34	44	41		

Tabel 4a. Overzicht aangetroffen benthos-soorten (op basis van laboratorium determinaties) in de verzamelde hard substraat monsters tijdens de duikinspecties op 15 juli 2015. Aantallen betreffen gedetermineerde aantallen. D: locatie overdag (D) bemonsterd; b: soort potentieel van belang als voedsel voor benthos-foeragerende vogels. In het monster van locatie 'D centr' (centrum) is geen macrofauna aangetroffen. De locatie namen komen overeen met de locaties weergegeven in figuur 2 & 3.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Locatie hard substraat - stortsteen/oesterrifmonsters:						Potentiële voedselbron watervogels
		D	D	D	D	D	D	
		o (oost)	n (noord)	w (west)	centr (centrum)	ingang	buiten	
Garnalen & kleine kreeftachtigen								
	<i>Aoridae</i> (ongedetermineerd, vrouw)	36	24	39		26	13	
	<i>Gammarus locusta</i>			1				
	<i>Microdeutopus anomalus</i>	22	8	11		8	13	
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		2	2				
	<i>Monocorophium acherusicum</i>			1		2		
	<i>Monocorophium insidiosum</i>		2			2	1	
	<i>Monocorophium sextonae</i>	9		5		1	2	
Zeepokken								
	<i>Balanidae</i> (ongedetermineerd)	4	4	1		8	6	
Nieuw-Zeelandse zeepok	<i>Elminius modestus</i>						1	
Gewone zeepok	<i>Semibalanus balanoides</i>		1					
Grote kreeftachtigen								
Strandkrab	<i>Carcinus maenus</i>		2	2			2	b
Chineze wolhandkrab	<i>Eriocheir sinensis</i>	3						b
Penseelkrab	<i>Hemigrapsus takanoi</i>			12				b
Ruig krabbetje	<i>Pilumnus hirtellus</i>		2	13				b
Wormachtigen								
	<i>Eteone</i> sp.		1	1				
Geschubde zeerups	<i>Lepidonotus squamatus</i>		6	7				b
	<i>Nereidae</i> (ongedetermineerd)		2					
Veelkleurige zeeduizendpoot	<i>Nereis diversicolor</i>		1	2				b
Zager	<i>Nereis virens</i>							b
	<i>Platynereis dumerilii</i>		7	4				
	<i>Syllis gracilis</i>			3				
Pissebedachtigen								
	<i>Idotea pelagica</i>	8		3				
Totaal aantal taxa:		6	13	16	0	6	7	

Tabel 4b. Overzicht aangetroffen benthos-soorten (op basis van laboratorium determinaties) in de verzamelde zacht substraat monsters tijdens de duikinspecties op 15 juli 2015. Aantallen betreffen gedetermineerde aantallen. D: locatie overdag (D) bemonsterd; b: soort potentieel van belang als voedsel voor benthos-foeragerende vogels. In de monsters van locatie 'D o' (oost) en 'D w' (west) is geen macrofauna aangetroffen. De locatie namen komen overeen met de locaties weergegeven in figuur 2 & 3.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Locatie zacht substraat - slibmonsters:						Potentiële voedselbron watervogels
		D o (oost)	D n (noord)	D w (west)	D centr (centrum)	D ingang	D buiten	
Garnalen & kleine kreeftachtigen								
	<i>Aora gracilis</i>		1					
	Aoridae ((ongedetermineerd, vrouw)		4		1		31	
	Gammaridae (ongedetermineerd, juveniel)		3					
	<i>Gammarus oceanicus</i>		2					
	<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>		1					
	<i>Microdeutopus anomalus</i>		7		1		11	
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		1					
Zeepokken								
	Balanidae (ongedetermineerd)						2	
Gewone zeepok	<i>Semibalanus balanoides</i>						1	
Grote kreeftachtigen								
Strandkrab	<i>Carcinus maenus</i>				1		1	b
Penseelkrab	<i>Hemigrapsus takanoi</i>						4	b
Gewone hooiwagenkrab	<i>Macropodia rostrata</i>						1	b
Wormachtigen								
	Nereidae (ongedetermineerd)						1	
Veelkleurige zeeduizendpoot	<i>Nereis diversicolor</i>						1	b
Zager	<i>Nereis virens</i>					1		b
	<i>Platynereis dumerilii</i>						5	
	Polychaeta (ongedetermineerd)						1	
Totaal aantal taxa:		0	7	0	3	1	11	

Aanvullende laboratorium determinaties

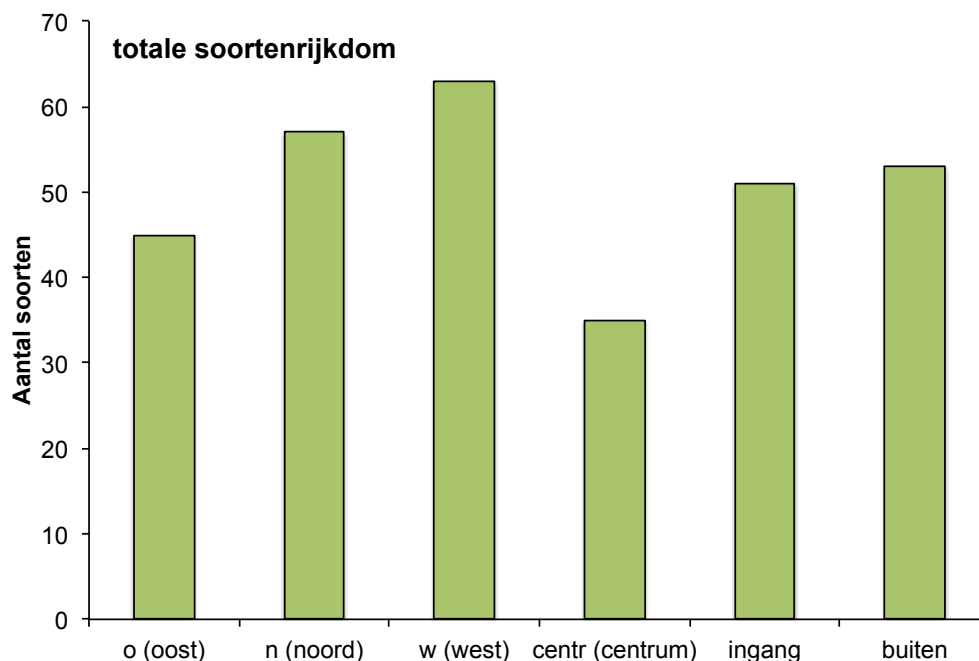
De aanvullende laboratorium determinaties (zie tabel 3) leverde in totaal 32 soorten fauna op. Hierbij werden diverse soorten vlokreeften, ruig krabbetje en wormen zoals geschubde zeerups, zager en veelkleurige zeeduizendpoot aangetroffen. De meeste soorten en hoogste aantallen werden hierbij in de hard substraat monsters aangetroffen (tabel 3a). Uitzondering was de locatie in het centrum van de werkhaven. Hier werd geen levende taxa aangetroffen. Dit betreft het monster van grotere diepte (4 – 8 m, tabel 2). Vermoedelijk speelt het effect van zuurstof deficiëntie een bepalende rol in het ontbreken van fauna in dit monster.

De zacht substraat monsters waren vergeleken met de hard substraat monsters relatief soortenarm. Twee locaties (west en oost) leverde zelfs helemaal geen levende taxa op (tabel 3b). Vermoedelijk speelt wederom het effect van zuurstof deficiëntie een grote rol in de lage biodiversiteit van de zacht substraat monsters (zie § 4.2).

Totale soortenrijkdom

Wanneer de resultaten van de visuele census en het aanvullende laboratorium onderzoek worden gecombineerd, zijn in het plangebied tenminste 89 soorten/taxa aangetroffen (niet alle soorten konden op naam worden gebracht). De locaties in het westen en noorden van de werkhaven waren hierbij het meest soortenrijk (figuur 4). De diepere locatie in het centrum van de werkhaven was daarentegen het meest soortenarm.

De ondiepe zones in de werkhaven (ingang en westelijke, noordelijke en noordelijke locaties) zijn daarmee aanzienlijk soortenrijker (totaal zijn hier 84 soorten/taxa aangetroffen) dan de diepe zone in het centrum van de werkhaven (totaal zijn in het centrum 35 soorten/taxa aangetroffen).



Figuur 4. Overzicht van de totale soortenrijkdom op basis van gecombineerde gegevens uit alle bemonsteringen (nacht- en dagcensus en aanvullende laboratorium monsters). In totaal zijn 89 soorten aangetroffen.

Soorten als mogelijke voedselbron watervogels

In deze studie heeft geen onderzoek plaatsgevonden naar de functie van de werkhaven voor vogels (foerageerhabitat, rustgebied of beide). Er zijn wel soorten aangetroffen waarvan bekend is dat het mogelijke voedselbronnen zijn voor vogels. Dit staat aangegeven in Tabel 3.

In de huidige situatie treedt in het diepere deel van de werkhaven zuurstof deficiëntie op (§3.3), waardoor het onderwaterleven op dieptes groter dan 3 meter armer is dan daar boven. Hierdoor zijn de potentiële voedselbronnen voor vogels beperkt tot de ondiepe randen.

3.3 Bodemtoestand

De onderwaterbodem in de werkhaven bestaat voor een groot deel uit hard substraat, namelijk stortsteen in de ondiepe zone (0 – 2 m) nabij de oevers en Japans oesterrif in de overige delen van de werkhaven. Het oesterrif heeft hierbij een 'patchy' verdeling waarbij bedekkingen onafhankelijk van de diepte variëren van 5 – 80% (tabel 2). Het harde substraat wordt daarbij afgewisseld door een zachte slibbodem die dominant wordt in het centrale deel van de werkhaven.

In het centrale deel van de werkhaven is sprake van een relatief diepe eenvormige put (maximaal ca. 10 m diep, figuur 1) waar zich door de jaren heen slib heeft opgehoopt en harde substraten zeldzaam zijn.

Zuurstof deficiëntie & biofilm

Op alle locaties werden bij een diepte vanaf ca. 3 m over grote oppervlaktes een biofilm van bacteriematten aangetroffen. Deze biofilm werd waarschijnlijk gedomineerd door zwavel oxiderende *Beggiatoa* bacteriën. Bij grotere diepte (vanaf ca. 4 m) werden de bacteriematten abundanter. In het centrale deel van de werkhaven op een diepte vanaf ca. 6 m was de biofilm dominant aanwezig en bedekte vrijwel de gehele bodem (locatie 'D_centr', figuur 2).

Bij een diepte vanaf 3 m in de werkhaven kon op basis van de conditie van de vastzittende substraatgemeenschap duidelijk vastgesteld worden dat er plaatselijk sprake is van zuurstof deficiëntie. Hoewel deze zone gekoloniseerd was door diverse vastzittende levensvormen, lagen deze organismen (sponzen, anemonen en zakpijpen) in afwijkende patronen op de bodem en waren bedekt met fijn slib. De levensvormen waren nog niet afgestorven maar vertoonden duidelijke kenmerken van blootstelling aan lage concentraties zuurstof.

In het centrale deel van de werkhaven ter hoogte van locatie 'D_centr' (figuur 2) werden ook duidelijk signalen van zuurstofloosheid aangetroffen waarbij echter de gehele vastzittende gemeenschap was afgestorven en geen levende mobiele fauna werd aangetroffen.

Ter hoogte van de loswal en meerpalen aan de westzijde van de werkhaven wordt de bodem tussen 0 en 3 m diepte gedomineerd door zand en schelpengruis. De damwanden en meerpalen vormen hierbij een belangrijk verticaal groeisubstraat voor vastzittende fauna.

De bodem van de buitenzijde van de werkhaven bestond voornamelijk uit Japans oesterrif en in de ondiepe zones uit stortsteen. Aan de oostzijde ter hoogte van het (surf)strand werd daarnaast een grote zandvlakte aangetroffen en was plaatselijk wrakhout aanwezig. Aan de buitenzijde van de werkhaven zijn geen signalen van lage zuurstofconcentraties aangetroffen.

4 Discussie & Conclusie

4.1 Habitattypes & kenmerkende soorten

In het plangebied zijn vijf habitattypes aangetroffen:

- Japans oesterrif
- Stortsteenoever
- Zandbodem
- Slibbodem
- Ruimtelijk complexe objecten (hardhouten meerpalen, damwanden, wrakhout).

Het zijn alle habitattypes die relatief algemeen zijn in de westelijke Grevelingen. In de habitattypes is een relatief diverse onderwaterlevensgemeenschap aangetroffen met soorten die typerend zijn voor harde en zachte substraatgemeenschappen in de westelijke Grevelingen (zie § 4.2).

Kenmerkende soorten

Het onderwaterleven wordt hierbij gekenmerkt door enkele soorten die (plaatselijk) in hoge aantallen en/of biomassa aanwezig zijn, 'bio-builders', zoals anemonen, sponzen, zakpijpen, Japanse en platte oesters, Amerikaanse zwaardschedes, mossels en zeepieren. Daarnaast zijn hoge aantallen typerende mobiele fauna aangetroffen zoals Amerikaanse ribkwallen, aasgarnalen, garnalen en vissen (met name zwarte grondel, dikkopje/brakwatergrondel en koornaarvis). Er zijn ook enkele soorten aangetroffen die een sterke link hebben met de Noordzee en het gebied koloniseren door de spuisluis in de Brouwersdam zoals Noordzeekreeft en dwerginktvis.

4.2 Onderwaterleven plangebied versus Grevelingen

Alle soorten die in de voorliggende studie zijn aangetroffen zijn soorten die op regelmatige basis in de westelijke Grevelingen worden aangetroffen (Waardenburg, 1982; de Kluijver 1995, 2001). Er zijn geen soorten waargenomen die uniek zijn voor het plangebied.

Soorten zoals die in 2007 door Lengkeek *et al.* (2007) op 8 locaties in de Grevelingen zijn aangetroffen zijn ook in het plangebied in 2015 aangetroffen (zie bijlage). In het plangebied zijn meer soorten aangetroffen dan in Lengkeek *et al.* (2007). Hier moet echter bedacht worden dat de onderzoeksinspanning en daarmee de trefkans op soorten in de huidige studie aanzienlijk hoger was dan in Lengkeek *et al.* (2007). Dit de voornaamste reden waardoor de soortenrijkdom in de huidige studie hoger is dan in Lengkeek *et al.* (2007).

Typerend voor het plangebied was dat alleen de ondiepe zone tussen 0 en 3 m (slechts 14% van het totale bodemareaal) een relatief goed ontwikkelde onderwater levensgemeenschap bevatte terwijl de zone dieper dan 3 m (86% van het totale

bodemareaal) sterk verarmd was in het voorkomen van soorten. Het voornaamste achterliggende proces is het regelmatig optreden van zuurstof deficiëntie in de diepere delen van het plangebied (zie § 3.3 en 4.3). Dit fenomeen komt op veel plaatsen in de Grevelingen voor (Lengkeek *et al.* 2007, van Wesenbeeck *et al.* 2009) en is een belangrijk ecologische probleem voor de Grevelingen dat ook tot uit komt in het grootste deel van de Middelpaathaven.

Ontbrekende soorten

Op basis van vergelijkingen met de gemiddelde soortgemeenschap van de westelijke Grevelingen is de in het plangebied aangetroffen soortengemeenschap relatief volledig. Er zijn echter ook typerende soorten aan te wijzen die wel in het plangebied verwacht kunnen worden maar niet zijn aangetroffen, bijv. sepia, diverse soorten zeenaaktslakken en bepaalde vissen zoals groene zeedonderpad, vijfdradige meun, gewone pitvis, snotolf, kabeljauw, paling, sprout en haring. Hier speelt mogelijk een seizoenseffect een grote rol. Genoemde soorten vertonen vaak seizoenmigratie vanuit zee en zijn bijv. alleen in de wintermaanden en het voorjaar in de Grevelingen aan te treffen. Daarnaast zijn vissoorten zoals paling en vijfdradige meun afhankelijk van de aanwezigheid van grote holtes als schuilplaats die relatief zeldzaam zijn in het plangebied.

Wat betreft grote kreeftachtigen is het typerend dat slechts zeer weinig grote kreeften zijn aangetroffen (tabel 2): enkele individuen Noordzeekrab en slechts één Europese zeekeeft. Europese zeekeeft is plaatselijk talrijk in de westelijke Grevelingen nabij het plangebied. Waarschijnlijk dat ook hier het ontbreken van grote holtes een rol speelt. In de werkhaven is sprake van relatief eenvormig hard substraat (stortstenen van gelijke grootte en oesterrif met vergelijkbare schelpstructuren) waardoor grote holtes zeldzaam zijn hetgeen de vestiging van bijv. Europese zeekeeft belemmert.

Ook is het aantal platvissen relatief laag (schol en bot), er is bijv. geen tong aangetroffen (die plaatselijk wel relatief algemeen kan zijn in de westelijke Grevelingen). Mogelijk dat hier ook seizoenseffecten een rol spelen. Daarnaast zijn platvissen sterk geassocieerd met zacht substraat (zand/slibbodems). Dit habitattype is in het plangebied vooral in het centrale deel aanwezig dat op het moment van onderzoek kampte met zuurstof deficiëntie (zie § 4.3) waardoor deze zone ongeschikt is voor platvissen.

Platte oester

Opmerkelijk is dat het plangebied naast een grote populatie Japanse oester ook een populatie platte oester herbergt. Platte oester is de oorspronkelijke inheemse Nederlandse oester die in de laatste decennia zeer sterk is achteruitgegaan en grotendeels verdrongen is door Japanse oester. Hoewel er geen recente kartering is uitgevoerd naar het voorkomen van platte oester in de Grevelingen, wordt er vanuit gegaan dat de soort zeldzaam is en gedomineerd wordt door Japanse oester. De Zeeuwse oestersector maakt echter melding van enkele jaren van zeer goede broedval van platte oester, er is dus mogelijk sprake van een licht herstel van de platte oesterpopulatie in de Grevelingen (Visserijnieuws, 2014).

De relatief grote populatie platte oester in het plangebied is bijzonder maar kan wellicht in lijn gezien worden van enkele jaren van goede broedval van platte oester in de gehele westelijke Grevelingen. Om meer inzicht te verkrijgen over de werkelijke populatie grootte van platte oester in Grevelingen is echter een goede basis kartering noodzakelijk die momenteel niet voorhanden is. Er zijn op dit moment vergevorderde plannen om platte oester op enkele plaatsen in de Zeeuwse delta te herintroduceren.

Visgemeenschap

De visgemeenschap zoals die in 2015 is aangetroffen in het plangebied kan slecht vergeleken worden met die in de Grevelingen zoals beschreven in Lengkeek *et al.* (2007) omdat in de huidige studie ook een aanvullende nacht census uitgevoerd is. Op basis van duikonderzoek worden de meeste (cryptische) vissen 's nachts waargenomen waardoor de resultaten van Lengkeek *et al.* (2007) een sterke onderschatting van het totale visbestand geven.

Beter is het om de huidige visgegevens te vergelijken met MWTL visdata uit 2007 en 2008 waarbij boomkor bemonsteringen zijn uitgevoerd in de Grevelingen (van Kessel *et al.*, 2008) en een relatief recent beeld verkregen kan worden van de visgemeenschap van de Grevelingen (tabel 5). De MWTL bemonstering kan echter niet kwantitatief vergeleken worden met het huidige onderzoek. De MWTL bemonstering is uitgevoerd met een andere methode, daarnaast is de bemonsteringsperiode niet vergelijkbaar (huidige onderzoek zomer, MWTL onderzoek winter).

Desalniettemin komen de algemeen aangetroffen soorten uit de MWTL bemonstering ook frequent voor in de werkhaven, met name grondels. Er zijn in de huidige studie ook soorten aangetroffen die niet duidelijk uit de MWTL bemonstering naar voren komen zoals zeedonderpad, botervis, puitaal en koornaarvis. Dit zijn echter soorten die sterk geassocieerd zijn met complex substraat zoals stortsteen en oesterrif en/of 's nachts actief zijn en weinig effectief bemonsterd kunnen worden met de boomkor uit de MWTL bemonstering.

Uit sportduikwaarnemingen vastgelegd in de database van Stichting ANEMOON (Stichting Anemoon, 2015) blijkt echter dat deze soorten relatief vaak worden aangetroffen boven complexe substraten in het westelijk deel van de Grevelingen.

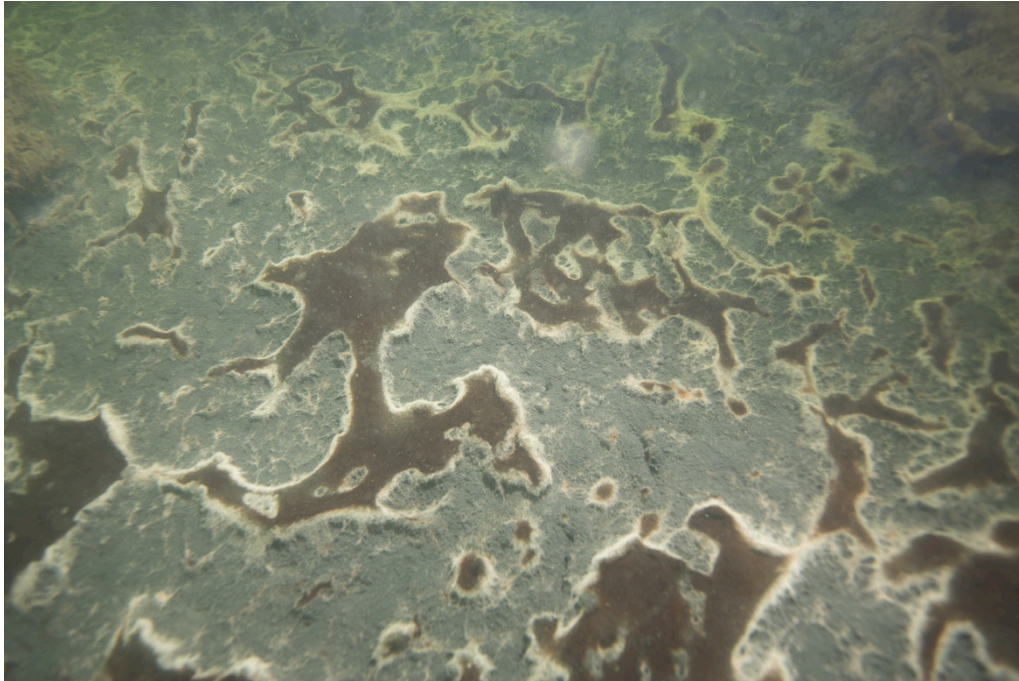
Glasgrondel, zwarte grondel, dikkopje/brakwatergrondel, kleine/grote zeenaald en koornaar zijn opgenomen in tabel 2 van de Flora- en Faunawet. Glasgrondel, zwarte grondel en koornaar staan daarnaast aangemerkt als 'bedreigd' op de Rode Lijst van Nederlandse vissen. In de Grevelingen is een grote populatie van zowel zwarte grondel als koornaar aanwezig, ook het plangebied herbergt daarbij hoge dichtheden van beide soorten.

Algemene beschouwing plangebied versus Grevelingen

Het plangebied ligt dichtbij de spuisluis in de Brouwersdam waardoor mariene soorten vanuit zee de werkhaven eenvoudig kunnen bereiken (bijv. sepiola, schol, zeebaars, zeenaaktslakken, brokkelster en Noordzeekrab).

Concluderend kan gesteld worden dat het plangebied een diverse onderwater gemeenschap herbergt waarbij alle soortgroepen die kenmerkend zijn voor de harde

en zachte substraten in de Grevelingen vertegenwoordigd zijn. Dit geldt alleen voor de ondiepe zone van het plangebied tussen 0 en 3 m. Op grotere diepte (> 3 m) vormt zuurstof deficiëntie een probleem dat het voorkomen van vissen in de diepere delen belemmerd.



Foto's: biofilm - bacteriematten (vermoedelijk met Beggiatoa soorten) op de zachte slibbodem in het centrale deel van de werkhaven in het plangebied (boven), signalen voor zuurstof deficiënte met dode strandkrabben (onder, foto's Bureau Waardenburg)

Tabel 5. Abundantie van aangetroffen vissen tijdens de MWTL winterbemonstering (boomkor) in de Grevelingen 2007/2008 (van Kessel et al., 2008).

soort	2008		Pilot Study 2007	
	rangnr.	aantal	rangnr.	aantal
dikkopje	1	587		
zwarte grondel	2	276	5	248
schol	3	202	6	131
tong	4	146	7	44
schar	5	108	4	348
sprot	6	54	1	2850
glasgrondel	7	32	9	40
bot	8	9	19	2
zeebaars	9	9	14	8
griet	10	8	21	2
kleine zeenaald	11	7		
steenbolk	12	5	12	9
grote zeenaald	13	4	10	38
vijfdradige meun	14	4	13	8
wijting	15	4	8	43
dwergtong	16	3		
tarbot	17	3	27	1
gewone pitvis	18	2	16	3
koornaarvis	19	2	18	3
botervis	20	1		
gewone zeedonderpad	21	1	17	3
kabeljauw	22	1	23	1
paling	23	1	22	2
brakwatergrondel/dikkopje			2	2648
driedoornige stekelbaars			20	2
haring			3	596
kleine koornaarvis			15	7
poon onbepaald			24	1
sardien			25	1
slakdolf			26	1
spiering			11	11

4.3 Huidige toestand onderwaterleven en autonome ontwikkeling

Zoals in § 4.2 is gesteld, herbergt het plangebied een onderwaterlevensgemeenschap zoals die algemeen kan worden aangetroffen in de westelijke Grevelingen met soorten karakteristiek voor harde substraten (stortsteen en oesterrif) en zachte slib- en zandbodems. Vooral de levensgemeenschap geassocieerd met het harde substraat is hierbij goed ontwikkeld. Dit is vooral van toepassing op de ondiepe zone (0- 3m) van het plangebied. In de diepere delen (> 3m) is de soortenrijkdom aanzienlijk lager vanwege het optreden van zuurstof deficiëntie. Op basis van het soortenspectrum en abundantie van afzonderlijke soorten is er sprake van een relatief stabiel systeem. Omdat het plangebied dichtbij de spuisluis in de Brouwersdam ligt, vestigen zich ook relatief eenvoudig mariene soorten vanuit de Noordzee die andere gebieden van de Grevelingen minder makkelijk kunnen koloniseren.

Belemmerende factoren voor de autonome ontwikkeling van fauna

Het huidige harde substraat in het plangebied is relatief eenvormig van structuur (stortsteen van gelijke grootte en gelijkvormige Japanse oesterriffen) waardoor weinig driedimensionale structuurvariatie aanwezig is en holen die als schuilplaats voor grotere fauna kunnen fungeren zeldzaam zijn. Het ontbreken van grote holen kan daarmee de vestiging van grotere mobiele fauna negatief beïnvloeden. Dit is mogelijk

een belangrijke reden dat grote kreeftachtige (Noordzeekrab en Europese zeekeeft) en grote vissen die sterk geassocieerd zijn met holtes (zoals paling) zeldzaam of afwezig zijn.

Tijdens het onderzoek zijn in het plangebied duidelijke signalen voor zuurstof deficiëntie aangetroffen (Wetsteijn, 2011; Lengkeek et al., 2007). Binnen de werkhaven zijn in zones dieper dan 3 m regelmatig witte biofilms - bacteriematten van vermoedelijk *Beggiatoa* bacteriën aangetroffen (de daadwerkelijke determinatie van bacteriesoorten vergt specialistisch laboratorium werk dat niet in deze studie is uitgevoerd). Deze biofilms komen vooral voor onder zuurstofarme condities waarbij sulfide geoxideerd wordt met het laatste restant zuurstof hetgeen vervolgens tot zuurstofloze condities kan leiden (van Wesenbeeck et al., 2009). De biofilm vormt daarbij vaak een overgang tussen anaerobe en aerobe condities. Tijdens het onderzoek in 2015 zijn in de werkhaven ook daadwerkelijk zones aangetroffen waarbij de vastzittende levensgemeenschap duidelijk signalen van lage zuurstofgehalten vertoonden of zelfs geheel afgestorven was (zones dieper dan 6 m). Aan de buitenzijde van de werkhaven zijn geen signalen van lage zuurstofgehalten aangetroffen.

Zonering zuurstof deficiëntie

Er was echter duidelijk sprake van zonering in het voorkomen van zuurstof deficiëntie in de werkhaven. In de ondiepe zone (0-3 m) is geen sprake van zuurstof deficiëntie en is de onderwater levensgemeenschap normaal ontwikkeld. In deze zone is sprake van een regelmatige waterverversing waarbij de volgende factoren waarschijnlijk een rol spelen:

- Het plangebied ligt zeer dichtbij de spuisluis in de Brouwersdam waardoor er sprake is van toevoer van zuurstof rijk zout water uit de Noordzee.
- De werkhaven heeft een relatief groot wateroppervlak waar wind voor menging kan zorgen. Bij zuidwesten of noordoosten wind zorgt de lange wind strijklengte voor golven en watermenging.
- De scheepvaart in en uit de werkhaven zal ook voor enige waterverversing in de ondiepe zone zorgen.

Door deze factoren worden de negatieve effecten van zuurstof deficiënte waarschijnlijk enigszins gedempt. Hierdoor is in de ondiepe zone (0-3 m) nauwelijks sprake van zuurstof deficiëntie en is sprake van een goed ontwikkelde onderwater levensgemeenschap.

In de diepere zone (> 3 m) zijn de dempende effecten van de spuisluis in de Brouwersdam, wind en scheepvaart minder sterk en treedt regelmatige zuurstof deficiëntie op waardoor er sprake is van een sterk verarmde ecologische gemeenschap waarbij vastzittende fauna vrijwel afwezig is en nauwelijks fauna is aangetroffen die is geassocieerd met kenmerkend zacht substraat in deze dieptezone (zoals schelpdieren, wormen en platvissen). Dit effect treedt op vanaf ca. 3 m waterdiepte en is het sterkst aanwezig in de zone beneden de 6 m diepte. Op een diepte van 6 m zijn hierbij arealen waargenomen waar geen levende mobiele fauna aanwezig was en waarbij alle vastzittende fauna was afgestorven hetgeen volledige zuurstofloosheid suggereert.

Huidige areaal geschikt habitat onderwater levensgemeenschap

In de huidige vorm is het areaal water in de werkhaven met een diepte groter dan 3 m waar regelmatig zuurstof deficiëntie optreedt, relatief groot. Op basis van figuur 1 bestaat nu circa 14 % van de bodemoppervlakte van de werkhaven uit habitat met een waterdiepte van 0 – 3 m. De overige 86 % waterbodem ligt dieper en kenmerkt zich door een sterk verarmde onderwater levensgemeenschap waar veel soorten ontbreken of slechts in zeer lage abundanties aanwezig zijn. Het diepteprofiel met de bijbehorende zuurstof deficiëntie problematiek zorgt er voor dat de ecologische potentie van de werkhaven bij lange na niet wordt ingevuld in de huidige situatie. Op basis van de dieptezonering (figuur 1), de aangetroffen onderwaterfauna op de monsterlocaties en het optreden van zuurstof deficiëntie is het aannemelijk dat het grootste deel van de nu aanwezige biodiversiteit zich concentreert in de ondiepe zone tussen 0 en 3 m waterdiepte die nu ca. 14% van het wateroppervlak van de Middelplaaithaven beslaat.

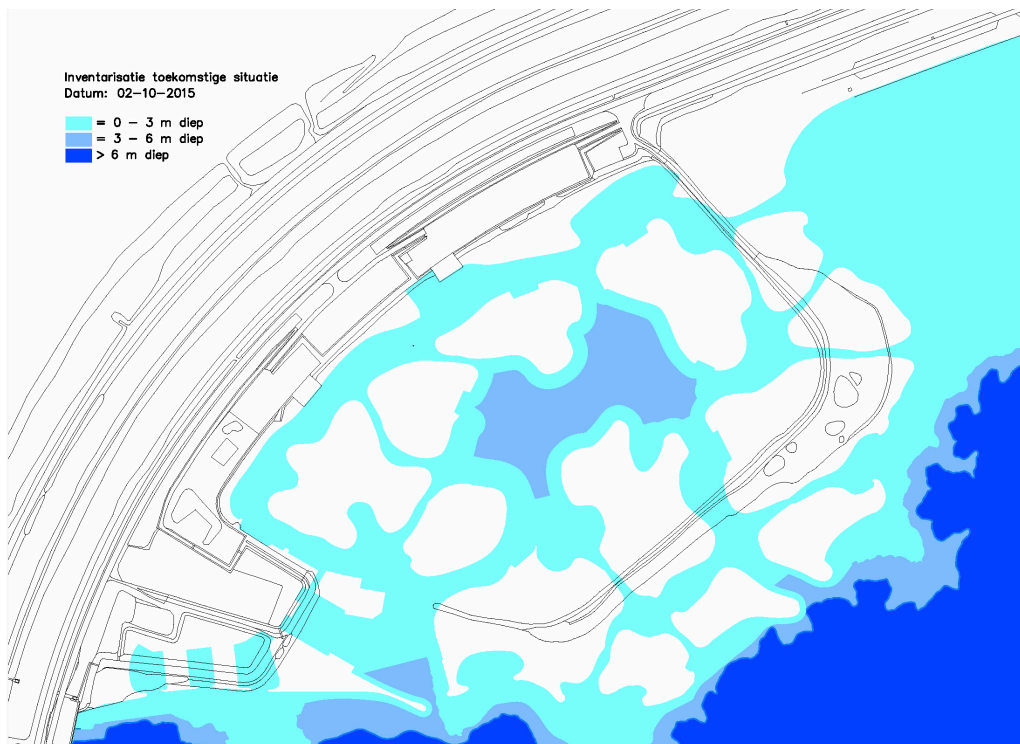
4.4 Mogelijke effecten Brouwerseiland op onderwaterleven

Nieuwe inrichting & ecologische potentie

De realisatie van Brouwerseiland zal het areaal aan beschikbaar hard en zacht substraat wijzigen. Dit heeft recht evenredige gevolgen voor de populatiegrootte van hard en zacht substraat geassocieerde fauna in het plangebied. Het vergroten van het beschikbare substraattooppervlak en de beschikbare types substraat zal hierbij een vergroting van de populatie en diversiteit in het gebied tot gevolg hebben.

Dit is vooral van toepassing op de zone tussen 0 en 3 m diepte. In de diepere zones is in de huidige situatie sprake van een sterk verarmde onderwater levensgemeenschap door het optreden van zuurstof deficiëntie. Het aandeel ondiep water (0 - 3 m diepte) in het gebied is nu relatief klein (ca. 14% ten opzichte van het totale wateroppervlak in de werkhaven) waardoor slechts een klein deel van de werkhaven gekenmerkt wordt door hoog diverse onderwater levensgemeenschap.

In de toekomstige inrichting zal er echter geen waterbodem meer aanwezig zijn dieper dan 6 m (Figuur 5, tabel 6). Het areaal aan waterbodem met een hoog risico op zuurstof deficiëntie neemt daarmee af.



Figuur 5. Overzichtkaart en diepteprofiel van de toekomstige situatie van Brouwerseiland. Kaartmateriaal beschikbaar gesteld door Rho Adviseurs BV.

Tabel 6. Verdeling onderwater oppervlaktes (3-d) toekomstige situatie op basis van de diepteprofielen 0 – 3 m, 3 – 6 m en > 6 m (zie figuur 5, aangeleverd door Rho Adviseurs BV).

Dieptezone (m)	Oppervlak (m ²)	Relatieve aandeel (%)
0-3	74302	44,4
3-6	92982	55,6
>6m	0	0

In de nieuwe inrichting is een groter oppervlak ondiep habitat waar zich een diverse onderwater levensgemeenschap kan ontwikkelen die niet beïnvloed wordt door zuurstof deficiëntie. Stromingsmodellen geven daarnaast aan dat er in de ondiepe zones 0 – 3 m en 3 – 6 m waarschijnlijk sprake is van stromend water (van den Boomgaard & Eikema, 2014). Hierdoor is de kans op zuurstof deficiëntie in de toekomstige situatie aanzienlijker lager dan in de huidige situatie (voor de diepte zone 3 – 6 m). De ecologische potentie van het gebied wordt hierdoor waarschijnlijk beter benut dan in de huidige inrichting.

In de nieuwe inrichting wordt daarnaast een grotere variatie aan stortstenen oevers en vooroevers gerealiseerd. Hierdoor ontstaat een heterogener onderwaterlandschap dan in de huidige inrichting waardoor de onderwater biodiversiteit waarschijnlijk toeneemt. De nieuwe inrichting zorgt dus zowel voor een groter oppervlak ondiep water als voor een heterogenere habitatsamenstelling waardoor omvang en diversiteit van de onderwater levensgemeenschap waarschijnlijk zal toenemen ten opzichte van de huidige inrichting.

Randvoorwaarden nieuwe inrichting

Het succes van de nieuwe inrichting hangt voor een groot deel af van de kans op het optreden van zuurstof deficiëntie. Zoals hiervoor gesteld neemt het areaal dieper water in de nieuwe inrichting af en is een groter oppervlak ondiep water beschikbaar. Dit is een gunstige uitgangssituatie voor het voorkomen van zuurstof deficiëntie.

Zuurstof deficiëntie kan echter ook optreden in ondiep water, vooral als er zones gecreëerd worden die relatief geïsoleerd liggen ten opzichte van aanwezig waterstromingen en wind expositie. Bij de nieuwe inrichting is het dus van groot belang om op een slimme manier gebruik te maken van de aanwezige stromingsdynamiek.

Effect op de Grevelingen

Het totale areaal aan beschikbaar hard en zacht substraat in het plangebied is zeer klein in vergelijking met het totale beschikbare oppervlak in de westelijke Grevelingen. Veranderingen in de totale oppervlakte hard en zacht substraat in het plangebied zullen daarmee nauwelijks effect hebben op het schaalniveau van de westelijke Grevelingen. Er is geen sprake van soorten die een zodanig beperkte verspreiding hebben dat het plangebied een belangrijk aandeel van de totale populatie omvang herbergt.

De oostelijke buitenkant van het plangebied grenst rechtstreeks aan de Grevelingen. Zoals hiervoor gesteld is in de huidige vorm sprake van een relatief eenvormig habitat. In de nieuwe inrichting is ruimte voor meerdere habitattypes. Dit leidt tot een grotere habitat heterogeniteit in de zone die nu aan de Grevelingen grenst. Deze habitat variatie zal waarschijnlijk een positief uitstralend effect hebben op de onderwater biodiversiteit in de zone van de Grevelingen die rechtstreeks grenst aan het plangebied.

Platte oester

Platte oester wordt als zeldzaam en kenmerkend beschouwd in de Grevelingen. Het voorkomen van een vitale populatie platte oesters in het plangebied is daarmee bijzonder. Omdat er geen recent verspreidingsbeeld beschikbaar is van platte oester in de Grevelingen is het niet mogelijk om het exacte belang van de populatie platte oesters in het plangebied in te schatten ten opzichte van de gehele populatie in de westelijke Grevelingen. Waarschijnlijk bevatten ook andere habitattypes op korte afstand van het plangebied populaties platte oesters.

Stapsteenfunctie

Het plangebied ligt op korte afstand van de spuisluis in de Brouwersdam. De werkhaven is via de havenopening een van de eerste stromingsluwe habitattypes waar mariene soorten zich kunnen vestigen die de Grevelingen binnenkomen vanuit de Noordzee. Het plangebied heeft voor bepaalde soorten die niet jaarrond in de Grevelingen aanwezig zijn daarmee een mogelijke belangrijke stapsteen en/of schuiffunctie. De nieuwe inrichting van het plangebied voorziet in een betere doorstroming waardoor de stapsteen functie van het gebied voor de Grevelingen waarschijnlijk verbetert.

4.5 Aanbevelingen voor natuurontwikkeling

Hergebruik bestaande structuren

Een groot deel van de harde substraten die onder water in het plangebied aanwezig zijn kunnen worden behouden en worden hergebruikt, bijv. stortsteen en Japans oesterrif. Daarnaast zijn grote objecten aanwezig die kunnen worden hergebruikt zoals meerpalen. Stortsteen en Japans oesterrif kan van de bodem worden verwijderd en elders in het plangebied opnieuw worden aangebracht als reeds begroeide rif structuren. Indien de juiste methode wordt toegepast kan een groot deel van de vastzittende fauna die op het substraat groeit op deze wijze behouden worden. Dit geldt ook voor de aanwezige platte oesters.

Omdat er sprake is van gebiedseigen materiaal dat al gedeeltelijk begroeid is, zal verdere kolonisatie van de rifstructuren aanzienlijk sneller en beter gaan dan dat gebiedsvreemd kaal materiaal in het plangebied wordt ingebracht.

Natuurontwikkeling

Bij een nieuwe inrichting van het plangebied kan ook worden ingespeeld op het gegeven dat er in de huidige situatie weinig variatie in holtestructuren aanwezig is, bijv. door het plaatsen van kunstmatige rifstructuren met grote holtestructuren zoals rifballen. Het aanbrengen van biologisch afbreekbare groeisubstraten kan broedval van mosselen en oesters bevorderen en de vorming van nieuwe mossel- en oesterbanken stimuleren.

4.6 Algemene conclusies

- Het plangebied (werkhaven en buitenkant) bevat in het algemeen hard en zacht substraat dat gekenmerkt wordt door een onderwater levensgemeenschap die algemeen voorkomt in de westelijke Grevelingen. De ligging vlakbij de spuisluis in de Brouwerdam draagt bij aan de kwaliteit en biodiversiteit, maar de geringe variatie in dimensionering van het harde substraat (weinig grote holen) en het optreden van regelmatige zuurstof deficiëntie in de diepere zones van het plangebied (>3 m), dragen in negatieve zin bij. In de huidige inrichting bestaat 14 % van het beschikbare bodemoppervlak uit ondiep water waar zuurstof deficiëntie niet tot ecologische verarming leidt. De ecologische potentie van een groot deel van het beschikbare bodemoppervlak wordt in de huidige inrichting bij lange na niet optimaal benut.
- Er zijn geen soorten waargenomen die uniek zijn voor de locatie, ook geen soorten die beschermd zijn door de Natuurbeschermingswet. Wel is platte oester aangetroffen, een soort die ook elders in de Grevelingen voorkomt maar die tegenwoordig als zeldzaam wordt beschouwd en waar speciale aandacht voor is vanwege herstelprogramma's in de Noordzee.
- Daarnaast zijn diverse vissoorten aangetroffen die sterk geassocieerd zijn met de bodem en die een beschermde status hebben conform tabel 2 van de Flora- en Faunawet (glasgrondel, zwarte grondel, dikkopje/brakwatergrondel, kleine/grote zeenaald, koorbaar).
- Zowel het harde substraat als het zachte substraat en de bijbehorende biodiversiteit in de ondiepe zone (0 – 3 m), zijn belangrijke elementen van de huidige ecologische kwaliteit van het plangebied. Het is belangrijk dat beide ecotopen zo goed mogelijk bewaard blijven of hersteld worden. Het is daarbij zeer positief als oude bestaande substraten met aangroei hergebruikt worden. Op deze wijze kunnen ook de aanwezige platte oesters behouden blijven.
- In de nieuwe inrichting van het plangebied zijn geen dieptezones dieper dan 6 m meer aanwezig. Modelberekeningen van de nieuwe inrichting van het plangebied voorspellen daarnaast een betere doorstroming. De kans op zuurstof deficiëntie in de toekomst is daarmee aanzienlijk lager dan in de huidige inrichting. Dit is een gunstig uitgangspunt voor de ontwikkeling van de toekomstige onderwater levensgemeenschap van het plangebied. Het uitblijven van zuurstof deficiëntie in combinatie met meer ruimte voor ondiepe zones (0 – 3 m waterdiepte) en een grotere habitatvariatie is zal waarschijnlijk resulteren in een hogere biodiversiteit van de onderwater levensgemeenschap in het plangebied.

5 Literatuur

de Kluijver, M.J., 1995. De sublittorale hard-substraat levensgemeenschappen in het Grevelingenmeer – De ontwikkeling in de periode 1985-1994. In opdracht van Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapportnummer 95.0683

de Kluijver, M.J., 2002. De sublittorale hardsubstraat levensgemeenschappen in het Grevelingenmeer. De ontwikkeling in de periode 1996-2001. AquaSense, rapport 1777b: 71p

Lengkeek, W., S. Bouma & H. W. Waardenburg, 2007. Het effect van zuurstofdeficiëntie op het bodemleven in het Grevelingenmeer. Een blik onder water. Rapport 07-186 Bureau Waardenburg, Culemborg

Smaal, A.C., P. Kamermans, T.M. van der Have, M. Engelsma & H.J.W. Sas, 2015. Feasibility of Lat Oyster (*Ostrea edulis* L.) restoration in the Dutch part of the North Sea. Report number C028.15 Imares – Bureau Wageningen CVI-DLO – Sas Consultancy, Wageningen

Snow, D.W. & C.M. Perrins, 1998. The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Volume 1 Non-Passerines. Oxford – New York

Stichting Anemoon, 2015. Soorteninformatie en nieuwsbrieven. Beschikbaar op <http://www.anemoon.org/>

van den Boomgaard, M.J.G. & B.J.O. Eikema, 2014. Stromingsberekeningen in en rond Brouwerseiland. Rapport SVASEK Hydrolics. Rapport 1751/U14156/C/MB

van Kessel, N., M. Dorenbosch, F. Spikmans, J. Kranenbarg & B. Crombaghs 2008. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2007-2008. Natuurbalans - Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen

van Wesenbeeck, B., A. Nolte, S. Bouma, W. Lengkeek, A. Joosten & P. Herman, 2009. Witte bacteriematten als indicator voor de achteruitgang van de Grevelingen. De Levende Natuur 110(7): 357-360

Visserijnieuws, 2014. Platte Zeeuwse oester staat er goed bij. <http://www.visserijnieuws.nl/nieuws/8839-platte-zeeuwse-oester-staat-er-goed-bij.html>, 13 september 2014.

Waardenburg, H.W., 1982. Tien jaar onderzoek naar de levensgemeenschappen op hard substraat in de Grevelingen (Dreischor). Nederlandse Onderwatersport Bond, Utrecht

Wetsteijn, 2011. Actualisatie bekkenrapport Grevelingenmeer Een beschrijving van de ecologische ontwikkelingen in de periode 1999 t/m 2008/2009 in vergelijking met de periode 1990 t/m 1998

6 Bijlage

Vergelijking tussen de onderwaterfauna van het onderzoek in 2015 in de werkhaven Middelpmaat en het onderzoek uit 2007 naar 8 locaties in de Grevelingen (Lengkeek et al., 2007). – soort niet aangetroffen, * soort wel aangetroffen. In beide onderzoeken zijn de soorten geïnventariseerd op basis van onderwater visuele census door duikers.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Bocht van St. Jacob A en B	Bocht van St. Jacob C	Bocht van St. Jacob C	Dreischor, het gemaal	Dreischor, overkant geul	Springersdiep, Preekhil polder	Springersdiep, Hompelvoet Noord	Den Osse, Hompelvoet Zuid	Den Osse haven	Totaal (2007)	Totaal werkhaven Brouwersseiland (2015)
Sponzen												
Boorspons	<i>Ciona celata</i>	--	--	--	*	--	--	--	--	--	*	*
Sliertige broodspons	<i>Halichondria bowerbanki</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Gewone broodspons	<i>Halichondria panicea</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Paarse buisjesspons	<i>Haliclona (Soestella) xena</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Geweispons	<i>Haliclona oculata</i>	*	--	--	*	--	*	--	--	*	*	--
Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Kwallen												
Oorkwal		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Ribkwallen												
Amerikaanse ribkwal	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Slink meloenkwalletje	<i>Beroë gracilis</i>	--	--	--	--	*	*	--	--	--	*	--
Anemonen												
Viltkokeranemoon	<i>Cerianthus lloydii</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	*	*	--
Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>	*	--	--	--	*	*	--	--	*	*	*
Groene golfbrekeranemoon	<i>Haliplanella lineata</i>	*	--	--	*	--	--	--	--	*	*	--
Zeeanemonen	<i>Metridium senile</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	*	*	*
Silbanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>	--	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Wedueroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>	--	--	--	*	--	*	*	*	--	*	*
Wormen												
Zeepijer		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Schelpkokerworm		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Wormen slik hoopjes / kraterpjes		*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Huisjesslakken												
Wenteltrapje (Onb)	<i>Epitonium spec.</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	--	*	*
Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>	*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Zeenaaktslakken												
Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Tweekleppigen												
Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	--	*	--
Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>	*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Zwaardschede (ongedetermineerd)	<i>Ensis spp.</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	--	--	--	*	--	--	--	--	*	*	*
Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>	--	--	--	--	*	*	*	*	*	*	*
Paalworm	<i>Teredo navalis</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Inktvissen												
Dwerginktvis	<i>Sepioteuthis sepioides</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Grote kreeftachtigen												
Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	--	*	*
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	*	--	--	*	--	*	*	*	*	*	*
Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	--	--	--	--	*	--	--	--	--	*	*
Europese zee kreeft	<i>Homarus gammarus</i>	--	--	--	*	--	--	--	--	*	*	*
Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	--	*	*
Gewone hooiwagenkrab	<i>Macropodia rostrata</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus berghardus</i>	--	--	--	--	--	--	--	*	--	*	*
Ruigkrabje	<i>Pilumnus hirtellus</i>	*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Garnalen & kleine kreeftachtigen												
Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>	--	--	--	*	--	--	--	*	*	*	*
Gezaagde steurgarnaal	<i>Palaemon serratus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>	*	--	--	*	*	*	*	*	*	*	*
Zeesterren												
Gewone zee ster	<i>Asterias rubens</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Brokkelster	<i>Ophiotrix fragilis</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	--	*	*
Gewone zeeappel	<i>Psammechinus miliaris</i>	--	--	--	--	--	--	--	*	*	*	*
Zakpijpen												
Ruwe/harige zakpijp (ongedetermineerd)	<i>Ascidia aspersa/scabra</i>	--	--	--	*	--	*	*	--	*	*	*
Gewone slingerzakpijp	<i>Botrylloides violaceus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Gesterde geleikorst	<i>Botryllus schlosseri</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>	*	--	--	*	*	*	*	*	*	*	*
Druipzakpijp	<i>Didemnum vexillum</i>	*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
grijze korst zakpijp	<i>Diplosoma listerianum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>	--	--	--	*	--	*	--	--	--	*	*
Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>	*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Vissen												
Glasgrondel	<i>Aphia minuta</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Koornaar	<i>Atherina presbyter</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	*	--	--	*	*	*	*	*	*	*	*
Tweevlekgroenling	<i>Gobiosoma flavescens</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	*	*	*
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	*	--	--	--	--	--	--	--	*	*	*
Dikkopje / bodemgrondel (ongedetermineerd)	<i>Pomatoschistus spp.</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kleine / grote zeenaald (ongedetermineerd)	<i>Syngnathus spec.</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Totaal		15	1	1	22	15	17	16	13	23	36	59

**Bijlage 4 AERIUS-rapportages tijdelijke en blijvende
deposities**

1

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor haar omgeving. Tot de omgeving behoren zowel Natura 2000-gebieden als beschermde natuurmonumenten. Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening 2016 - Voorbereiding + opspuiten eilanden

- ▶ Kenmerken
- ▶ Emissie
- ▶ Depositie natuurgebieden
- ▶ Depositie habitattypen

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Rho	-, - -

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Brouwerseiland	2EF5rSwnWW
Datum berekening	Rekenjaar
11 november 2015, 15:28	2016

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	12.990,36 kg/j
NH ₃	-

Depositie

Hectare met
hoogste project-
bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Provincie
-	-
Situatie 1	
-	

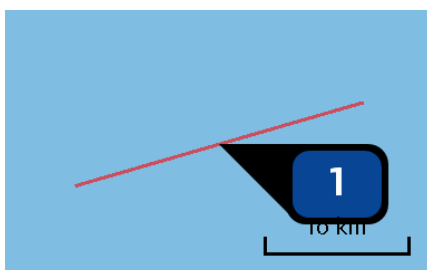
Toelichting

Stikstofberekeningen - voorbereiding (6 weken) + opspuiten eilanden (8 weken)

Locatie
2016 -
Voorbereiding +
opspuiten eilanden

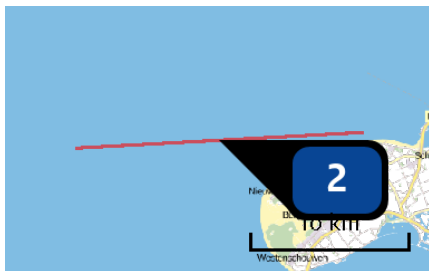


Emissie
(per bron)
2016 -
Voorbereiding +
opspuiten eilanden



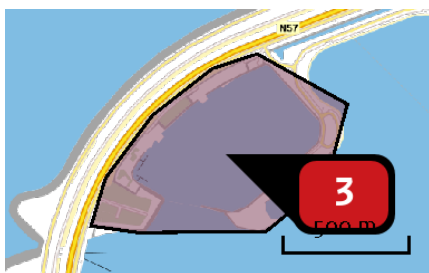
Naam **Bron 1**
Locatie (X,Y) **15368, 415077**
NOx **6.229,91 kg/j**

Scheepstype	Omschrijving	Aantal bezoeken (/j)	Stof	Emissie
Sleepboten, werkschepen en overige GT: 3000-4999	Route1	336	NOx	6.229,91 kg/j



Naam **Bron 2**
 Locatie (X,Y) **34335, 418440**
 NOx **5.458,27 kg/j**

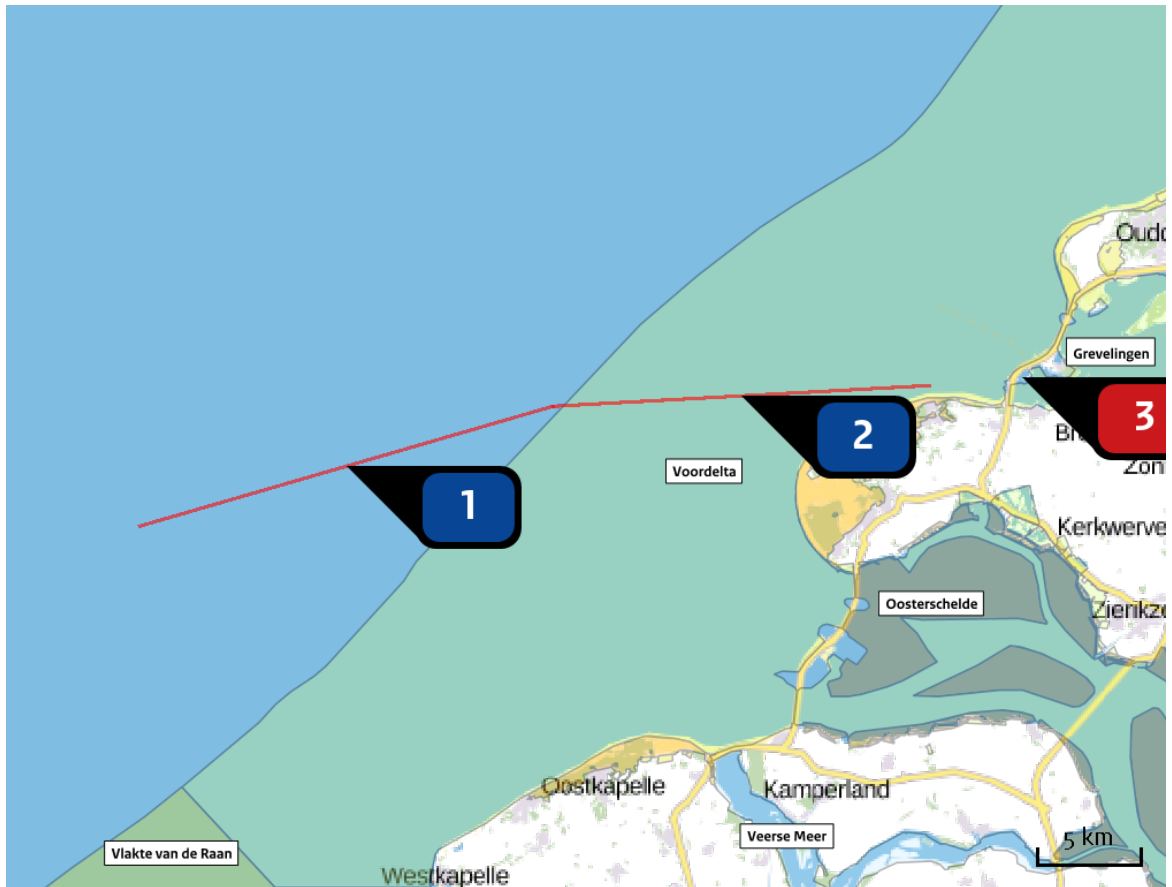
Scheepstype	Omschrijving	Aantal bezoeken (/j)	Stof	Emissie
Sleepboten, werkschepen en overige GT: 3000-4999	Routez	336	NOx	5.458,27 kg/j



Naam **Bron 3**
 Locatie (X,Y) **47845, 419298**
 NOx **1.302,17 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Hydraulische kraan	56.640				NOx	628,02 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Bulldozer	10.800				NOx	119,75 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Dumpers	48.000				NOx	532,22 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Shovel	2.000				NOx	22,18 kg/j

Depositie natuurgebieden



Hoogste projectbijdrage



Hoogste projectbijdrage per natuurgebied

- Habitatrictlijn
- Vogelrichtlijn
- Beschermd natuurgebied
- Habitatrictlijn, Vogelrichtlijn
- Habitatrictlijn, Beschermd natuurgebied
- Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied
- Habitatrictlijn, Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in de Benelux. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2014.1_20150903_de05cf2bce

Database versie 2014.1_20150825_fb538daf31

Meer informatie over de gebruikte data, zie www.aerius.nl/methodiek

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor haar omgeving. Tot de omgeving behoren zowel Natura 2000-gebieden als beschermde natuurmonumenten. Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl.

Berekening Werkzaamheden 2017

- ▶ Kenmerken
- ▶ Emissie
- ▶ Depositie natuurgebieden
- ▶ Depositie habitattypen

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Rho	-, - -

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Brouwerseiland	zDwLvPBoVB
Datum berekening	Rekenjaar
11 november 2015, 15:28	2017

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	22,99 ton/j
NH ₃	2,56 kg/j

Depositie

Hectare met
hoogste project-
bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Provincie
Kop van Schouwen	Zeeland
Situatie 1	
0,24	

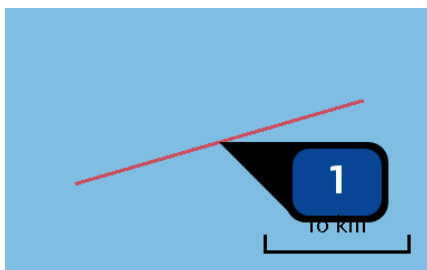
Toelichting

Stikstofberekeningen - werkzaamheden 2017

Locatie
Werzaamheden
2017

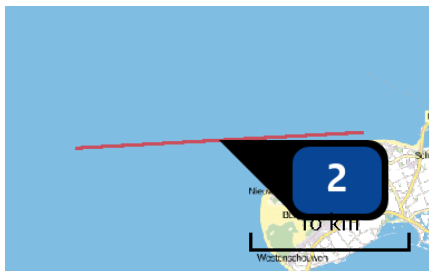


Emissie
(per bron)
Werzaamheden
2017



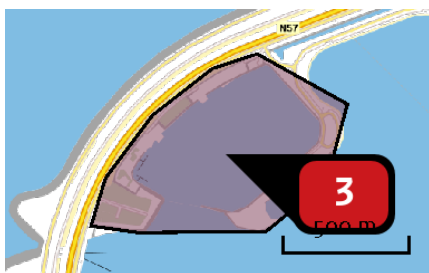
Naam **Opspuiten eilanden (10 wk)**
Locatie (X,Y) **15368, 415077**
NOx **7.621,70 kg/j**

Scheepstype	Omschrijving	Aantal bezoeken (/j)	Stof	Emissie
Sleepboten, werkschepen en overige GT: 3000-4999	Route1	420	NOx	7.621,70 kg/j



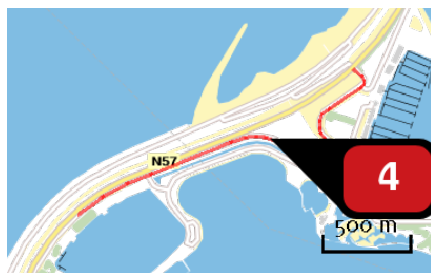
Naam **Opspuiten eilanden (10 wk)**
 Locatie (X,Y) **34335, 418440**
 NOx **6.677,68 kg/j**

Scheepstype	Omschrijving	Aantal bezoeken (/j)	Stof	Emissie
Sleepboten, werkschepen en overige GT: 3000-4999	Route2	420	NOx	6.677,68 kg/j



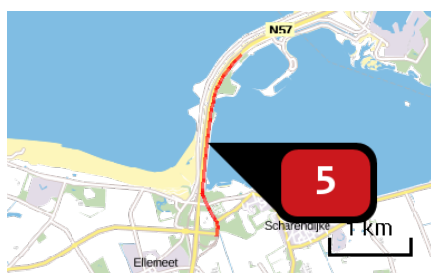
Naam **Bouwrijp maken (40 wk)**
 Locatie (X,Y) **47845, 419298**
 NOx **8.524,45 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Hydraulische kraan	278.40 0				NOx	3.086,90 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Bulldozer	148.800				NOx	1.649,89 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Dumpers	297.60 0				NOx	3.299,79 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Shovel	44.000				NOx	487,87 kg/j



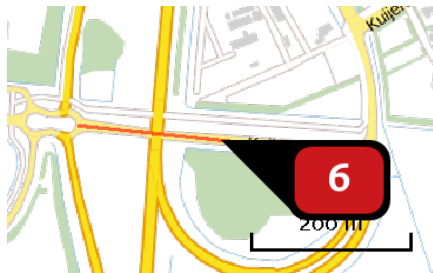
Naam **Bouwrijp maken**
 Locatie (X,Y) **48704, 419935**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **54,56 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	11,0	NOx NH3	2,11 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	16,0	NOx NH3	52,46 kg/j < 1 kg/j



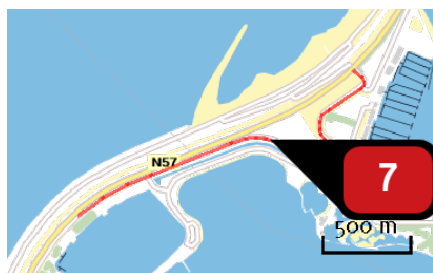
Naam **Bouwrijp maken**
 Locatie (X,Y) **47193, 418421**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **53,93 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	11,0	NOx NH3	2,08 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	16,0	NOx NH3	51,85 kg/j < 1 kg/j



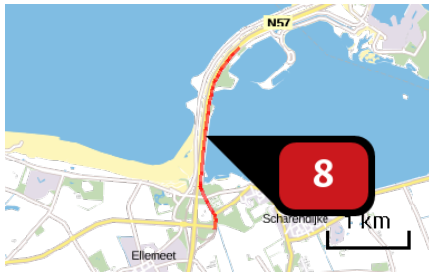
Naam **Bouwrijp maken**
 Locatie (X,Y) **47130, 417308**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **4,13 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	6,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	8,0	NOx NH3	3,95 kg/j < 1 kg/j



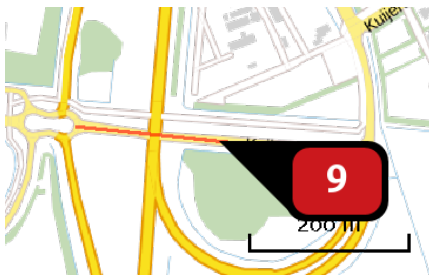
Naam **Bouwfase**
 Locatie (X,Y) **48704, 419935**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **23,86 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	39,0	NOx NH3	7,46 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	5,0	NOx NH3	16,39 kg/j < 1 kg/j



Naam **Bouwfase**
 Locatie (X,Y) **47193, 418421**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **26,82 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	39,0	NOx NH3	7,38 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	6,0	NOx NH3	19,44 kg/j < 1 kg/j



Naam **Bouwfase**
 Locatie (X,Y) **47130, 417308**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **2,03 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	19,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	3,0	NOx NH3	1,48 kg/j < 1 kg/j

Depositie natuur- gebieden



 Hoogste projectbijdrage (Kop van Schouwen)  Hoogste projectbijdrage per natuurgebied

-  Habitatrictlijn
-  Vogelrichtlijn
-  Beschermd natuurgebied
-  Habitatrictlijn, Vogelrichtlijn
-  Habitatrictlijn, Beschermd natuurgebied
-  Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied
-  Habitatrictlijn, Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied

Depositie PAS-
gebieden

Natuurgebied	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrij- ding KDW	Ontwikkelings- ruimte beschikbaar
Kop van Schouwen	0,24	●	✓
Grevelingen	0,09	○	✓
Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,09	●	✓

- Geen overschrijding
- Wel overschrijding
- ✓ Ontwikkelingsruimte beschikbaar*
- ✗ Geen ontwikkelingsruimte beschikbaar
- 📶 In tenminste één hectare is meer dan 60% van de ontwikkelingsruimte uitgegeven

* Bij beoordeling van een vergunningaanvraag in het kader van de Nb-wet wordt vastgesteld of er voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is en of dat significante verslechtering uitgesloten kan worden.

Depositie per
habitatype

Kop van Schouwen


Habitatype	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrijding KDW	Ontwikkelingsruimte beschikbaar
H2160 Duindoornstruwelen	0,24	<input type="radio"/>	
H2120 Witte duinen	0,24	<input type="radio"/>	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,24	<input checked="" type="radio"/>	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,16	<input checked="" type="radio"/>	
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,14	<input checked="" type="radio"/>	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,14	<input type="radio"/>	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,08	<input type="radio"/>	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,07	<input type="radio"/>	

Grevelingen

Habitatype	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrijding KDW	Ontwikkelingsruimte beschikbaar
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,09	<input type="radio"/>	-
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,09	<input type="radio"/>	-
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,07	<input type="radio"/>	
H2160 Duindoornstruwelen	0,07	<input type="radio"/>	
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,07	<input type="radio"/>	



Duinen Goeree & Kwade Hoek

Habitattype	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrijding KDW	Ontwikkelingsruimte beschikbaar
H2120 Witte duinen	0,09	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
H2160 Duindoornstruwelen	0,09	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lg12 Zoom, mantel en droog struweel van de duinen	0,09	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
H2130A Grijs duinen (kalkrijk)	0,07	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

- Geen overschrijding
- Wel overschrijding
- Ontwikkelingsruimte beschikbaar*
- Geen ontwikkelingsruimte beschikbaar
-  In tenminste één hectare is meer dan 60% van de ontwikkelingsruimte uitgegeven

* Bij beoordeling van een vergunningaanvraag in het kader van de Nb-wet wordt vastgesteld of er voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is en of dat significante verslechtering uitgesloten kan worden.

Depositie
resterende
gebieden

Natuurgebied	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrij- ding KDW	Ontwikkelings- ruimte beschikbaar
Voordelta	0,24		

- Geen overschrijding
- Wel overschrijding

Depositie per
habitattype **Voordelta**

- Geen overschrijding
- Wel overschrijding

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in de Benelux. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2014.1_20150903_de05cf2bce

Database versie 2014.1_20150825_fb538daf31

Meer informatie over de gebruikte data, zie www.aerius.nl/methodiek

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor haar omgeving. Tot de omgeving behoren zowel Natura 2000-gebieden als beschermde natuurmonumenten. Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl.

Berekening Werkzaamheden 2018

- ▶ Kenmerken
- ▶ Emissie
- ▶ Depositie natuurgebieden
- ▶ Depositie habitattypen

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Rho	-, - -

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Brouwerseiland	zDkyVqMu91
Datum berekening	Rekenjaar
11 november 2015, 09:11	2018

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	852,84 kg/j
NH ₃	3,10 kg/j

Depositie

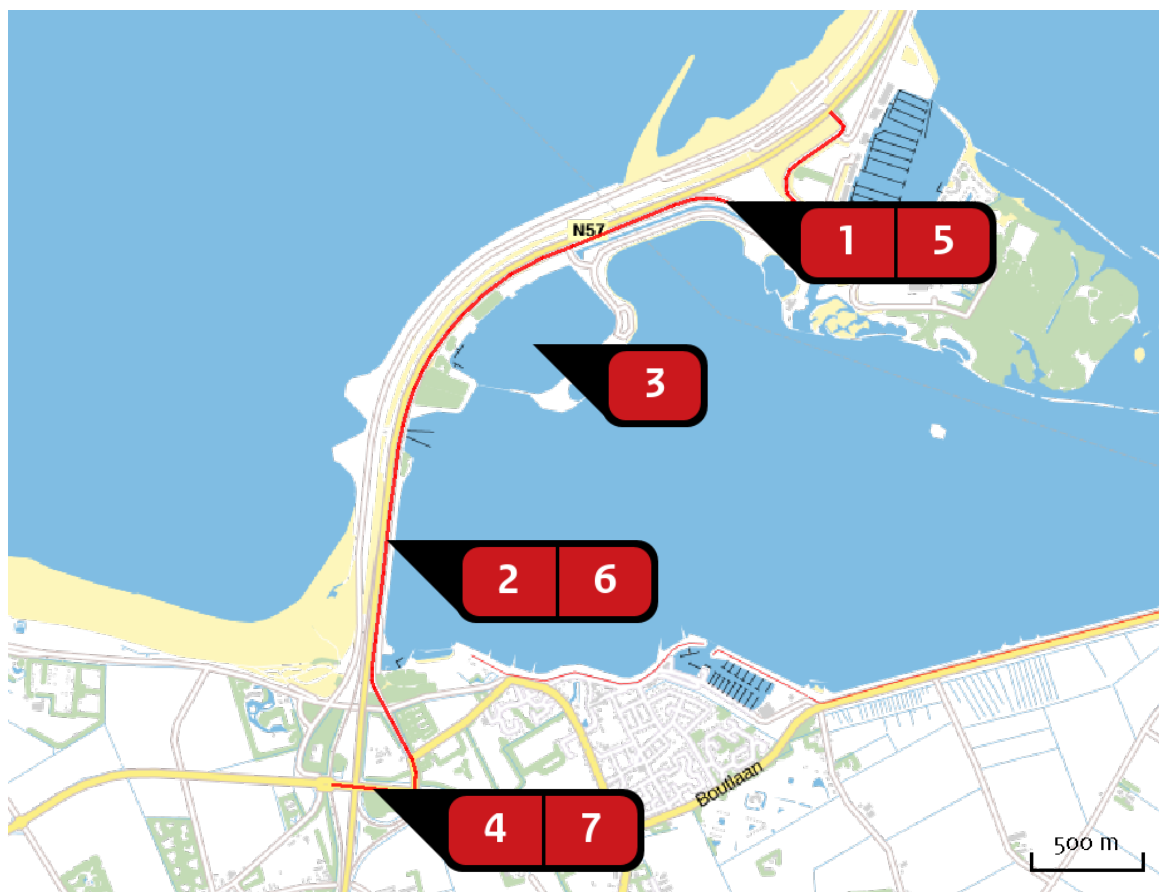
Hectare met
hoogste project-
bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Provincie
-	-
Situatie 1	
-	

Toelichting

Stikstofberekeningen - werkzaamheden 2018

Locatie
Werzaamheden
2018



Emissie
(per bron)
Werzaamheden
2018



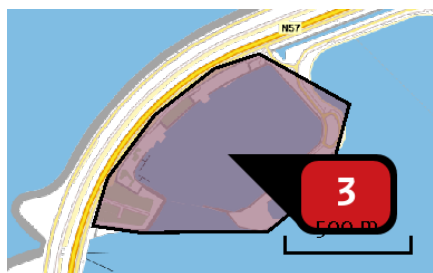
Naam **Woonrijp**
 Locatie (X,Y) **48704, 419935**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **22,97 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	6,0	NOx NH3	1,07 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	8,0	NOx NH3	21,91 kg/j < 1 kg/j



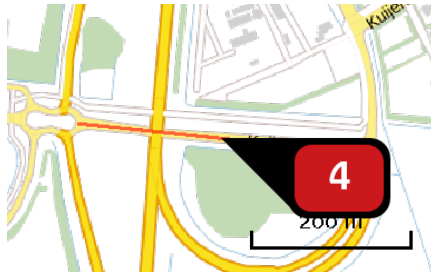
Naam **Woonrijp**
 Locatie (X,Y) **47193, 418421**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **25,41 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	6,0	NOx NH3	1,05 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	9,0	NOx NH3	24,36 kg/j < 1 kg/j



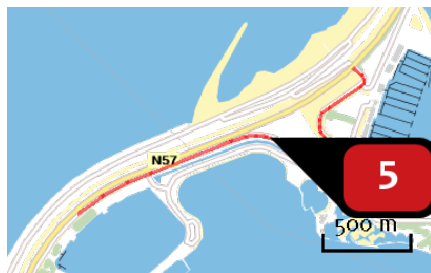
Naam **Woonrijp maken (23 wk)**
 Locatie (X,Y) **47845, 419298**
 NOx **737,53 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Hydraulische kraan	14.352				NOx	159,13 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Midi kraan	14.904				NOx	165,26 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Dumpers	11.040				NOx	122,41 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Shovel	26.220				NOx	290,73 kg/j



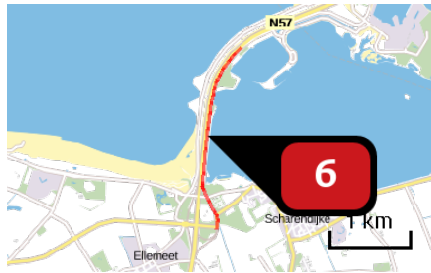
Naam **Woonrijp**
 Locatie (X,Y) **47130, 417308**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **1,73 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	3,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	4,0	NOx NH3	1,65 kg/j < 1 kg/j



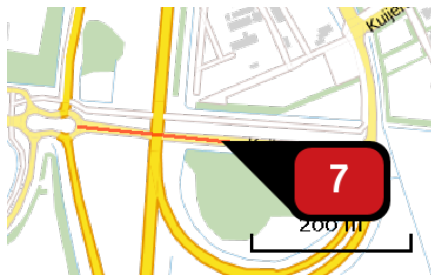
Naam **Bouwfase**
 Locatie (X,Y) **48704, 419935**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **33,09 kg/j**
 NH3 **1,32 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	63,0	NOx NH3	11,19 kg/j 1,26 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	8,0	NOx NH3	21,91 kg/j < 1 kg/j



Naam **Bouwfase**
 Locatie (X,Y) **47193, 418421**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **30,00 kg/j**
 NH3 **1,30 kg/j**

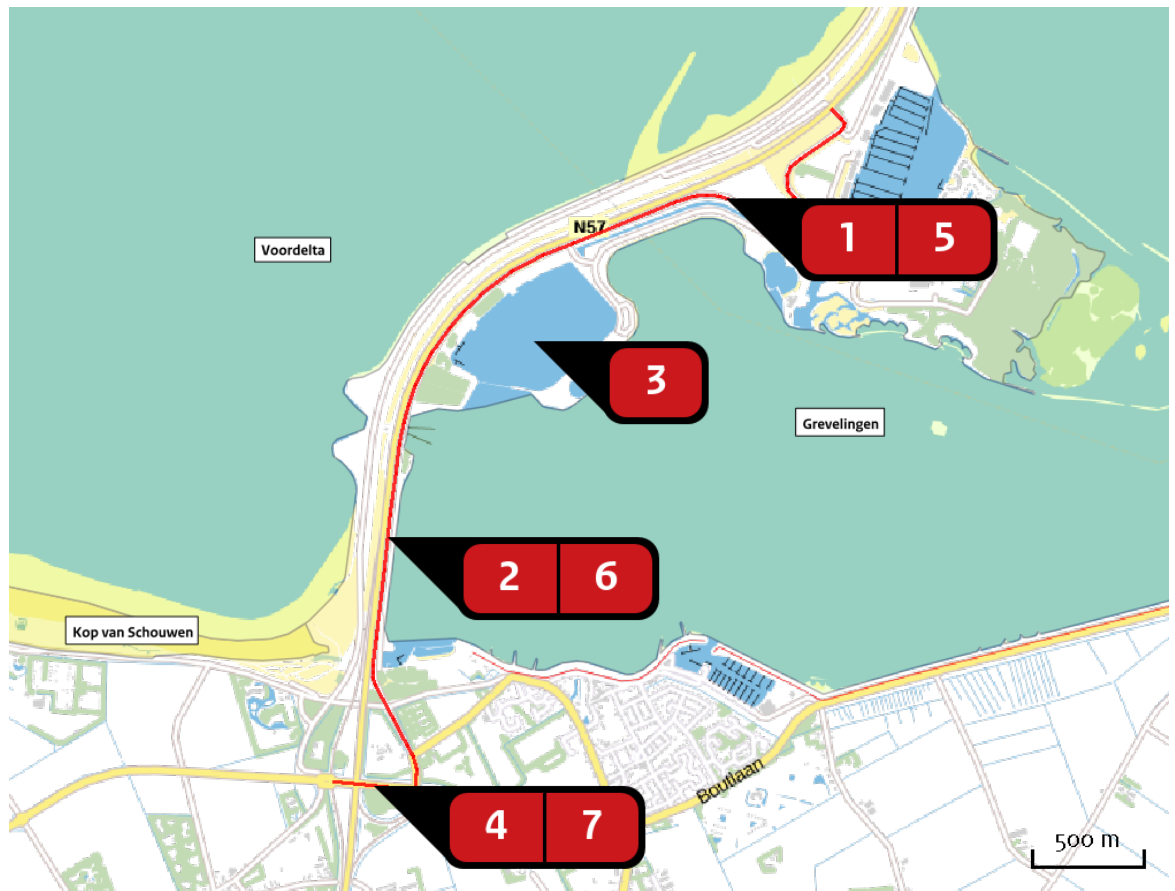
Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	63,0	NOx NH3	11,06 kg/j 1,25 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	7,0	NOx NH3	18,95 kg/j < 1 kg/j



Naam **Bouwfase**
 Locatie (X,Y) **47130, 417308**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **2,10 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	32,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	3,0	NOx NH3	1,24 kg/j < 1 kg/j

Depositie natuur- gebieden



Hoogste projectbijdrage



Hoogste projectbijdrage per natuurgebied

- Habitatrictlijn
- Vogelrichtlijn
- Beschermd natuurgebied
- Habitatrictlijn, Vogelrichtlijn
- Habitatrictlijn, Beschermd natuurgebied
- Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied
- Habitatrictlijn, Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in de Benelux. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2014.1_20150903_de05cf2bce

Database versie 2014.1_20150825_fb538daf31

Meer informatie over de gebruikte data, zie www.aerius.nl/methodiek

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor haar omgeving. Tot de omgeving behoren zowel Natura 2000-gebieden als beschermde natuurmonumenten. Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening Werkzaamheden 2019

- ▶ Kenmerken
- ▶ Emissie
- ▶ Depositie natuurgebieden
- ▶ Depositie habitattypen

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Rho	-, - -

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Brouwerseiland	zDvSG8qG6D
Datum berekening	Rekenjaar
11 november 2015, 09:11	2019

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	939,63 kg/j
NH ₃	1,38 kg/j

Depositie

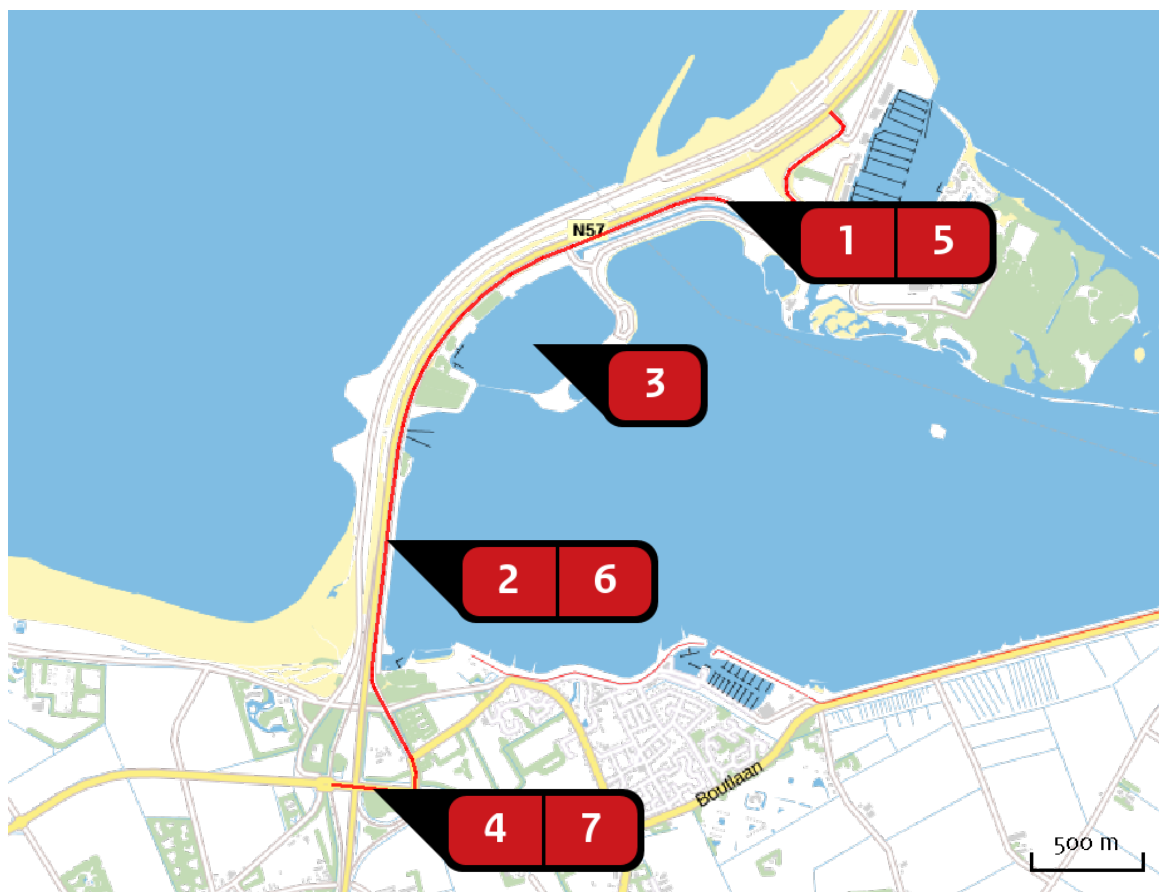
Hectare met
hoogste project-
bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Provincie
-	-
Situatie 1	
-	

Toelichting

Stikstofberekeningen - werkzaamheden 2019

Locatie
Werzaamheden
2019



Emissie
(per bron)
Werzaamheden
2019



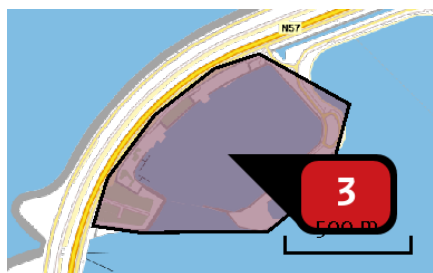
Naam **Woonrijp**
 Locatie (X,Y) **48704, 419935**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **25,33 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	7,0	NOx NH3	1,15 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	11,0	NOx NH3	24,18 kg/j < 1 kg/j



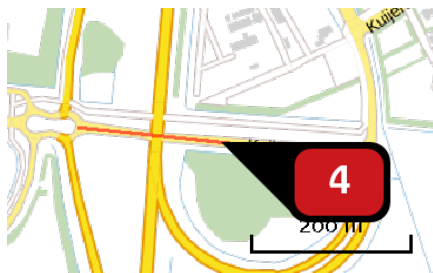
Naam **Woonrijp**
 Locatie (X,Y) **47193, 418421**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **25,20 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	8,0	NOx NH3	1,29 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	11,0	NOx NH3	23,90 kg/j < 1 kg/j



Naam **Woonrijp maken (27 wk)**
 Locatie (X,Y) **47845, 419298**
 NOx **865,80 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Hydraulische kraan	16.848				NOx	186,81 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Midi kraan	17.496				NOx	194,00 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Dumpers	12.960				NOx	143,70 kg/j
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	Shovel	30.780				NOx	341,29 kg/j



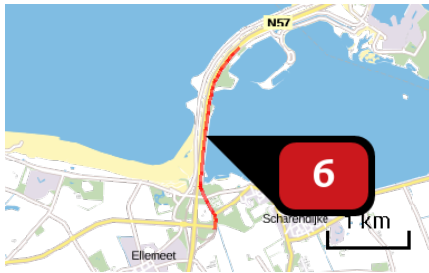
Naam **Woonrijp**
 Locatie (X,Y) **47130, 417308**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **2,09 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	4,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	6,0	NOx NH3	1,99 kg/j < 1 kg/j



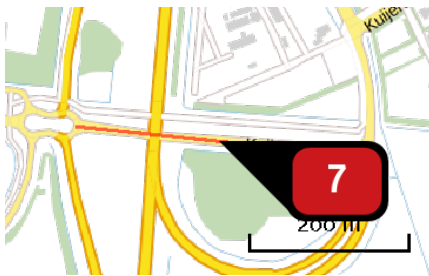
Naam **Bouwfase**
 Locatie (X,Y) **48704, 419935**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **10,36 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	23,0	NOx NH3	3,77 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	3,0	NOx NH3	6,59 kg/j < 1 kg/j



Naam **Bouwfase**
 Locatie (X,Y) **47193, 418421**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **10,24 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

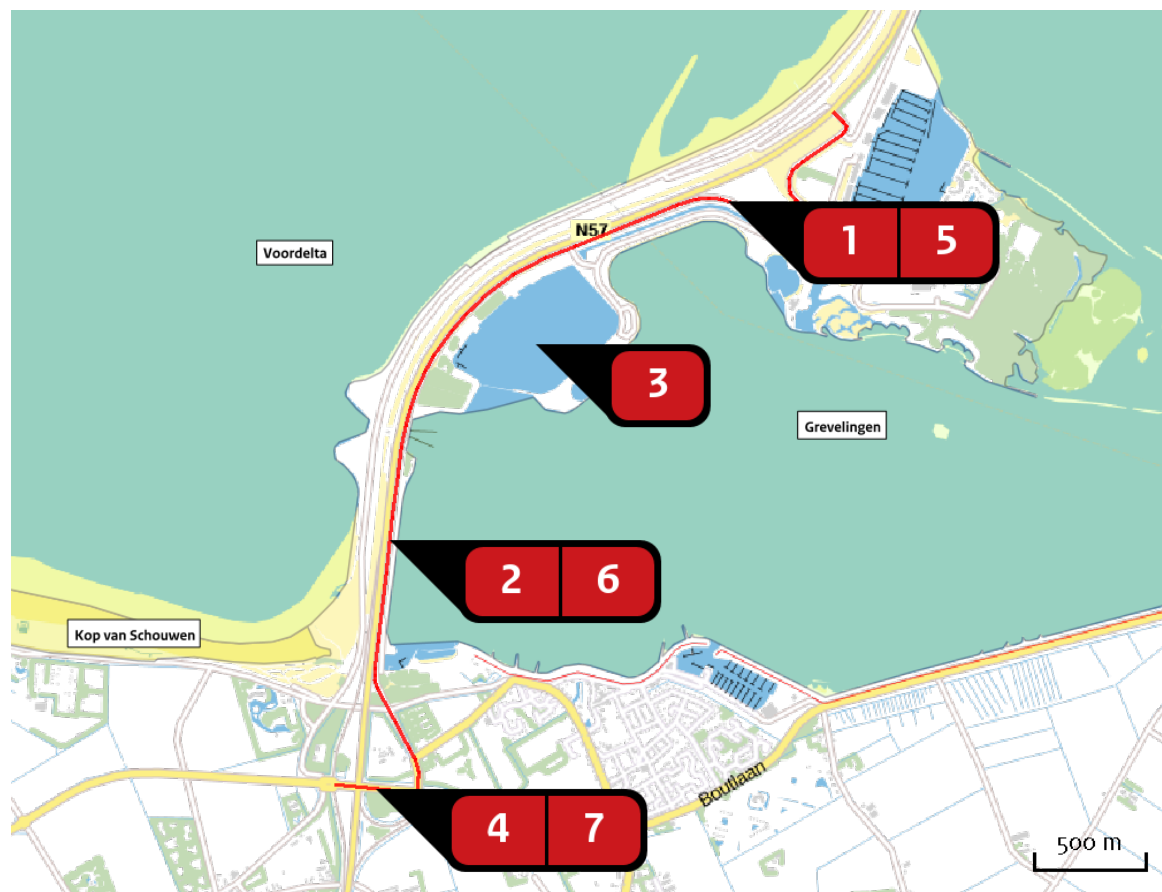
Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	23,0	NOx NH3	3,72 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	3,0	NOx NH3	6,52 kg/j < 1 kg/j



Naam **Bouwfase**
 Locatie (X,Y) **47130, 417308**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **< 1 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	12,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	1,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j

Deposities
natuur-
gebieden



 Hoogste projectbijdrage

 Hoogste projectbijdrage per natuurgebied

-  Habitatrictlijn
-  Vogelrichtlijn
-  Beschermd natuurgebied
-  Habitatrictlijn, Vogelrichtlijn
-  Habitatrictlijn, Beschermd natuurgebied
-  Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied
-  Habitatrictlijn, Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in de Benelux. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2014.1_20150903_de05cf2bce

Database versie 2014.1_20150825_fb538daf31

Meer informatie over de gebruikte data, zie www.aerius.nl/methodiek

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor haar omgeving. Tot de omgeving behoren zowel Natura 2000-gebieden als beschermde natuurmonumenten. Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening 450 eenheden

- ▶ Kenmerken
- ▶ Emissie
- ▶ Depositie natuurgebieden
- ▶ Depositie habitattypen

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Rho	-, - -

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Brouwerseiland	zEbb8fvJLi
Datum berekening	Rekenjaar
11 november 2015, 09:11	2020

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	486,13 kg/j
NH ₃	28,12 kg/j

Depositie

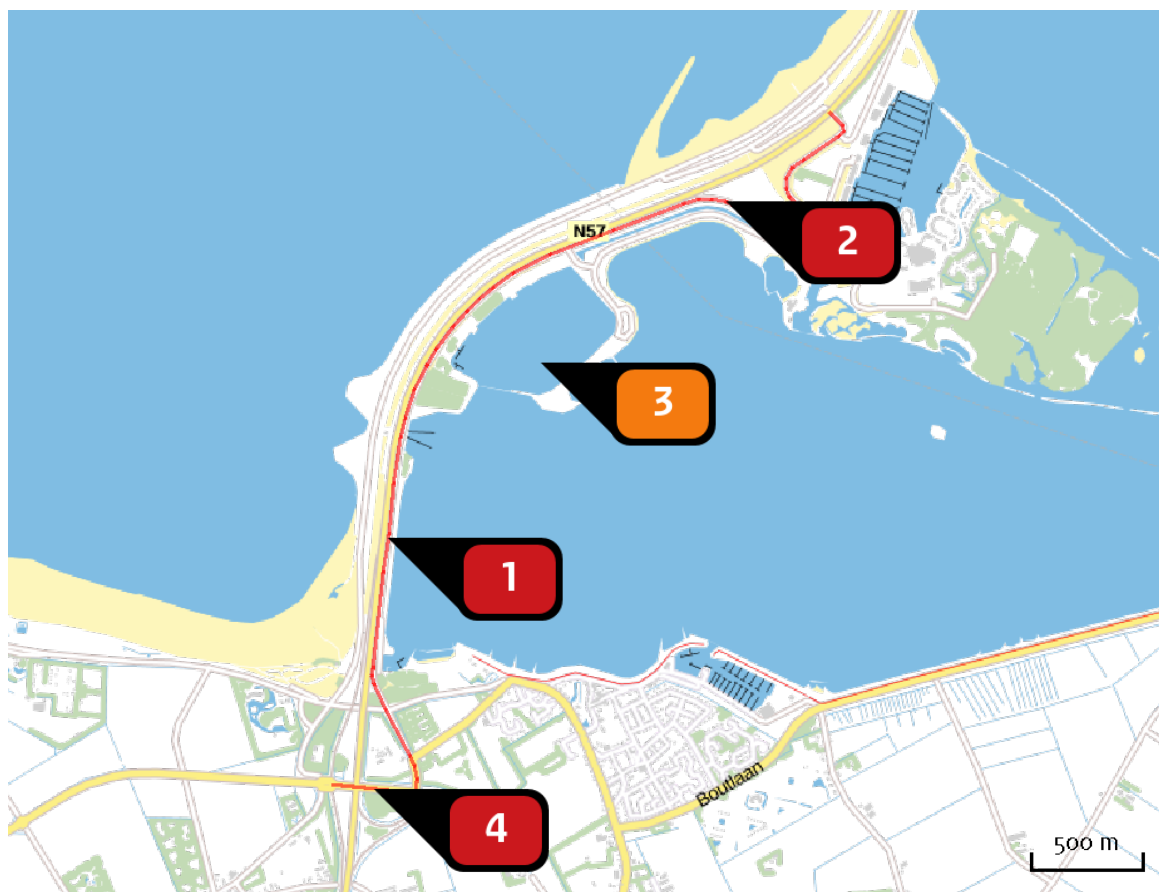
Hectare met
hoogste project-
bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Provincie
Kop van Schouwen	Zeeland
Situatie 1	
0,65	

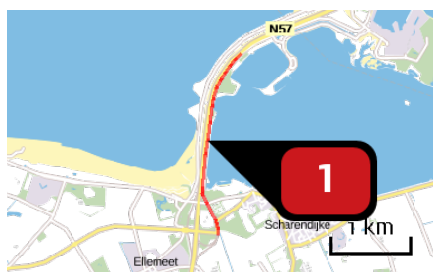
Toelichting

stikstofberekeningen 450 eenheden

Locatie
450 eenheden



Emissie
(per bron)
450 eenheden



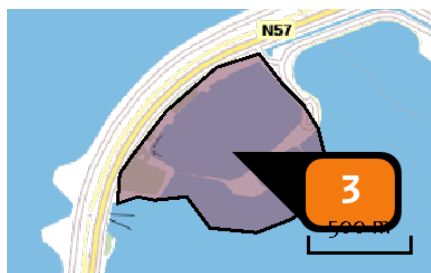
Naam **Bron 1**
 Locatie (X,Y) **47195, 418431**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mw**
 NOx **148,91 kg/j**
 NH3 **16,03 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	904,0	NOx	134,14 kg/j
			NH3	15,98 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	9,0	NOx	14,77 kg/j
			NH3	< 1 kg/j

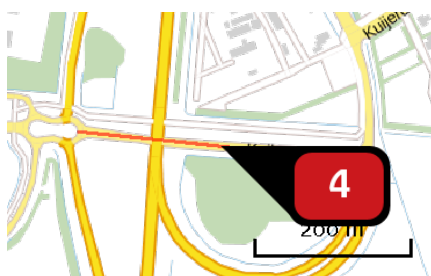


Naam **Bron 2**
 Locatie (X,Y) **48708, 419937**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mW**
 NOx **100,83 kg/j**
 NH3 **10,85 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	603,0	NOx NH3	90,83 kg/j 10,82 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	6,0	NOx NH3	10,00 kg/j < 1 kg/j



Naam **Recreatiewoningen**
 Locatie (X,Y) **47881, 419218**
 Uitstoothoogte **1,0 m**
 Oppervlakte **56,9 ha**
 Spreiding **0,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mW**
 Temporele variatie **Continue emissie**
 NOx **225,00 kg/j**



Naam **Bron 4**
 Locatie (X,Y) **47131, 417309**
 Uitstoothoogte **2,5 m**
 Warmteinhoud **0,0 mW**
 NOx **11,39 kg/j**
 NH3 **1,24 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	452,0	NOx NH3	10,38 kg/j 1,24 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	4,0	NOx NH3	1,02 kg/j < 1 kg/j



Deposities
natuur-
gebieden








 Hoogste projectbijdrage (Kop van Schouwen)
  Hoogste projectbijdrage per natuurgebied

-  Habitatrictlijn
-  Vogelrichtlijn
-  Beschermd natuurgebied
-  Habitatrictlijn, Vogelrichtlijn
-  Habitatrictlijn, Beschermd natuurgebied
-  Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied
-  Habitatrictlijn, Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied

Depositie PAS-
gebieden

Natuurgebied	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrij- ding KDW	Ontwikkelings- ruimte beschikbaar
Kop van Schouwen	0,65		
Grevelingen	0,08		-

-  Geen overschrijding
-  Wel overschrijding
-  Ontwikkelingsruimte beschikbaar*
-  Geen ontwikkelingsruimte beschikbaar
-  In tenminste één hectare is meer dan 60% van de ontwikkelingsruimte uitgegeven


* Bij beoordeling van een vergunningaanvraag in het kader van de Nb-wet wordt vastgesteld of er voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is en of dat significante verslechtering uitgesloten kan worden.

Depositie per
habitattype **Kop van Schouwen**

Habitattype	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrij- ding KDW	Ontwikkelings- ruimte beschikbaar
H2160 Duindoornstruwelen	0,65	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
H2120 Witte duinen	0,35	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,35	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,11	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,10	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,10	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Grevelingen

Habitattype	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrij- ding KDW	Ontwikkelings- ruimte beschikbaar
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,08	<input type="radio"/>	-

- Geen overschrijding
- Wel overschrijding
- Ontwikkelingsruimte beschikbaar*
- Geen ontwikkelingsruimte beschikbaar
-  In tenminste één hectare is meer dan 60% van de ontwikkelingsruimte uitgegeven

* Bij beoordeling van een vergunningaanvraag in het kader van de Nb-wet wordt vastgesteld of er voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is en of dat significante verslechtering uitgesloten kan worden.

Depositie
resterende
gebieden

Natuurgebied	Hoogste depositie (mol/ha/j)	Overschrij- ding KDW	Ontwikkelings- ruimte beschikbaar
Voordelta	0,23	<input type="radio"/>	-

- Geen overschrijding
- Wel overschrijding

Depositie per
habitattype **Voordelta**

- Geen overschrijding
- Wel overschrijding

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in de Benelux. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2014.1_20150903_de05cf2bce

Database versie 2014.1_20150825_fb538daf31

Meer informatie over de gebruikte data, zie www.aerius.nl/methodiek



SCHOUWEN-DUIVELAND

Brouwerseiland

WATERRECREATIE OP DE GREVELINGEN

R

Rho
—
ADVISEURS
VOOR
LEEFRUIMTE

brouwers
eiland

Brouwerseiland

Waterrecreatie op de Grevelingen

Onderzoeksrapport

identificatie

projectnummer:

400661.20150408

projectleider:

ir. C.A. Louws

auteur(s):

ir. C.A. Louws

mw. drs. L.M. de Ruijter

planstatus

datum:

21-01-2016

opdrachtgever:

Brouwerseiland b.v.

concept

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
1.1. Aanleiding en doel	3
1.2. Voornemen	4
1.3. Onderzoeksvragen	5
1.4. Leeswijzer	5
2. Onderzoeksmethode	7
2.1. Onderzoeksgebied	7
2.2. Uitgangspunten	7
2.3. Onderzoeksmethode	8
2.3.1. Luchtfoto's	9
2.3.2. Herkomst boten bepaald op het water	9
2.3.3. Overige informatiebronnen recreatieonderzoek	11
2.4. Weergegevens	13
3. Resultaten	15
3.1. Karakteristiek van het vaargebied Grevelingen	15
3.2. Verdeling van de boten op de Grevelingen	16
3.3. Aantallen boten op de Grevelingen	21
3.4. Aanleggen en ankeren	23
3.5. Bijboten	26
3.6. Herkomst boten op de Grevelingen en sluispassages	28
3.7. Aantal ligplaatsen en type boten Brouwerseiland	29
3.8. Uitvaarpercentage Brouwerseiland	30
4. Conclusies	33
4.1. Conclusies bestaand recreatiegedrag Grevelingen	33
4.2. Kwantitatieve voorspelling effecten basialternatief Brouwerseiland op recreatievaart	34
4.3. Kwantitatieve voorspelling effecten Voorkeursalternatief Brouwerseiland op recreatievaart	35

Bijlagen

Bijlage 1	Overzicht boten op de Grevelingen
-----------	-----------------------------------

1.1. Aanleiding en doel

In de Middelpaathaven op de Grevelingen is de ontwikkeling van Brouwerseiland voorzien, zie figuur 1.1 voor de ligging van het plangebied. Brouwerseiland is een hoogwaardige verblijfsrecreatieve ontwikkeling, die wordt gerealiseerd om een heel nieuwe dimensie toe te voegen aan de toeristisch-recreatieve voorzieningen en zo een belangrijke economische impuls te bewerkstelligen voor de regio.



Figuur 1.1 Ligging plangebied Brouwerseiland: Middelpaathaven

De huidige Middelpaathaven wordt omgevormd tot een eilandenarchipel, met recreatiewoningen, hoteleenheden, ligplaatsen, commerciële nautische voorzieningen en bijbehorende centrumvoorzieningen. Figuur 1.2 geeft een impressie van de inrichting van Brouwerseiland.

Voor deze ontwikkeling worden een bestemmingsplan en MER opgesteld. Ten behoeve van de MER wordt ook een zogenoemde passende beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 opgesteld. In de passende beoordeling wordt onderzocht welke effecten Brouwerseiland heeft op de Natura 2000-gebieden in de omgeving, waaronder de Grevelingen. Eén van de aspecten die in dat kader wordt onderzocht, is het mogelijke effect van extra vaarbewegingen als gevolg van de toename van het aantal ligplaatsen door de ontwikkeling van Brouwerseiland op de watervogels die voor het Natura

2000-gebied Grevelingen zijn aangewezen. Om deze effecten te kunnen bepalen, is het nodig om een goed beeld te krijgen van het aantal vaarbewegingen en het vaargedrag van recreatievaartuigen op de Grevelingen in de huidige situatie.

In het voorliggende recreatieonderzoek zijn de omvang, de samenstelling en het gedrag in ruimte en tijd van het gebruik van de Grevelingen door waterrecreanten onderzocht. Daarvoor is in 2009 en 2015 in opdracht van Brouwerseiland B.V. onderzoek uitgevoerd op de Grevelingen, zodat een beeld is ontstaan van de ontwikkeling van de waterrecreatie in de tijd. In 2009 zijn voor de voorloper van Brouwerseiland, de Duurzame Jachthaven van de Toekomst¹⁾, al gegevens over de waterrecreatie op de Grevelingen verzameld. Ten behoeve van de ontwikkeling van Brouwerseiland is dit onderzoek in 2015 geactualiseerd.



Figuur 1.2 Impressie van Brouwerseiland

1.2. Voornemen

In het MER en de passende beoordeling voor het bestemmingsplan Brouwerseiland worden vier alternatieven onderzocht:

- het basialternatief;
- alternatief buiten Natura2000;
- alternatief duurzaamheid;
- alternatief programma.

Op basis van de toetsing van de milieu-effecten van de alternatieven wordt in het MER een voorkeursalternatief beschreven. In het voorliggende waterrecreatieonderzoek wordt het basialternatief onderzocht. In hoofdstuk 4 wordt aanvullend ingegaan op het voorkeursalternatief.

De toename van het aantal ligplaatsen als gevolg van Brouwerseiland zou mogelijke effecten kunnen hebben op de watervogels op de Grevelingen. Voor het mogelijke effect op de watervogels is het aantal ligplaatsen dat in Brouwerseiland wordt gerealiseerd van belang.

¹⁾ De eerste planvorming voor Brouwerseiland dateert uit 2003. Destijds is de planvorming gestart onder de noemer Duurzame Jachthaven van de Toekomst. Dit initiatief is in de loop van de tijd geëvolueerd tot het initiatief van Brouwerseiland.

In combinatie met de verblijfsrecreatieve eenheden worden in het basialternatief maximaal 450 ligplaatsen gerealiseerd. Deze ligplaatsen zijn als volgt verdeeld:

- a. gekoppeld aan recreatiewoningen: minimaal 4 ligplaatsen per 10 woningen;
- b. maximaal 170 vaste ligplaatsen (niet aan recreatiewoningen gebonden (jachthaven)ligplaatsen);
- c. minimaal 50 ligplaatsen voor passanten;
- d. minimaal 25 commerciële ligplaatsen (verkoop en verhuur boten);
- e. minimaal 1 ligplaats voor beroepsvaart (vissers, rondvaartboten, watertaxi's, etc.).

De passantenligplaatsen worden alleen tijdelijk gebruikt door boten die al op de Grevelingen varen en komen in de plaats van de nu reeds aanwezige 50 aanlegplaatsen. Er komen daardoor geen extra vaste ligplaatsen, extra boten of vaarbewegingen bij op de Grevelingen. Ook de ligplaats voor de beroepsvaart is een vervangende ligplaats. Dat betekent dat het aantal ligplaatsen op de Grevelingen als gevolg van de ontwikkeling van Brouwerseiland met maximaal 399 toeneemt. Minimaal 25 daarvan worden benut voor commerciële ligplaatsen (verhuur en verkoop). Een deel van de ligplaatsen (maximaal 170) is niet specifiek aan recreatiewoningen gebonden. Deze ligplaatsen zullen in de vorm van een nieuwe jachthaven worden gerealiseerd. Het aantal vaste ligplaatsen (niet aan recreatiewoningen gekoppeld) en commerciële ligplaatsen bedraagt gezamenlijk 195 ligplaatsen. Dat betekent dat er nog 204 ligplaatsen overblijven gekoppeld aan de recreatiewoningen.

1.3. Onderzoeksvragen

Doel van het onderzoek is om inzicht te verkrijgen in wat het effect is van de extra ligplaatsen in Brouwerseiland op het huidige recreatieve gebruik van de Grevelingen. Op basis van dat inzicht en de uitkomsten van dit onderzoek kan in de passende beoordeling en het MER vervolgens worden bepaald wat de effecten zijn van de extra ligplaatsen op de watervogels op de Grevelingen. In het recreatieonderzoek is in dat licht onderzocht in welke mate de 349 extra ligplaatsen in Brouwerseiland leiden tot extra vaarbewegingen en tot activiteiten die invloed kunnen hebben op de watervogels. De belangrijkste onderzoeksvraag is **wat de omvang, de samenstelling en het gedrag in ruimte en tijd is van recreatievaartuigen op de Grevelingen**. Deze onderzoeksvraag is uitgesplitst in de volgende deelvragen:

- Hoe zijn de recreatieve boten verdeeld over het water (in welke delen van de Grevelingen wordt gevaren, mede in relatie tot vaargeulen, ondiepe delen en gesloten gebieden?)?
- Hoeveel boten varen op de Grevelingen?
- Waar komen ankerende boten voor?
- Waar varen bijboten?
- Hoe is de verhouding op het water tussen boten van de Grevelingen en van buiten de Grevelingen?
- Welk deel van de boten vaart uit?
- Welke gevolgen hebben de extra ligplaatsen van Brouwerseiland op het recreatief gebruik van de Grevelingen?

In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksvraag uitgewerkt en vertaald in de onderzoeksmethode.

1.4. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de methode van het onderzoek beschreven. Hoofdstuk 3 geeft de resultaten van het onderzoek weer. Hoofdstuk 4 geeft de algemene conclusies ten aanzien van de bestaande recreatie op de Grevelingen weer, alsmede de conclusies voor het effect van het basialternatief en voorkeursalternatief op de bestaande recreatie.

2. Onderzoeksmethode

7

In dit hoofdstuk wordt de gehanteerde methodiek beschreven van het waterrecreatie-onderzoek op de Grevelingen.

2.1. Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied voor het recreatieonderzoek betreft het open water van de Grevelingen met de daarin voorkomende eilanden en de aan de Grevelingen gelegen jachthavens (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1 Onderzoeksgebied Grevelingen.

2.2. Uitgangspunten

Het reactieonderzoek wordt uitgevoerd om in de passende beoordeling de mogelijke gevolgen op de vogels die op de Grevelingen aanwezig zijn te kunnen bepalen, met name op de geoorde fuut. De geoorde fuut is gedurende een aantal maanden aanwezig op de Grevelingen, in de (na)zomer. De soort is in die periode in de rui en in dat opzicht een aandachtsoort. De geoorde fuut maakt met name gebruik van de ondiepe delen van de Grevelingen. Het recreatieonderzoek richt zich dan ook met name op ruimtelijke verspreiding en gedragingen van de recreatievaart in de ondiepe delen.

Recreatievaart

Op het gebied van waterrecreatie en mogelijke effecten (verstoring) op natuurwaarden zijn weinig gegevens beschikbaar, onderzoeken die voor andere gebieden (bijv. IJsselmeer) zijn uitgevoerd zijn ook niet 1 op 1 te vertalen naar de Grevelingen. Om de mogelijke effecten van de extra ligplaatsen van Brouwerseiland op de watervogels van de Grevelingen te kunnen beschrijven, is het nodig te onderzoeken wat in de huidige situatie de verspreiding van boten is op het water en hoe het vaargedrag is. Vervolgens wordt bepaald welke invloed de extra ligplaatsen van Brouwerseiland op het vaargedrag op de Grevelingen zullen hebben. Dit onderzoek richt zich op het beschrijven van de effecten van Brouwerseiland op de waterrecreatie van de Grevelingen. In de passende beoordeling wordt vervolgens beschreven welke gevolgen de effecten op de waterrecreatie hebben voor de vogels op de Grevelingen.

De herkomst van de boot (Grevelingen of elders)

Eventuele verstoring van watervogels kan door boten met een ligplaats op de Grevelingen optreden, maar ook door boten die van elders de Grevelingen op komen. In dat licht is de verhouding tussen boten van de Grevelingen en boten van buiten betrokken in het recreatieonderzoek, aan de hand van de sluispassages van de sluis bij Bruinisse en tellingen op het water.

Het type boot en de aanwezigheid van een bijboot

De diepgang van een boot bepaalt waar gevaren kan worden. Boten met een diepgang van meer dan 1,5 m blijven strikt binnen de vaargeul. Boten met een beperkte diepgang kunnen in ondieper water varen. Voor vogels kan het onderscheid tussen de vaargeul en ondiepe delen van belang zijn in verband met de rust op het water. In dat licht wordt in dit onderzoek aandacht besteed aan de diepgang van boten.

Weersomstandigheden

In het onderzoek worden de weersomstandigheden en de windsnelheid betrokken. Het weer is immers een belangrijke factor in het gedrag van de waterrecreant, als het gaat om het uitvaren en vaar- en ankergedrag.

2.3. Onderzoeksmethode

Zoals aangegeven is in 2009 al onderzoek verricht naar het vaargedrag op de Grevelingen¹⁾. De methoden van het onderzoek van toen zijn in 2015 nogmaals toegepast. Zowel aan de hand van luchtfoto's als van tellingen op het water en bij jachthavens is geïnventariseerd wat het vaargedrag is van recreanten op de Grevelingen.

Om een goed beeld te krijgen van het voorkomen en het gedrag op het water van recreatievaartuigen in ruimte en tijd zijn de volgende onderzoeksgegevens gebruikt:

- zowel in het vaarseizoen van 2009 als 2015 zijn speciaal voor dit doel gebiedsdekkende luchtfoto's gemaakt;
- beide jaren is vanuit een boot op het water op verschillende dagen het aantal boten, de herkomst, de locatie, en het gedrag geïnventariseerd;
- in 2009 en in 2015 is het aantal uitvarende boten geteld in de haven van Marina Port Zélande;
- daarnaast zijn de tellingen van de sluispassages bij Bruinisse (de enige toegang tot de Grevelingen voor boten) geanalyseerd.

Aantal ligplaatsen op de Grevelingen

Op de Grevelingen hebben zich de afgelopen jaren verschillende ontwikkelingen voorgedaan. Zo is het aantal ligplaatsen ten opzichte van 2009 gegroeid. In 2009 waren er 4351 vaste ligplaatsen (zie tabel 2.1). Door de uitbreiding van Den Osse en Bruinisse is in 2015 het aantal ligplaatsen met 218

1) Dit onderzoek is verwerkt in van de voorliggende rapportage.

gestegen tot 4569 (een toename van 5%). In 2015 worden in de bewonershavens Zonnemaire (Bommeneede) aanvullend 20 ligplaatsen gerealiseerd.

Tabel 2.1 Vaste ligplaatsen in de Grevelingen

jachthaven	2009	2015
Marina Port Zélande	800	800
Ouddorp	180	180
Herkingen Marina	400	400
Herkingen WSV	325	325
Battenoord	80	80
Bruinisse WSV Bru	156	156
Bruinisse	775	980 ¹⁾
Brouwershaven	435	435
Den Osse	475	488
Scharendijke	725	725
Totaal	4.351	4.569

2.3.1. Luchtfoto's

Op verschillende data zijn in 2009 en in 2015 zijn specifiek ten behoeve van dit onderzoek gebiedsdekkende luchtfoto's gemaakt van de Grevelingen. De dagen waarop de foto's zijn gemaakt, worden weergegeven in tabel 2.2. en 2.3. Zowel in 2009 als 2015 zijn de foto's rond het middaguur genomen (tussen twaalf en twee uur). Met deze dagen ontstaat een goed beeld van het vaargedrag gedurende de zomerperiode.

Pinksteren is een verwachte topdag, omdat dit voor veel booteigenaren een traditionele (eerste) vaardag is. 1 augustus 2009 en 26 juli 2015 zijn de theoretisch drukste weekeinden van de zomervakantie in verband met de vakantie in heel Nederland en de aangrenzende Duitse deelstaten.

Vanaf de luchtfoto's is onder meer het onderscheid te zien tussen zeil- en motorboten, hoeveel en waar boten varen, hoeveel boten zijn aangemeerd op een openbare aanlegplaats, hoeveel boten voor anker liggen en hoeveel boten een bijboot bij zich hebben.

2.3.2. Herkomst boten bepaald op het water

De herkomst van de boten (van de Grevelingen of daar buiten) kan niet worden waargenomen van de luchtfoto's. Deze informatie is in 2015 verzameld op drie teldagen vanaf het water, één teldag die overeenkomt met genomen luchtfoto's (21 juli 2015), één teldag op 11 augustus 2015 en één teldag op 18 augustus 2015. In 2009 hebben deze tellingen plaatsgevonden op 15 juli 2009 en 4 augustus 2009. In de figuren 2.2 tot en met 2.4 zijn de gebieden aangegeven waar de tellingen op het water in 2015 hebben plaatsgevonden. In 2009 is het onderzoek nagenoeg gebiedsdekkend uitgevoerd (zie figuur 2.5). De tellingen vonden plaats tussen 10 uur en 16.30 uur. Er is aan de hand van de thuishaven van het schip en de verenigingsvlaggetjes bepaald wat de herkomst is van het schip (Grevelingen of elders). Tevens is op deze dagen bij elke boot genoteerd of er bijboten aanwezig waren en of er werd geankerd. Aanvullend is in 2008/2009 op een aantal dagen het ankergedrag in concentratiegebieden voor de geoorde fuut geïnventariseerd.

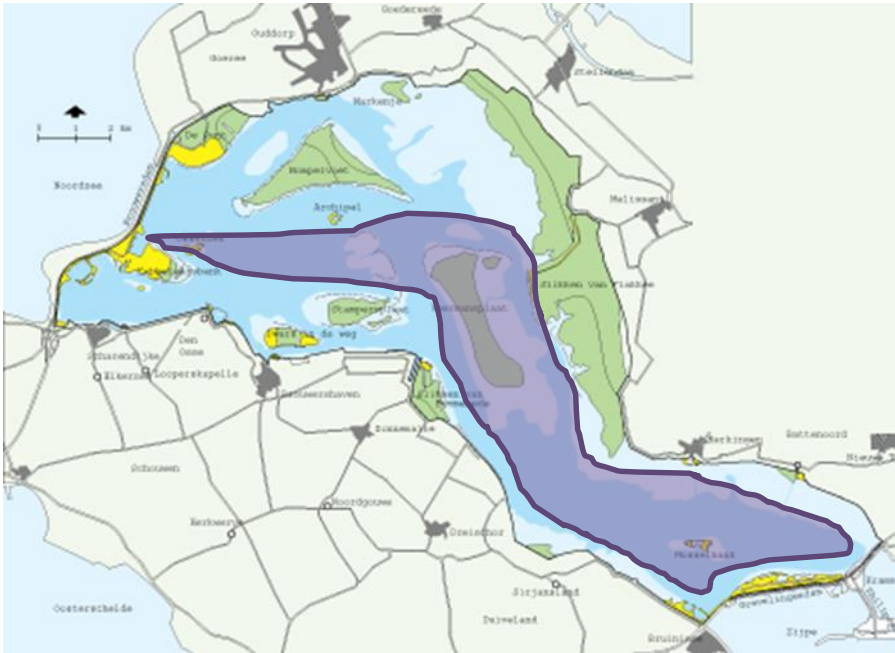
¹⁾ Planologische ruimte jachthaven Bruinisse bedraagt 1.405 ligplaatsen.



Figuur 2.2 Geïventariseerd gebied vanaf het water op 21 juli 2015



Figuur 2.3 Geïventariseerd gebied vanaf het water op 11 augustus 2015



Figuur 2.4 Geïnvventariseerd gebied vanaf het water op 18 augustus 2015



Figuur 2.5 Vaarroute 2009

2.3.3. Overige informatiebronnen recreatieonderzoek

Uitvaarpercentages jachthavens

Het uitvaarpercentage van een jachthaven kan alleen worden vastgesteld met tellingen ter plaatse. Om een indruk te krijgen van de relatie tussen het aantal ligplaatsen en het aantal vaarbewegingen, is zowel in 2009 als in 2015 op drie dagen het aantal in- en uitvarende schepen geteld in de haven van Marina Port Zélande. De telling vond plaats bij de havenmonding door een medewerker van de jachthaven. Daarbij is tevens de herkomst van de afzonderlijke boten vastgelegd. Gekozen is voor tellingen bij Marina Port Zélande, omdat deze haven het best te vergelijken is met de ligplaatsen in Brouwerseiland. Marina Port Zélande is net als Brouwerseiland een haven aan de Brouwersdam, in het westelijk deel van de Grevelingen, met een hoog voorzieningenniveau. Marina Port Zélande heeft 800 ligplaatsen. Bovendien is in deze haven ook een aantal appartementen aanwezig en is er daarmee ook een koppeling tussen ligplaatsen en verblijfsrecreatie. De verwachting is dat Marina Port Zélande een representatief beeld geeft voor het uitvaarpercentage van Brouwerseiland.

Sluispassages Grevelingensluis

Het aantal boten op de Grevelingen hangt af van het aantal ligplaatsen, de bezetting daarvan en het saldo van boten dat via de sluis bij Bruinisse de Grevelingen op- en afvaart.

Daarom zijn de passages van de Grevelingensluis voor meerdere jaren opgevraagd, om eventuele trends te kunnen signaleren. De passages van de sluis per jaar geven de dagelijkse aantallen en richting aan van de recreatievaart. Uit de sluispassages is af te leiden of er per saldo extra boten van buiten op de Grevelingen zijn of dat juist sprake is van een kleiner aantal boten op de Grevelingen, doordat ligplaatshouders van de Grevelingen de Grevelingen hebben verlaten.

Samenvattend overzicht Onderzoeksmethode

De onderzoeksmethode wordt voor 2009 en 2015 samenvattend in tabel 2.2 en 2.3 weergegeven.

Tabel 2.2 Overzicht recreatie- en vogelonderzoek Grevelingen 2009

datum	Temperatuur en wind	recreatietellingen op het water	luchtfoto	sluispassages	Uitvaarbewegingen Marina Port Zélande	aanvullende recreatie- en vogeltelling
21 mei Hemel- vaartsdag	x		x	x		
1 juni Pinksteren	x		x	x		
15 juli begin zomervakantie	x	x	x	x	x	
27 juli	x			x		x
1 aug. zaterdag, piek zomervakantie	x		x	x	x	
3 aug.				x		x
4 aug.	x	x		x		x
5 aug	x			x		x
10 aug. zomervakantie warm, windstil	x			x		x
13 aug. einde zomer- vakantie	x		x	x	x	x
10 sept.	x		x	x		

Tabel 2.3 Overzicht recreatieonderzoek Grevelingen 2015

datum	temperatuur en wind	recreatietellingen op het water	luchtfoto	sluispassages	vaarbewegingen jachthavens Marina Port Zélande
5 april 1 ^e paasdag	x		x	x	
17 mei hemelvaart weekend	x		x	x	
24 mei 1 ^e pinksterdag	x		x	x	x
21 juli begin zomervakantie	x	x	x	x	x
26 juli zaterdag, piek zomervakantie	x		x	x	
6 aug.	x		x	x	x
11 augustus zomervakantie warm, windstil	x	x		x	
18 augustus	x	x		x	
20 augustus einde zomervakantie	x		x	x	
16 september	x		x	x	

2.4. Weergegevens

Het vaargedrag is – naast andere factoren zoals vakanties, weekenden en feestdagen – in belangrijke mate afhankelijk van het weer. Temperatuur en wind, maar ook zon zijn daarbij de belangrijkste factoren. Om die reden zijn de weergegevens voor de Grevelingen geïnventariseerd voor de dagen dat luchtfoto's zijn gemaakt en op het water is geteld. Daarbij is gebruik gemaakt van de website van Windguru voor het weerstation Brouwersdam-surfcentrum. Tabel 2.4 geeft een overzicht van de weergegevens.

Tabel 2.4 Weergegevens Grevelingen

Recreatie seizoen	datum	weer			datum	weer		
	2009	Temperatuur (Celsius)	Wind (Beaufort)	Zon (% bewolking)	2015	Temperatuur (Celsius)	Wind (beaufort)	Zon (% bewolking)
Pasen					5 april	9°C	1-2	0%
Hemelvaart	21 mei	18°C	3	49%	17 mei	15°C	3-4	72%
Pinksteren	1 juni	24°C	2-3	10%	24 mei	17°C	2	93%
Begin zomervakantie	15 juli	21°C	3	89%	21 juli	24°C	4	0%
	27 juli	24°C	3	84%				
Drukste weekend	1 aug.	25°C	2-3	53%	26 juli	19°C	4	97%
Topdag zomer	3 aug.	21°C	2	8%	6 aug.	26°C	3-4	55%
	4 aug.	24°C	2-3	12%	11 aug.	23°C	2-3	91%
	5 aug.	26°C	2	99%	18 aug.	18°C	3-4	87%
	10 aug.	25°C	1-2	51%				
Einde vakanties	13 aug.	21°C	2-3	30%	20 aug.	23°C	3	56%
naseizoen	10 sept.	20°C	3	7%	16 sept.	20°C	4-5	99%

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de uitkomsten van het recreatieonderzoek. Daarbij komen achtereenvolgens aan de orde:

- waar wordt gevaren: aantallen en verdeling van de boten op de Grevelingen;
- wat doen boten op het water: beschrijving van het aanleggen en ankeren buiten de jachthavens (aantallen boten en locatie);
- wat is het effect van bijboten: overzicht van bijboten;
- herkomst van de boten;
- welke invloed is te verwachten van Brouwerseiland?

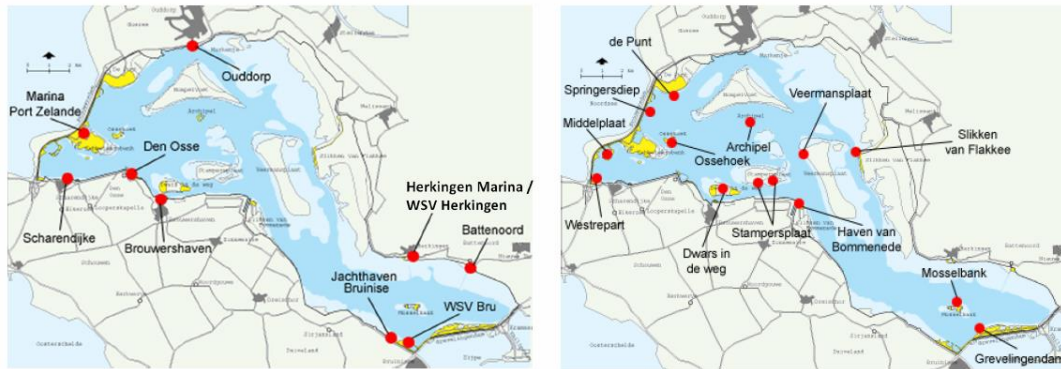
De resultaten uit 2009 en 2015 worden naast elkaar gezet en vergeleken.

3.1. Karakteristiek van het vaargebied Grevelingen

De Grevelingen is een bijzonder aantrekkelijk vaargebied en zeer geliefd bij de recreatievaart. Het gaat om een groot zoutwatermeer. Door de dammen is sprake van een relatief luw vaarwater, zonder grote getijdenverschillen en met beperkte golfslag. Van de 11.800 ha water in de Grevelingen is 7.000 ha (59%) dieper dan 1,5 m en dus bevaarbaar voor de meeste boten. Het voorzieningenniveau voor de watersport is hoog op de Grevelingen. Het gebied telt 9 grotere jachthavenconcentraties waar watersportverenigingen en commerciële bedrijven hun ligplaatsen en serviceactiviteiten aanbieden (zie figuur 3.1), met een grote diversiteit in karakter van de jachthavens (voor elk wat wils). De zuidelijke kust van de Grevelingen, de gemeente Schouwen-Duiveland, is daarbij het sterkst ontwikkeld. Op de Punt van Goeree, bij jachthaven Den Osse en op het strand aan de Grevelingendam zijn catamaranverenigingen gevestigd.

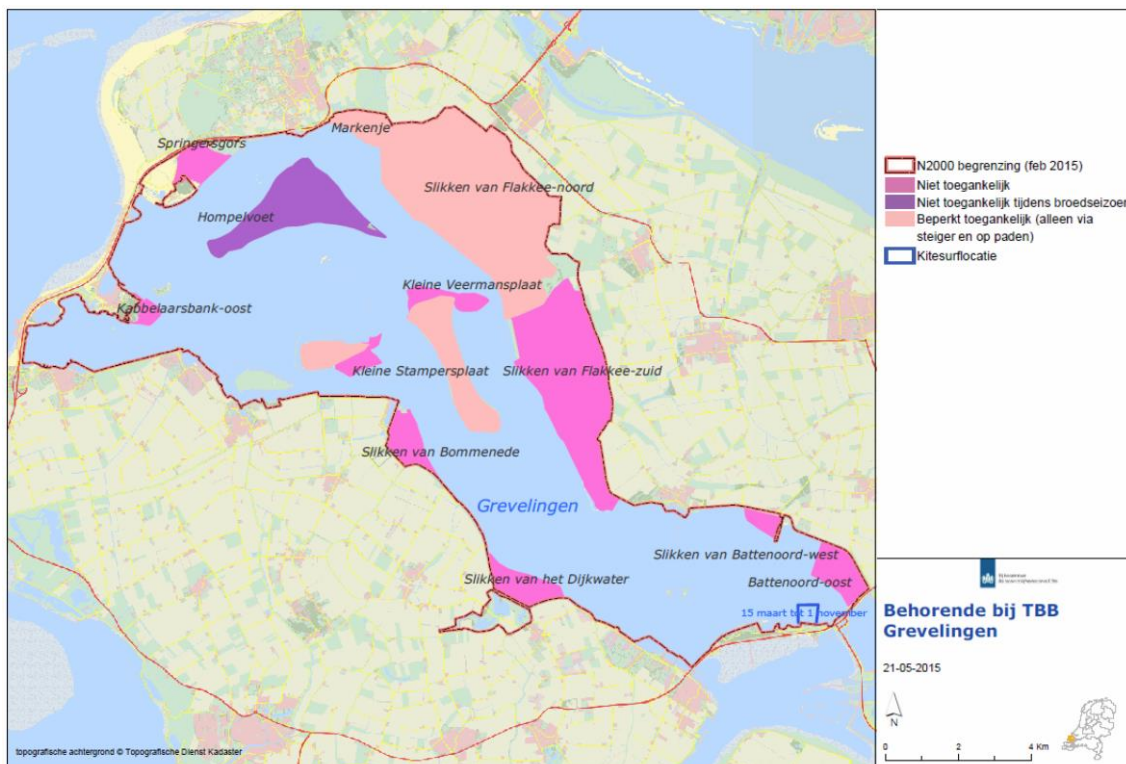
Op de Grevelingen is een groot aantal openbare ligplaatsen (zie figuur 3.1) aanwezig. Behalve ter vergroting van de recreatieve belevingswaarde, dienen deze aanlegplaatsen om de recreatieve druk van de natuurzones af te leiden. Er zijn drie eilanden specifiek aangelegd om aanlegplaatsen te creëren (Ossehoek, Archipel, Mosselbank) die gezien de grote bezoekersaantallen in het recreatiesizoen duidelijk in een behoefte voorzien.

Verschillende eilanden zijn toegankelijk voor dagrecreatie. De Brouwersdam en de Grevelingendam herbergen specifieke dagrecreatieve terreinen. De verschillende dorpen en steden rond de Grevelingen zijn interessante plaatsen om te bezoeken.



Figuur 3.1 Jachthavens (linker figuur) en openbare aanlegplaatsen (rechter figuur) op de Grevelingen

Voor delen van de Grevelingen geldt een verbod om te varen, in verband met de aanwezige natuurwaarden. Op dit moment wordt – in relatie tot het Beheerplan voor de Grevelingen – een nieuw ToegangsBeperkingsBesluit (TBB) voorbereid door het ministerie van Economische Zaken. In dat TBB worden de gebieden met een vaarverbod vergroot (zie figuur 3.2).



Figuur 3.2 Zoneringsvoorstel Grevelingen (Bron: ontwerp Toegangsbeperkingsbesluit ministerie van EZ)

3.2. Verdeling van de boten op de Grevelingen

Resultaten luchtfototellingen

Om de waterrecreatie in beeld te brengen en een relatie te kunnen leggen met vogels op de Grevelingen, is van belang hoe de boten over de Grevelingen zijn verdeeld. De luchtfoto's laten zien dat de boten zich in bepaalde gebieden concentreren; er is een direct verband met de vaargeul en de vaardiepte; de meeste boten hebben een minimale vaardiepte nodig van 1,5 m; om die reden houden de boten zich strikt aan de vaargeul. Figuur 3.3 geeft een overzicht van de vaargeulen en -gebieden.



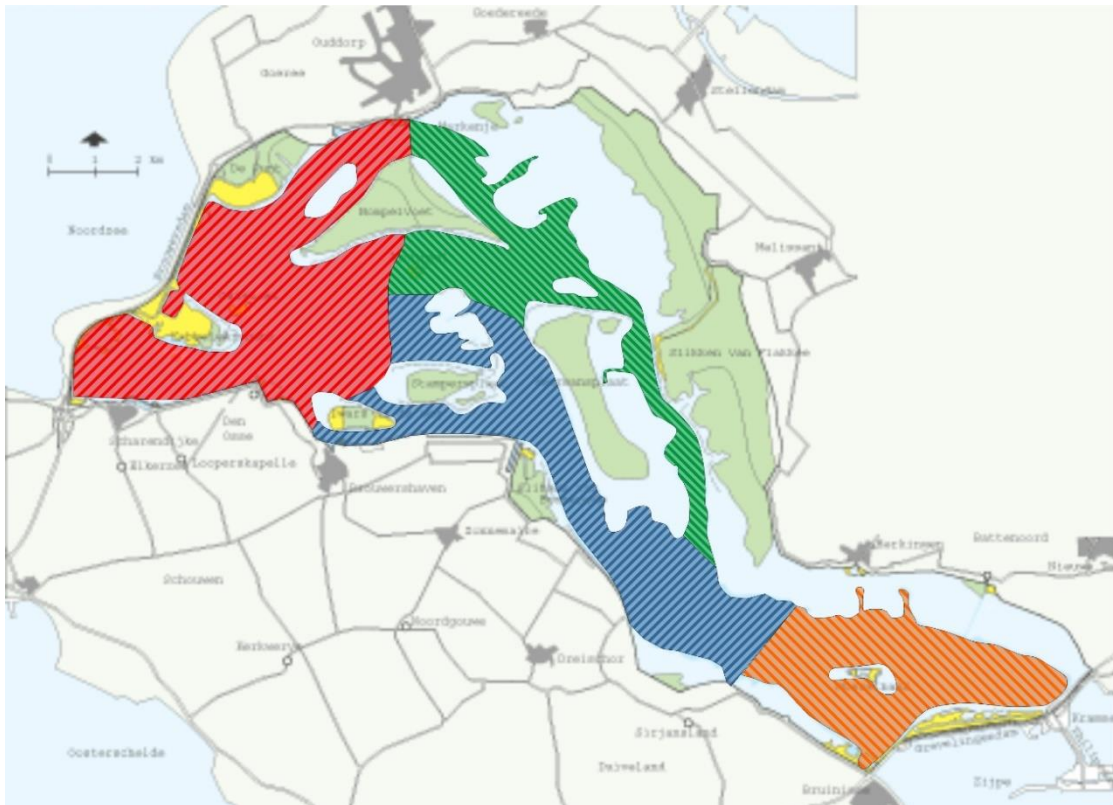
Figuur 3.3 Vaargeulen en -gebieden Grevelingen (donkerder blauw water).

Op basis van de aard van het vaarwater en de intensiteit van het gebruik is het onderscheid in een aantal deelgebieden van belang. Onderscheid wordt gemaakt in de deelgebieden (zie figuur 3.4):

- noordelijke vaargeul;
- oost;
- zuidelijke vaargeul;
- west.

Noordelijke en zuidelijke vaargeul

Zoals blijkt uit figuur 3.5 is er een groot verschil in vaarintensiteit tussen de zuidelijke en noordelijke vaargeul. De meeste boten varen in de zuidelijke vaargeul langs de oever van Schouwen-Duiveland en nauwelijks in de noordelijke vaargeul. Dit verschil wordt verklaard doordat de zuidelijke vaargeul breder is en daardoor makkelijker te bevaren. Dit in tegenstelling tot de noordelijke vaargeul die erg smal is en daardoor zeker voor zeilers moeilijk bevaarbaar is. Verder bevinden de meeste en grotere havens zich langs de zuidrand van de Grevelingen. Hetzelfde geldt voor de meeste doellocaties (jachthavens, openbare aanlegplaatsen, vanaf de Grevelingen toegankelijke kernen, strand, voorzieningen). De Grevelingensluis sluit bovendien qua vaarbeweging logisch aan op het zuidelijke vaarwater. Dat betekent dat de zuidkust van de Grevelingen recreatief aantrekkelijker is dan de noordkust.



Rood: westelijk deel, Groen: noordelijke vaargeul, Blauw: zuidelijke vaargeul, Oranje: oostelijk deel

Figuur 3.4 Verdeling van de Grevelingen in vier vaargebieden



Figuur 3.5 Boten op de zuidelijke vaargeul op 21 juli 2015 ca. 13.00 uur. Foto genomen van boven Schouwen-Duiveland in noordelijke richting, ter hoogte van Dreischor. Links op de foto in het water is de zuidzijde van de Veermansplaat te zien.

Westelijk en oostelijk deel van de Grevelingen

Er is een groot verschil in vaarintensiteit tussen het westelijk en het oostelijk deel van de Grevelingen. Het aantal boten in het westelijk deelgebied is veel groter dan in het oostelijk deelgebied. Dat geldt ook op de drukste dag. Dit verschil wordt verklaard doordat het westelijke vaarwater groter en aantrekkelijker is en de meeste recreatieve gebieden zich aan de westelijke kant van de Grevelingen bevinden ((Marina) Port Zélande, De Punt, Zeil- en surfcentrum Brouwersdam, aanlegplaatsen; zie ook figuur 3.4). Boten zijn in het oosten met name te vinden in de omgeving van het recreatie-eiland Mosselbank en bij Bruinisse. In het meest oostelijke deel zijn op de gemaakte luchtfoto's nauwelijks tot geen boten te vinden, zoals ook zichtbaar is op figuur 3.6. Figuur 3.7 geeft een beeld van het westelijk deel van de Grevelingen.



Figuur 3.6 Oostelijke kant van de Grevelingen 21 juli 2015 ca. 12.30 uur. Foto genomen van boven de Grevelingendam westwaarts; rechts ligt de oeverlijn van Overflakkee.



Figuur 3.7 Westelijke kant van de Grevelingen op 21 juli 2015 ca. 12 uur. Links op de voorgrond ligt Den Osse.

Een vergelijking van de aantallen boten in de verschillende deelgebieden op basis van de luchtfoto's laat ook duidelijk de concentratie van boten in de zuidelijke vaargeul en de westkant van de Grevelingen zien. Dit is weergegeven in tabel 3.1 (voor 2009) en tabel 3.2 (voor 2015). Beide tabellen geven alleen de boten weer die daadwerkelijk voeren op het moment dat de luchtfoto's zijn genomen.

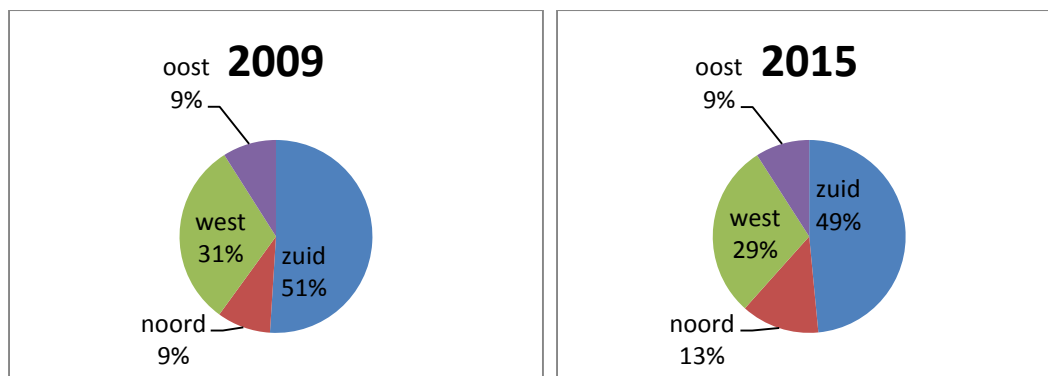
Tabel 3.1 Verdeling varende boten over de Grevelingen in 2009¹⁾

teldatum 2009	totaal aantal varende schepen	aantal schepen in zuidelijke vaargeul		aantal schepen in noordelijke vaargeul		aantal schepen in deelgebied west		aantal schepen in deelgebied oost	
		aantal	% t.o.v. totaal	aantal	% t.o.v. totaal	aantal	% t.o.v. totaal	aantal	% t.o.v. totaal
21 mei	348	140	40	29	8	141	41	38	11
1 juni	269	109	41	25	9	98	36	37	14
15 juli	129	68	53	12	9	29	22	20	16
1 aug	525	202	38	57	11	224	43	42	8
13 aug	270	149	55	28	10	89	33	4	2
10 sep	75	59	79	4	5	11	15	1	1
Totaal gem			51		9		31		9

1) Het gaat daarbij om boten die daadwerkelijk voeren; exclusief aangelegde en ankerende boten.

Tabel 3.2 Verdeling varende boten over de Grevelingen in 2015

teldatum 2015	totaal aantal varende schepen	aantal schepen in zuidelijke vaargeul		aantal schepen in noordelijke vaargeul		aantal schepen in deelgebied west		aantal schepen in deelgebied oost	
		aantal	% t.o.v. totaal	aantal	% t.o.v. totaal	aantal	% t.o.v. totaal	aantal	% t.o.v. totaal
5 april	112	48	43	16	14	47	42	1	1
17 mei	391	238	60	49	13	67	17	37	9
24 mei	521	304	58	48	9	122	23	47	9
21 juli	431	206	48	35	8	115	27	55	13
26 juli	370	146	39	29	8	140	38	55	15
6 aug.	397	161	40	68	17	127	32	68	17
20 aug.	327	158	48	41	13	107	33	21	6
16 sep.	20	10	50	5	25	4	20	1	5
Totaal gem			49		13		29		9



Figuur 3.8 Gemiddelde verdeling boten over de Grevelingen in 2009 en 2015

Ondanks de grote verschillen in aantallen boten op het water in 2009 en 2015 blijkt uit de tabellen en figuur 3.8 dat de gemiddelde verdeling van de boten op de Grevelingen nagenoeg identiek is. Uit de verdeling over de deelgebieden blijkt dat de meeste boten varen in de zuidelijke vaargeul (ongeveer 50%) en de westelijke Grevelingen (ongeveer 30%).

Gesloten gebieden

Op basis van de gemaakte luchtfoto's en de tellingen op het water zijn geen varende (bij)boten of ankerende boten waargenomen in de gesloten gebieden. Geconcludeerd kan worden dat de zonering van de Grevelingen over het algemeen goed werkt en dat boten normaal gesproken niet in de gebieden komen waar het varen niet is toegestaan.

3.3. Aantallen boten op de Grevelingen

In tabel 3.3 en figuur 3.9 is een overzicht opgenomen van het totaal aantal boten op het water. Uit de tabel en figuur blijkt dat er geen wezenlijke verschillen zijn tussen 2009 en 2015. De aantallen worden vooral bepaald door de weersomstandigheden en de vakantieperiodes. De groei van het aantal ligplaatsen met 5% heeft op basis van dit onderzoek niet geleid tot een aantoonbaar hoger aantal boten op het water.

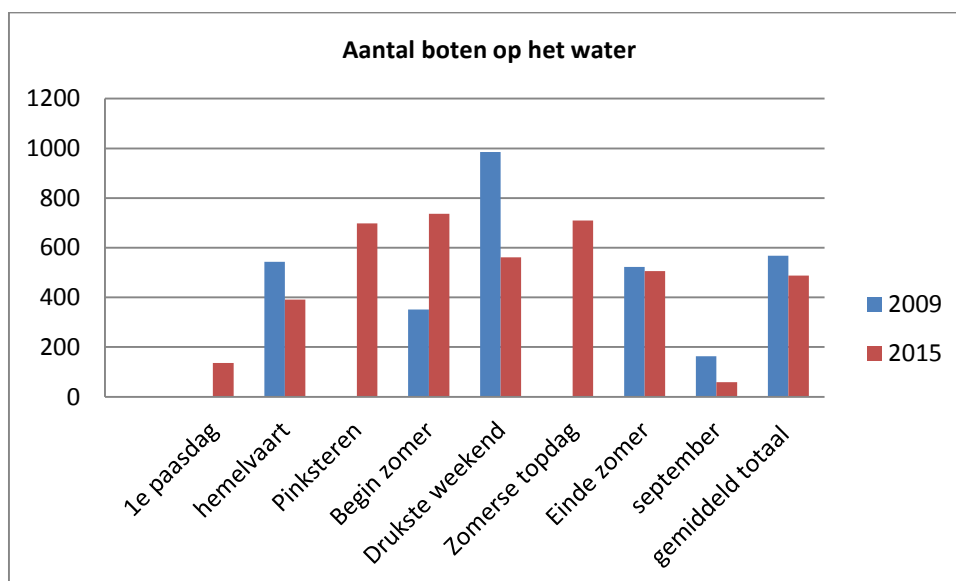
Dit correspondeert met de landelijke trend, waarbij het uitvaarpercentage afneemt. Recreatieschepen worden steeds groter en luxer en dienen als een soort drijvende caravan, van waaruit de omgeving wordt verkend en waar gasten worden ontvangen etc. Ook het voorzieningenniveau in de jachthavens

wordt luxer. Mogelijk speelt ook de vergrijzing een rol. Het varen wordt steeds minder belangrijk. (Waterrecreatie Advies BV, 2013¹)

Tabel 3.3 Vergelijking tussen varende, aangelegde en geankerde boten in 2009 en 2015 (basis luchtfoto's)

Teldatum (zie tabel 2.4)	Totaal aantal boten		boten varend				boten aangelegd				geankerd			
	2009	2015	2009		2015		2009		2015		2009		2015	
			aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
1 ^e paasdag		136			112	83			24	17			0	0
Hemelvaart (weekend)	543	498	348	64	391	78	195	36	103	21	0	0	4	1
Pinksteren	421	698	269	64	521	75	152	36	163	23	0	0	14	2
Begin zomerva- kantie	351	737	129	37	431	58	214	61	295	41	8	2	11	1
Drukste weekend	985	561	525	53	370	66	383	39	185	33	77	8	6	1
Zomerse topdag		709			397	56			291	41			21	3
Einde zomerva- kantie	522	506	270	52	327	64	212	41	172	34	40	8	7	1
naseizoen	163	59	75	46	20	34	84	52	39	66	4	2	0	-
gemiddeld totaal	498	488	270	54	321	64	207	42	159	35	22	4	8	1

In figuur 3.9 is het totaal aantal boten op het water weergegeven voor 2009 en 2015.



Figuur 3.9 Totaal aantal boten buiten de jachthaven in 2009 en 2015

1) Waterrecreatie Advies BV, 2013; Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied, Provincie Fryslân, Friese IJsselmeerkust.

3.4. Aanleggen en ankeren

Ankeren

Tellingen op het water en luchtfoto's

Naast het aantal boten op het water en de vaarroute is het vaargedrag van belang voor de mogelijke verstoring van vogels. Daarom is onderzocht waar wordt gevaren, aangelegd en geankerd. Aan de hand van de luchtfoto's en de tellingen op het water is bepaald hoeveel boten zijn aangelegd of voor anker liggen. De resultaten hiervan zijn in tabel 3.3 en 3.4 weergegeven. Hierbij dient opgemerkt te worden dat tabel 3.3 een overzicht laat zien van de gehele Grevelingen. Tabel 3.4 bevat de cijfers voor de onderzochte gebieden tijdens de teldagen op het water (zie paragrafen 2.2, 2.3 en 2.4).

Een aantrekkelijk kenmerk van de Grevelingen is het grote aanbod aan openbare aanlegplaatsen. Deze worden intensief gebruikt. Als de aanlegplaatsen bezet zijn, wordt er 'dubbel' aangelegd of zelfs driedubbel of in de nabijheid geankerd. Redenen om aan te leggen aan de openbare aanlegplaatsen zijn: even pauzeren, uitrusten, van de natuur genieten, spelevaren en spelen voor de kinderen aan boord, koffie drinken, eten of overnachten. Voor de openbare aanlegplaatsen aan de Brouwersdam komt daar strandbezoek als reden bij. De locaties waar kan worden afgemeerd, zijn duidelijk aangegeven.

Opvallend is dat er tijdens de telling op het water in verhouding meer boten zijn geteld die zijn aangelegd of voor anker liggen. De oorzaak daarvan is dat de luchtfoto's een momentopname zijn (rond het middaguur), terwijl op het water vanaf 10 uur is geteld tot 16.30 uur.

Tabel 3.4 Verband tussen weersgesteldheid en aanleg- en ankergedrag 2009 aan de hand van tellingen op het water (deel Grevelingen)

Teldatum 2009	temperatuur	windkracht	totaal aantal schepen	varend		aangelegd		voor anker	
				aantal	%	aantal	%	aantal	%
	C	Bf							
15 juli	20	3-5	356	120	34	228	64	8	2
4 augustus	>20	2-4	795	272	34	382	48	141	18

Verband tussen weersgesteldheid en aanleg- en ankergedrag 2015 aan de hand van tellingen op het water (deel Grevelingen)

Teldatum 2015	temperatuur	windkracht	totaal aantal schepen	varend		aangelegd		voor anker	
				aantal	%	aantal	%	aantal	%
	C	Bf							
21 juli op water	22	4	231	117	51	98	42	16	7
11 aug. op water	22	2-3	159	79	50	59	37	21	13
18 aug. op water	18	4	70	37	53	33	47	0	0

In termen van risicogedrag voor vogels is met name het ankeren in ondiepe gebieden van belang. Een belangrijke reden om voor anker te gaan, is het ontbreken van voldoende openbare aanlegplaatsen. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de luchtfoto's van 6 augustus 2015 (zie figuur 3.10). Als er aanlegplaatsen beschikbaar zijn (op de dagen dat het minder druk is op het water), wordt er nauwelijks geankerd.

Op de figuren in bijlage 1 zijn de aangelegde en voor anker liggende boten in de Grevelingen ingetekend op basis van de luchtfoto's.



Figuur 3.10 Op drukke dagen wanneer de openbare aanlegplaatsen vol zijn wordt dubbel of zelfs driedubbel aangelegd (6 augustus 2015)

Uit de waarnemingen blijkt dat boten verschillende recreatie-eilandjes afvaren op zoek naar een aanlegplaats. Vervolgens – als er weinig of geen aanlegplaatsen beschikbaar zijn – wordt voor anker gegaan, in het algemeen in de buurt van die eilandjes. In de ondiepe delen van de Grevelingen wordt niet of nauwelijks geankerd, omdat de diepgang van de meeste boten te groot is. Bovendien ontbreekt hier beschutting voor de boten (tegen wind en golfslag).

Op 6 augustus 2015 lagen relatief veel boten voor anker bij 'de Punt' (totaal 6 boten, terwijl dit op andere dagen niet is waargenomen (zie figuur 3.11). De reden hiervoor kan zijn dat het op 6 augustus warmer weer was en de Punt een recreatief aantrekkelijke locatie is.

Ankeren vindt met name plaats in de directe omgeving van de openbare aanlegplaatsen. Ankeren in of aan de rand van de vaargeulen/ondiepe delen is zowel in 2009 als in 2015 niet waargenomen op de luchtfoto's of tijdens het varen op het water. Het ankeren in deze gebieden is niet erg aantrekkelijk, omdat de boot dan geheel in open water ligt.



Figuur 3.11 Boten voor anker bij de Punt (6 augustus 2015)

Op basis van de luchtfoto's (tabel 3.3) kan worden geconcludeerd dat slechts 1 tot 3% van het aantal varende boten voor anker gaat. Op het water (tabel 3.4) zijn hogere percentages geteld, veroorzaakt doordat gedurende de hele dag is geteld. Opvallend is dat het gemiddeld aantal ankerende boten op basis van de luchtfoto's in 2015 veel lager is dan in 2009, hoewel het aantal varende boten ongeveer op hetzelfde niveau is gebleven. Absoluut gezien is het ankergedrag niet wezenlijk veranderd. Als openbare aanlegplaatsen beschikbaar zijn, wordt bovendien niet of nauwelijks geankerd. Het ankeren is uitsluitend waargenomen in de directe omgeving van de openbare aanlegplaatsen (meer luwte), en met name op momenten dat sprake is van een hoge bezetting van de aanlegplaatsen. Ook uit de figuren in bijlage 1 blijkt dat alleen wordt geankerd in de directe omgeving van de openbare aanlegplaatsen. Er zijn tijdens het onderzoek in 2015 geen ankerende boten buiten de aanlegplaatsen in of grenzend aan de ondiepe delen waargenomen.

Aanvullend onderzoek ankergedrag in gevoelige gebieden 2008/2009

In 2008 en 2009 is apart van het recreatieonderzoek door Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist specifiek gekeken naar ankerende boten nabij de gebieden die van belang zijn voor de geoorde futen. De uitkomsten van die waarnemingen zijn samengevat in tabel 3.5.

Tabel 3.5 Ankerders in de buurt van concentratiegebieden geoorde fuut

Concentratiegebied geoorde fuut	2008							2009		
	15/7	25/7	27/7	2/8	10/8	11/8	21/9	15/7	5/8	10/8
Hompelvoet (1)								1	3	6
Slikken van Flakkee (2)		10	12						2	4
Veermansplaat noord (3)		7							4	
De Archipel (4)										
Dijkwater (5)								1		
Veermansplaat – Grevelingendam (6)		1	2						36	17
Totaal	0	18	14	0	0	0	0	2	45	27

Tabel 3.6 Weergegevens bij teldagen ankerders nabij concentratiegebieden geoorde fuut

Datum	Temp °C	Wind Bft	Aantal mm regen per dag	Percentage bewolking
2008				
15/7	20	4 zuidwest	0	66
25/7	24	3 zuidoost	2	12
27/7	23	2 noord	0	30
2/8	21	4 zuidzuidwest	0	86
21/9	17	2 oost/noordoost	0	46
2009				
15/7	20	4 zuid/zuidwest	0	67
5/8	26	2 zuidoost	0	99
10/8	22	2 zuidwest	0	52

De mate waarin er wordt geankerd, lijkt vooral te maken te hebben met de temperatuur en wind. Hoe hoger de temperatuur en hoe minder wind (3 Bft of minder) hoe meer er wordt geankerd. De gevoelige gebieden liggen grotendeels aan de noordzijde van de Grevelingen en betreffen een uitgestrekte ondiepe watervlakte die dus alleen geschikt is voor boten met een gering diepgang. Bij de overheersende zuidwestelijke wind is het risico om hier aan lager wal te geraken groot en de grotere jachten zullen nabij deze ondiepten alleen ankeren bij zeer weinig wind (windkracht 1 of 2) of bij wind uit noordoostelijke richting. Dit beeld wordt bevestigd door de telgegevens. Op 5 en 10 augustus 2009 was er sprake van zeer weinig wind (2 Bft) en mooi weer, waardoor er ook relatief veel werd geankerd nabij de concentratiegebieden van de geoorde fuut. Hierbij houden de boten een grote onderlinge afstand aan (het zijn immers rustzoekers). Het bovenstaande betekent dat het risico op ankerders nabij gevoelige gebieden het grootst is op dagen met weinig wind (minder dan 3Bf) tijdens het hoogseizoen.

Van woensdag 5 augustus 2009 zijn geen aantallen boten op het water bekend. Op dinsdag 4 augustus 2009 zijn wel tellingen op het water uitgevoerd, er werden toen 795 boten geregistreerd. Naar verwachting voer er 1 dag later, met nagenoeg dezelfde weersomstandigheden (alleen minder zon) een vergelijkbaar aantal boten op het water. Op 5 augustus 2009 was sprake van 45 ankerende boten in de buurt van voor de geoorde fuut belangrijke gebieden. Dit is 5,6% van het aantal boten op het water.

3.5. Bijboten

Tijdens de tellingen op het water is het aantal boten geteld bij aanlegplaatsen, voor anker en varend. Hierbij is ook het aantal bijboten geteld. Aangezien tijdens deze tellingen is geïnventariseerd of de boten van ligplaatshouders of van gasten afkomstig waren, kan de aanwezigheid van bijboten worden gerelateerd aan de categorieën ligplaatshouders en passanten. De uitkomst is weergegeven in tabel 3.7 en 3.8.

Tabel 3.7 Bijboten op de Grevelingen in 2009 (bron: tellingen op het water)

2009	Herkomst Grevelingen			Herkomst buiten Grevelingen			Totaal		
	Aantal boten op het water	Aantal bijboten		Aantal boten op het water	Aantal bijboten		Aantal boten op het water	Aantal bijboten totaal	
	aantal	aantal	%	aantal	aantal	%	Aantal	aantal	%
15 juli	94	13	14	262	99	38	356	112	31
4 augustus	287	57	20	508	209	41	795	266	33
Gemiddeld	191	35	18	385	154	40	576	189	33

Tabel 3.8 Bijboten op de Grevelingen in 2015 (bron: tellingen op het water)

datum	Herkomst Grevelingen			Herkomst buiten Grevelingen			Herkomst onbekend			Totaal		
	Aantal boten op het water	Aantal bijboten		Aantal boten op het water	Aantal bijboten		Aantal boten op het water	Aantal bijboten		Aantal boten op het water	Aantal bijboten totaal	
	aantal	aantal	%	aantal	aantal	%	aantal	aantal	%	aantal	aantal	%
21 juli	97	22	23	120	40	33	14	3	21	231	65	28
11 aug.	54	3	6	73	24	33	32	3	9	159	30	19
18 aug.	21	1	5	46	17	37	3	0	0	70	18	26
Gemiddeld	57	9	16	83	27	33	16	2	13	157	38	24

Opvallend is dat vooral de boten van buiten de Grevelingen bijboten bij zich hebben, veel meer dan boten van de Grevelingen (gemiddeld twee maal zo veel). Het gebruik van bijboten is dan ook het grootst tijdens het hoogseizoen, wanneer op de Grevelingen veel boten van niet-ligplaatshouders aanwezig zijn. Opvallend is de afname van de bijboten bij boten van buiten de Grevelingen. Gasten hadden in 40% van de gevallen in 2009 een bijboot bij zich. In 2015 is dit 33%. Het aandeel bijboten bij boten van de Grevelingen is nagenoeg gelijk gebleven.

Voor de effecten van de extra ligplaatsen van Brouwerseiland is het aantal bijboten bij boten met een herkomst op de Grevelingen van belang. In 2009 heeft gemiddeld 18% van het aantal boten afkomstig van de Grevelingen een bijboot. In 2015 is dat 16% van de boten waarvan de herkomst bekend is. Als ook de boten met een onbekende herkomst aan de Grevelingen worden toegerekend is dat percentage 15%.

Ook op de luchtfoto's is in 2009 en 2015 gekeken naar de locatie van bijboten op de Grevelingen (zie tabel 3.9). Op de luchtfoto's van de maanden april, mei en september 2015 is geen enkele bijboot te zien. De bijboten worden pas voor het eerst in juli 2015 waargenomen. In 2009 worden er wel al in mei bijboten waargenomen. Dit wordt naar alle waarschijnlijkheid verklaard door het weer, in 2015 lag de temperatuur beduidend lager (zie tabel 2.4). De aantallen bijboten zijn in 2015 lager dan in 2009.

Op de luchtfoto's is bepaald waar de bijboten zich precies bevinden. De meeste bijboten bevinden zich bij de aanlegplaatsen (zie tabel 3.9). De aanlegplaatsen zijn weergegeven in figuur 3.12. Meestal hangen de bijboten aan een touw achter de moederboot. Een enkele keer is de bijboot los en is deze te vinden in de buurt van de aanlegplaats waar de bijbehorende jacht zich bevindt. De bijboten zijn enkel rondom aanlegplaatsen en niet elders op het water waargenomen.



Figuur 3.12 Aanlegplaatsen in de Grevelingen

Tabel 3.9 Aantal bijboten bij aanlegplaatsen in 2009 en 2015 (bron: luchtfoto's)

datum aanlegplaats	21 mei 2009	15 juli 2009	1 aug 2009	13 aug 2009	21 juli 2015	26 juli 2015	6 aug 2015	20 aug 2015
Mosselbank	11	14	20	11	8	-	9	3
Bommenede	-	-	6	5	1	-	2	
Veermansplaat	-	-	2	-	<i>n.w.</i>	-	-	1
Stampersplaat	-	-	4	4	6	-	-	5
Dwars in de weg	-	2	4	-	-	4	2	2
West report	4	4	11	5	6	-	8	3
Middelplaat	-	7	24	28	9	-	6	3
Ossehoek	7	14	9	18	6	2	10	6
Springersdiep	-	-	4	2	1		1	
De Punt	-	13	7	-	-	-	6	
Archipel	-	-	10	13	4	-	-	6
hompelvoet	-	-	2	-	-	-	-	-
Totaal aantal bijboten bij aanleg- plaatsen	22	54	103	86	32	6	44	29

Tabel 3.10 Aantal bijboten onderverdeeld in locatie in 2015 (bron: tellingen vanaf het water)

telling op water 2015	totaal bijboten	bijboten bij aanlegplaats	bijboten nabij aanlegplaats	bijboten bij varende boten
	Aantal	Aantal	Aantal	Aantal
21 juli	65	44	7	14
11 augustus	30	6	2	22
18 augustus	18	14	4	0

3.6. Herkomst boten op de Grevelingen en sluispassages

Herkomst boten

Om te inventariseren wat de verhouding is tussen het aantal boten van de Grevelingen en het aantal boten van buiten de Grevelingen, zijn in 2009 op twee dagen en in 2015 op drie dagen in het hoogseizoen de aanwezige boten in het westelijke deel van de Grevelingen geteld (varend, aangelegd aan openbare ligplaatsen en voor anker gelegen) en naar herkomst geïdentificeerd. De resultaten met betrekking tot de herkomst van de boten zijn weergegeven in tabel 3.11. Daarbij is sprake van aanzienlijke verschillen. Om die reden zijn ook de gemiddelde aantallen boten aangegeven. Opgemerkt dient te worden dat op het water niet de hele Grevelingen gebiedsdekkend zijn geteld. Hierdoor is de uitkomst van het aantal boten op het water bij de tellingen vanaf het water lager dan de uitkomst op basis van de luchtfoto's.

Tabel 3.11 Herkomst boten (tellingen vanaf het water) in 2009 en 2015

Herkomst boten buiten jachthavens op de Grevelingen (tellingen op het water; 2009).

2009	aantal boten buiten jachthavens	herkomst buiten Grevelingen		herkomst Grevelingen	
		aantal	%	aantal	%
15 juli	356	262	74	94	26
4 aug.	795	508	64	287	36
Gemiddeld	576	385	69	192	33

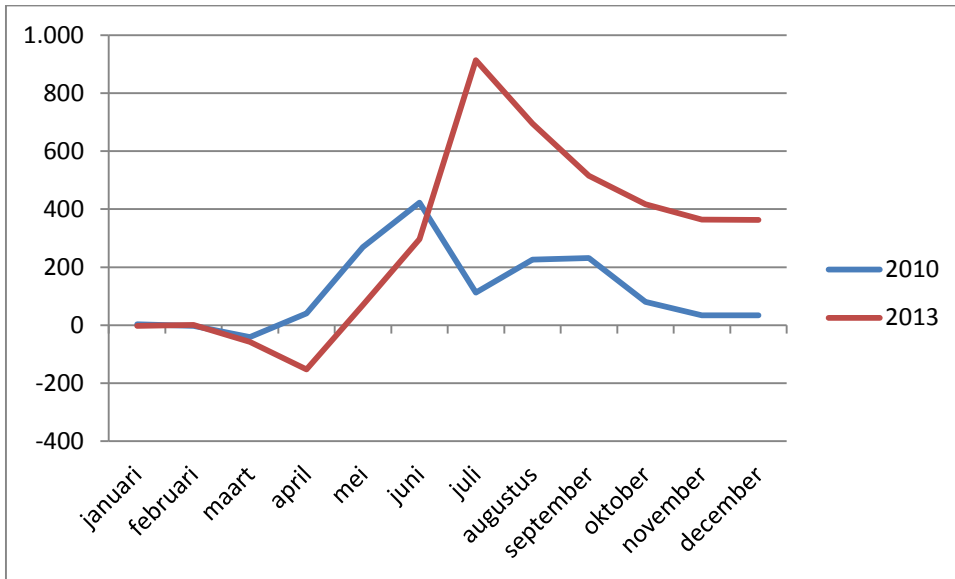
Herkomst boten buiten jachthavens op de Grevelingen (tellingen op het water; 2015).

2015	aantal boten buiten jachthavens	herkomst buiten Grevelingen		Herkomst onbekend		Herkomst Grevelingen	
		aantal	%	aantal	%	aantal	%
21 juli	231	120	52	14	6	97	42
11 aug.	159	73	46	32	20	54	34
18 aug	70	46	66	3	4	21	30
gemiddeld	153	80	52	16	10	57	37

Uit deze steekproef blijkt dat op alle teldagen (veel) meer boten van buiten de Grevelingen op het water zijn dan boten van de Grevelingen. Alleen wanneer de boten met onbekende herkomst volledig aan de Grevelingen worden toegeschreven is het aandeel boten van de Grevelingen op 11 augustus 2015 groter dan van buiten de Grevelingen. Meer reëel is om uit te gaan van een gelijke verdeling van het aantal onbekende boten. Ook op 11 augustus zijn dan meer boten van buiten de Grevelingen geteld.

Sluispassages

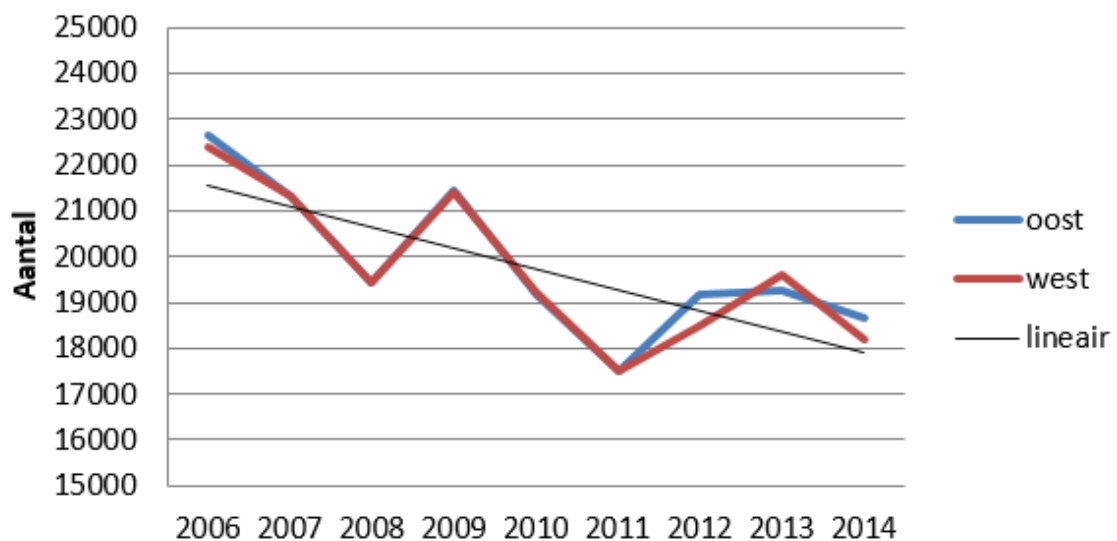
Via de sluis bij Bruinisse komen veel recreatievaartuigen de Grevelingen op of gaan er juist af. Omdat er geen structurele beroepsvaart is op de Grevelingen, komen via de sluis nagenoeg uitsluitend recreatieve boten de Grevelingen op. Het aantal uitvarende en binnenvarende boten is niet hetzelfde. Per maand komen er per saldo boten bij of neemt het aantal boten juist af. In figuur 3.13 is het saldo van het aantal sluispassages voor een aantal jaren cumulatief per maand weergegeven (bron: Rijkswaterstaat). Uit de figuur blijkt dat het aantal boten op de Grevelingen in 2010 en 2013 gedurende de periode april/mei tot eind juli sterk toeneemt door een extra invaart van buiten de Grevelingen. In 2010 is het aantal extra boten in juli door het aantal sluispassages 772 groter dan aan het begin van het jaar. In 2013 is dat zelfs 914 boten. Het gaat daarbij grofweg om zo'n 20% van het aantal ligplaatsen op de Grevelingen. Vanaf juli neemt het aantal extra boten op de Grevelingen weer af. Uit deze getallen blijkt dat de Grevelingen een aantrekkelijk vaargebied is, dat in de zomerperiode veel recreanten van andere vaargebieden trekt.



Figuur 3.13 Cumulatief saldo van de sluispassages bij Bruinisse (bron: Rijkswaterstaat)

Het aantal sluispassages laat in de loop van de afgelopen jaren een dalende tendens zien (zie figuur 3.14). De uitwisseling tussen de Grevelingen en de Oosterschelde en verder weg gelegen gebieden neemt derhalve in de loop der jaren af.

Passages Grevelingensluis



Figuur 3.14 Langjarig overzicht sluispassages Grevelingen

3.7. Aantal ligplaatsen en type boten Brouwerseiland

De Grevelingen kent 8 jachthavenlocaties waar waterrecreatieverenigingen en commerciële bedrijven hun ligplaatsen en serviceactiviteiten aanbieden. De zuidelijke kust van de Grevelingen, de gemeente Schouwen-Duiveland, is daarbij het sterkst ontwikkeld. Een grote concentratie van ligplaatsen en voorzieningen ligt in het zuidwestelijk deel van het gebied waar vier grote havenconcentraties hun primaire vaargebied hebben.

Het aantal vaste ligplaatsen in jachthavens op de Grevelingen is ten opzichte van 2009 toegenomen met 5%. Het aantal vaste ligplaatsen in 2009 en 2015 in de verschillende jachthavens is weergegeven in tabel 2.1.

Extra ligplaatsen als gevolg van Brouwerseiland

Binnen Brouwerseiland worden maximaal 450 ligplaatsen gerealiseerd. In relatie tot de mogelijke effecten op de Grevelingen is de verdeling van de 450 ligplaatsen voor Brouwerseiland van belang. De 50 ligplaatsen voor passanten betekenen geen uitbreiding van de permanente ligplaatscapaciteit op de Grevelingen, aangezien deze de 50 bestaande aanlegplaatsen vervangen. Als gevolg van deze ligplaatsen komen er geen extra boten bij op de Grevelingen. Ook de ligplaats voor de beroepsvaart is een vervangende ligplaats. Dat betekent dat het aantal boten op de Grevelingen als gevolg van de ontwikkeling van Brouwerseiland met maximaal 399 toeneemt. Minimaal 25 daarvan worden benut voor commerciële ligplaatsen (verhuur en verkoop). Een deel van de ligplaatsen (maximaal 170) is niet specifiek aan recreatiewoningen gebonden. Deze ligplaatsen zullen in de nieuwe jachthavens worden gerealiseerd. Gekoppeld aan de recreatiewoningen blijven dan nog 204 ligplaatsen gekoppeld aan de recreatiewoningen over.

Verwachte samenstelling botenpopulatie

Naar verwachting zal de samenstelling van de botenpopulatie van het jachthavendeel afwijken van de boten bij de recreatiewoningen.

Voor het jachthavendeel wordt qua type boten uitgegaan van de in de haven van Marina Port Zélande aanwezige boten. Gelet op de ligging van beide jachthavens aan de Brouwersdam en aan de westzijde van de Grevelingen, het relatief hoge voorzieningenniveau in Brouwerseiland en bij Marina Port Zélande, is de haven van Marina Port Zélande een goede referentie voor de jachthavenplaatsen van Brouwerseiland. Qua type boten is de verwachting dat de jachthavenplaatsen van Brouwerseiland – net als bij Marina Port Zélande – zullen worden gebruikt door relatief grote zeil- en motorjachten met een grote diepgang. Ook hebben de boten een grote actieradius. De boten zullen met name op de westelijke Grevelingen en in de zuidelijke vaargeul varen, zoals ook uit paragraaf 3.2 blijkt.

Wat betreft de aan de recreatiewoningen gekoppelde ligplaatsen is een meer gevarieerde samenstelling te verwachten, met een mix van kleine zeilbootjes, sloepen, kleine bootjes met buitenboordmotor en zeil- en motorjachten. Met name de kleine zeilbootjes en sloepen hebben een kleinere diepgang. Dit type boten heeft over het algemeen ook een kleinere actieradius. Deze boten zullen zich in hoofdzaak beperken tot de westelijke Grevelingen, waarbij wordt gezeild en naar de eilanden of havens wordt gevaren om aan te leggen. De zeil- en motorjachten kennen een grotere diepgang en actieradius. De boten zullen met name op de westelijke Grevelingen en in de zuidelijke vaargeul varen, zoals ook uit paragraaf 3.2 blijkt.

3.8. Uitvaarpercentage Brouwerseiland

Jachthavenplaatsen

Om beter inzicht te krijgen in het uitvaarpercentage van vaste ligplaatshouders in jachthavens zijn er in 2009 en 2015 tellingen gedaan bij de jachthavens van Marina Port Zélande. Zoals hiervoor aangegeven is Marina Port Zélande als haven op de Grevelingen qua voorzieningenniveau en ligging het meest vergelijkbaar met de jachthavenligplaatsen in Brouwerseiland. Dit laat de relatie zien tussen het aantal ligplaatsen en de vaarbewegingen. De tellingen zijn weergegeven in tabel 3.12. De aantallen inkomende en uitvarende boten verschillen. Dit wordt veroorzaakt door boten die meerdaagse tochten maken.

Tabel 3.12 Uitvaarbewegingen hoogseizoen in 2009 en 2015 Marina Port Zélande (800 vaste ligplaatsen)

jaar	2009		jaar	2015	
	Uitvarende boten ligplaatshouders			Uitvarende boten ligplaatshouders	
Datum	Aantal	% t.o.v. 800	Datum	Aantal	% t.o.v. 800
			24 mei (Pinksteren)	50	6
15 juli (begin zomervakantie)	12	1,5	21 juli (begin zomer)	37	5
1 aug. (drukste weekend)	63	8	6 aug. (topdag zomer)	46	6
13 aug. (einde zomervakantie)	48	6			

Vanuit Marina Port Zélande (met in totaal 800 ligplaatsen) voeren er in 2009 op de drukste dag (1 augustus) van de vaste ligplaatshouders 63 boten (8%) uit. In 2015 is dit aantal op de topdag (zowel in- als uitvarend), met vergelijkbare weersomstandigheden als in 2009, lager: 50 boten (6%). Dit sluit aan bij de landelijke trend, waarbij het uitvaarpercentage afneemt. Recreatieschepen worden steeds groter en luxer en dienen als een soort drijvende caravan, van waaruit de omgeving wordt verkend en waar gasten worden ontvangen etc. Ook het voorzieningenniveau in de jachthavens wordt luxer. Mogelijk speelt ook de vergrijzing een rol. Het varen wordt steeds minder belangrijk. (Waterrecreatie Advies BV, 2013¹⁾

Op basis van deze getallen kan voor het jachthavendeel van Brouwerseiland worden uitgegaan van een representatief uitvaarpercentage van 8%. Dat betekent dat van de maximaal 195 jachthavenligplaatsen (inclusief 25 commerciële plaatsen) op een drukke dag maximaal 16 boten uitvaren. De uitvarende boten vertrekken in de regel na 10 uur en keren rond 17 uur weer terug in de haven. Deze boten zullen met name in het westen van de Grevelingen en in de zuidelijke vaargeul varen, zoals ook uit paragraaf 3.2 blijkt.

Ligplaatsen bij de woningen

Het botenbestand bij de recreatiewoningen heeft een andere samenstelling. Een deel zal bestaan uit zeil- en motorjachten, een deel uit kleinere zeilbootjes, sloepen en kleine bootjes met buitenboordmotor. Kopers van de recreatiewoningen hebben nog maar in zeer beperkte mate een boot.

Er is geen referenciecijfer bekend voor het uitvaarpercentage van de aan de recreatiewoningen gebonden ligplaatsen. Omdat het hier een concept betreft met relatief luxe recreatiewoningen in een bijzondere omgeving, zijn de niet het primaire doel om een recreatiewoning te kopen. Op basis van dat uitgangspunt kan worden aangenomen dat de bezettingsgraad van de ligplaatsen bij de woningen relatief laag zal zijn. Anderzijds is van bezette ligplaatsen te verwachten dat – met een boot onder handbereik – het uitvaarpercentage van deze ligplaatsen groter zal zijn dan van de jachthavenligplaatsen. In deze beoordeling gaan we echter uit van een worst-case benadering. We hanteren daarom een uitvaarpercentage van 20% voor de aan de woningen gekoppelde ligplaatsen. We gaan hiervoor uit van 204 ligplaatsen bij woningen (399 extra ligplaatsen – 195 ligplaatsen in de jachthaven, inclusief 25 commerciële ligplaatsen). Op een drukke dag zullen op basis van deze getallen dan 41 boten uitvaren.

Gemiddeld genomen zullen de boten bij de recreatiewoningen voor kortere tochten worden gebruikt dan de aan de vaste ligplaatsen gekoppelde boten ligplaatsen.

¹⁾ Waterrecreatie Advies BV, 2013; Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied, Provincie Fryslân, Friese IJsselmeerkust.

Totaal aantal uitvarende boten Brouwerseiland

Op een drukke dag varen maximaal 57 boten uit.

Naar verwachting bestaat 1/3 van het totaal aantal boten uit kleinere boten met een beperkte actieradius en 2/3 uit grotere jachten met een grote actieradius.

4.1. Conclusies bestaand recreatiegedrag Grevelingen

Hierna worden de belangrijkste conclusies uit het recreatieonderzoek samengevat. Daarbij worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

- Hoe zijn de recreatieve boten verdeeld over het water (in welke delen van de Grevelingen wordt gevaren, mede in relatie tot vaargeulen, ondiepe delen en gesloten gebieden?)?
- Hoeveel boten varen op de Grevelingen?
- Waar komen ankerende boten voor?
- Waar varen bijboten?
- Hoe is de verhouding op het water tussen boten van de Grevelingen en van buiten de Grevelingen?
- Welk deel van de boten vaart uit?
- Welke gevolgen hebben de extra ligplaatsen van Brouwerseiland op het recreatief gebruik van de Grevelingen?

Het aantal boten op het water is op hetzelfde niveau

Ondanks de groei van het aantal vaste ligplaatsen met 5% tussen 2009 en 2015 is het aantal boten op de Grevelingen op hetzelfde niveau gebleven. Dit wordt verklaard door de landelijke trend, waarbij het uitvaarpercentage afneemt. Recreatieschepen worden steeds groter en luxer en dienen als een soort drijvende caravan, van waaruit de omgeving wordt verkend en waar gasten worden ontvangen etc. Ook het voorzieningenniveau in de jachthavens wordt luxer. Mogelijk speelt ook de vergrijzing een rol. Het varen wordt steeds minder belangrijk. (Waterrecreatie Advies BV, 2013¹)

Aandeel boten van buiten de Grevelingen is groot

Het aandeel boten op het water dat van buiten de Grevelingen komt, is relatief groot, over het algemeen meer dan 50%. In het hoogseizoen zijn in de meeste jaren per saldo honderden extra boten van buiten de Grevelingen op het water (772 in 2010 en 914 in 2013). In de tellingen op het water is 50 tot 75% van het aantal boten afkomstig van buiten de Grevelingen. Het aantal sluispassages vertoont vanaf ongeveer 2000 een duidelijk afnemende tendens.

Weinig uitvaarbewegingen

Aangezien Brouwerseiland qua ligging en voorzieningen vergelijkbaar is met Marina Port Zélande is naar het uitvaarpercentage van die jachthaven gekeken. In de piekperiode van de vakantie vaart slechts een beperkt deel van de ligplaatshouders van Marina Port Zélande daadwerkelijk uit. Het blijkt dat in een drukke periode (augustus) slechts maximaal 8% uitvaart (2009). In 2015 was dat percentage gedaald tot 6%. Ook aan de hand van de luchtfoto's blijkt dat veel boten in de haven blijven liggen.

Zoals in paragraaf 3.8 is bepaald zullen als gevolg van de 399 extra ligplaatsen op Brouwerseiland op een piekdag gemiddeld maximaal 57 boten uitvaren. Daarvan wordt verwacht dat een deel (ca. 1/3) uit kleine bootjes die in de buurt van Brouwerseiland blijven. Voor het overige gaat het om grotere zeil- en motorboten, die in de vaargeulen en de diepere delen zullen varen (38 boten). Gelet op de ligging van Brouwerseiland en de aard van het vaarwater ligt daarbij het accent op de westelijke Grevelingen en de zuidelijke vaargeul.

¹) Waterrecreatie Advies BV, 2013; Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied, Provincie Fryslân, Friese IJsselmeerkust.

Boten varen in vaargeul en diepere delen Grevelingen

Uit het recreatieonderzoek blijkt, op basis van zowel de luchtfoto's en de tellingen op het water, dat de boten op het water zich hoofdzakelijk in de vaargeul en de diepere delen van de Grevelingen bevinden.

Recreatievaart concentreert zich in het westen van de Grevelingen en de zuidelijke vaargeul

In het oosten van de Grevelingen en in de noordelijke vaargeul wordt aanzienlijk minder gevaren (slechts 20% van het aantal boten), dan in de zuidelijke vaargeul (ongeveer 50%) en het westelijk deel van de Grevelingen (30%). De ondiepe gebieden die belangrijk zijn voor vogels, zijn vooral langs de noord/westelijke rand van de Grevelingen gelegen.

Beperkt aantal ankerende boten waargenomen in ondiepe delen

Het ankeren vertoont een gelijkblijvende trend en is sterk afhankelijk van de drukte en de weersomstandigheden. Ankerende boten zijn tijdens het onderzoek (luchtfoto's en tellingen) alleen waargenomen in de directe omgeving van de aanlegplaatsen. Dit wordt grotendeels verklaard door het weer, heel warme, windstille dagen ontbraken tijdens het onderzoek. Wanneer er wordt geankerd dan is dit rondom de aanlegplaatsen in de Grevelingen, aangezien hier voldoende beschutting is. Tijdens het aanvullende onderzoek in 2008/2009 zijn wel ankerende boten nabij de ondiepe delen waargenomen. Het betrof maximaal 5,6% van het aantal boten op het water.

In paragraaf 3.9 is bepaald dat het aantal ankerende boten nabij ondiepe delen met circa 2 boten zal toenemen.

Bijboten zijn alleen waargenomen in de directe omgeving van de openbare aanlegplaatsen

Het aantal bijboten is sinds 2009 afgenomen (van 33% naar 24% van het aantal boten), mede doordat het aantal boten van buiten de Grevelingen is afgenomen. Bijboten zijn met name afkomstig van boten van buiten de Grevelingen, die hebben twee maal zo vaak een bijboot dan boten met een ligplaats op de Grevelingen. Ongeveer 17% van de boten met een ligplaats heeft een bijboot. Bijboten worden met name gebruikt in de omgeving van de openbare aanlegplaatsen. Bijboten zijn tijdens het onderzoek niet waargenomen in de ondiepe delen, maar alleen in de omgeving van de jachthavens en de openbare aanlegplaatsen. Op basis van de inventarisatiegegevens is in hoofdstuk 3 bepaald dat als gevolg van Brouwerseiland het aantal bijboten op het water met maximaal 6 bijboten zal toenemen.

4.2. Kwantitatieve voorspelling effecten basisalternatief Brouwerseiland op recreatievaart

Op basis van de inventarisatiegegevens is in tabel 4.1 getalsmatig bepaald tot welke toenames het aantal extra ligplaatsen van Brouwerseiland leidt.

Tabel 4.1. Kwantificering gevolgen extra ligplaatsen basisalternatief Brouwerseiland

	Kengetallen	Toename als gevolg van Brouwerseiland
Uitvarende boten	8% van het aantal ligplaatsen in de jachthavens en 20% van het aantal ligplaatsen bij de recreatiewoningen	57
Uitvarende grote jachten met een grote actieradius	67% van het aantal uitvarende boten	38
Aantal bijboten (herkomst Grevelingen)	17% van de grote boten van de Grevelingen	6
Ankerende boten in nabijheid ondiepe gebieden¹	5,6% van het aantal uitgevaren grote boten	2

¹⁾ Dit percentage is in het terrein bepaald. Opvallend is dat dit percentage hoger is dan het aantal ankerende boten zoals dat op basis van de luchtfoto's is bepaald. De verklaring daarvoor ligt in het gegeven dat de luchtfoto's een momentopname zijn en dat in het terrein gedurende langere tijd is geïnventariseerd.

Uitgaande van het hoogste uitvaarpercentage van Marina Port Zélande in 2009 varen op een drukke dag 57 boten uit vanuit Brouwerseiland. 38 van de 57 boten betreffen grote jachten met een grote actieradius. Daarvan ankeren een zeer beperkt aantal boten, circa 2 boten extra. De kans dat deze ankerende boten een bijboot bij zich hebben, is klein (17% van het aantal boten met herkomst Grevelingen heeft een bijboot). Theoretisch betekent dat als gevolg van de ontwikkeling van Brouwerseiland minder dan 0,4 extra bijboten in de nabijheid van gevoelige gebieden varen.

4.3. Kwantitatieve voorspelling effecten Voorkeursalternatief Brouwerseiland op recreatievaart

In combinatie met de verblijfsrecreatieve eenheden worden in het voorkeursalternatief maximaal 400 ligplaatsen gerealiseerd. Deze ligplaatsen zijn als volgt verdeeld:

- a. gekoppeld aan recreatiewoningen: minimaal 4 ligplaatsen per 10 woningen;
- b. maximaal 170 vaste ligplaatsen (niet aan recreatiewoningen gebonden (jachthaven)ligplaatsen);
- c. minimaal 50 ligplaatsen voor passanten (met sanitair units);
- d. minimaal 25 commerciële ligplaatsen (verkoop en verhuur boten);
- e. minimaal 1 ligplaats voor beroepsvaart (vissers, rondvaartboten, watertaxi's, etc.).

De passantenligplaatsen worden alleen tijdelijk gebruikt door boten die al op de Grevelingen varen en komen in de plaats van de nu reeds aanwezige 50 aanlegplaatsen. Er komen daardoor geen extra vaste ligplaatsen en extra boten bij op de Grevelingen. Ook de ligplaats voor de beroepsvaart is een vervangende ligplaats. Dat betekent dat het aantal ligplaatsen op de Grevelingen als gevolg van de ontwikkeling van Brouwerseiland met maximaal 349 toeneemt. Minimaal 25 daarvan worden benut voor commerciële ligplaatsen (verhuur en verkoop). Een deel van de ligplaatsen (maximaal 170) is niet specifiek aan recreatiewoningen gebonden. Deze ligplaatsen zullen in de vorm van een nieuwe jachthaven worden gerealiseerd. Dat betekent dat er bij de recreatiewoningen 154 ligplaatsen kunnen worden gerealiseerd.

Tabel 4.2 Kwantificering gevolgen extra ligplaatsen voorkeursalternatief Brouwerseiland

	Kengetallen	Toename als gevolg van Brouwerseiland
Uitvarende boten	8% van het aantal ligplaatsen in de jachthaven en 20% van het aantal ligplaatsen bij de recreatiewoningen	47
Uitvarende grote jachten met een grote actieradius	67% van het aantal uitvarende boten	31
Aantal bijboten (herkomst Grevelingen)	17% van de grote boten van de Grevelingen	5
Ankerende boten in nabijheid ondiepe gebieden¹	5,6% van het aantal uitgevaren grote boten	2

Op een drukke dag varen ,uitgaande van het voorkeursalternatief, 47 boten uit vanuit Brouwerseiland. 31 van de 47 boten betreffen grote jachten met een grote actieradius. Daarvan ankeren een zeer beperkt aantal boten, circa 2 boten extra, nabij ondiepe gebieden. De kans dat deze ankerende boten een bijboot bij zich hebben, is zeer klein (17% van het aantal boten heeft een bijboot). Theoretisch betekent dat als gevolg van de ontwikkeling van Brouwerseiland minder dan 0,4 extra bijboten in de nabijheid van gevoelige gebieden varen.

¹⁾ Dit percentage is in het terrein bepaald. Opvallend is dat dit percentage hoger is dan het aantal ankerende boten zoals dat op basis van de luchtfoto's is bepaald. De verklaring daarvoor ligt in het gegeven dat de luchtfoto's een momentopname zijn en dat in het terrein gedurende langere tijd is geïnventariseerd.

Bijlage 1 Overzicht boten op de Grevelingen

1



Figuur 1 Overzicht aangelegde en ankerende boten en bijboten op basis van luchtfoto's 2009



Figuur 2 Overzicht aangelegde en ankerende boten en bijboten op basis van luchtfoto's 2015

1. Aanleiding

Voor het project Brouwerseiland zijn stikstofberekeningen uitgevoerd. In dit kader zijn uitgangspunten opgesteld. In deze notitie zijn deze uitgangspunten opgenomen en is tevens gemotiveerd hoe tot deze uitgangspunten gekomen is.

2. Uitgangspunten*Stikstofberekeningen*

Er zijn voor 5 verschillende jaren stikstofberekeningen uitgevoerd. Hierbij is er sprake van tijdelijke en blijvende effecten. Voor de jaren 2016 tot 2019 is sprake van tijdelijke effecten als gevolg van de aanleg en bouw van Brouwerseiland. In 2020 is er sprake van de gebruiksfase. De betreffen blijvende effecten.

De duur en doorlooptijd van de werkzaamheden is weergegeven in onderstaande tabel.

Jaar	Vorbereiding	Opspuiten eilanden	Bouwrijp maken	Bouwfase	Woonrijp maken
2016	6 weken	8 weken			
2017		10 weken	40 weken	32 weken	
2018				52 weken	23 weken
2019				19 weken	27 weken

Verkeer

Het verkeer tijdens zowel de bouw(rijp)fase als de gebruiksfase is gemodelleerd tot aan het eerste kruispunt wat bereikt wordt vanaf de in-/uitgang van Brouwerseiland. Vanaf de kruising gaat het verkeer wat afkomstig is van Brouwerseiland op in het heersende verkeersbeeld^[5]. De omgevingsdienst Haaglanden hanteert als algemeen criterium dat de gevolgen voor milieu van het verkeer niet aan de inrichting worden toegerekend wanneer dit verkeer kan worden geacht te zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld.

2016: voorbereidende werkzaamheden, opspuiten eilanden

In 2016 is er sprake van 2 fasen en zijn er 2 soorten NO^x bronnen relevant. Dit betreft het schip ten behoeve van het zandtransport op zee, en de machines ter plaatse van Brouwerseiland. Dit betreffen:

1. 2 hydraulische graafmachines;
2. 1 shovel;
3. 1 bulldozer;
4. 4 dumpers.

^[5] Verkeer kan worden geacht te zijn opgenomen in het heersend verkeersbeeld op het moment dat het aan- en afrijdende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag nog niet dan wel niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg kan bevinden.

Tevens is er sprake van een sproeiopont in combinatie met een multicat ter plaatse van het op te spuiten zand.

2017: opspuiten eilanden, bouwrijp maken, bouwfase

In 2017 is sprake van 3 fasen, het opspuiten van de eilanden, het bouwrijp maken van de eilanden en de bouw van de woningen. De relevante bronnen betreffen:

- Schip; tijdens het opspuiten van de eilanden is de relevante bron het schip ten behoeve van zand-transport op zee.
- Verkeer; tijdens de bouwrijpfase wordt de grond bouwrijp gemaakt. In deze fase zijn de maatgevende bronnen dan ook het extra verkeer als gevolg van zware transporten (vrachtwagens) met materiaal, het woon-werkverkeer ten gevolge van de werknemers en de machines ter plaatse. Op basis van onderzoek voor een andere recreatieve ontwikkeling (Satersloo, gem. Dinkelland) blijkt dat voor het bouwrijp maken voor Brouwerseiland sprake is van 14 motorvoertuigbewegingen ten gevolge van woon-werkverkeer en 21 zware transportbewegingen per etmaal als gevolg van het leveren van materiaal^[1].

2018 en 2019: Bouwfase, woonrijp maken

In 2018 is er sprake van 2 fasen. De relevante bronnen betreffen:

- verkeer; tijdens de bouwfase is het verkeer van en naar de ontwikkeling maatgevend voor de uitstoot van stikstof. Op basis van onderzoek voor een andere recreatieve ontwikkeling van Satersloo (gem. Dinkelland) kan worden berekend dat voor de realisatie van 450 eenheden sprake is 105 motorvoertuigbewegingen ten behoeve van woon-werkverkeer en 14 zware transportbewegingen per etmaal als gevolg van het leveren van materiaal voor de Bouwfase. Omdat de ontwikkeling meer betreft dan enkel de 450 eenheden (o.a. centrumvoorzieningen, bedrijfswoningen, nautische voorzieningen en dagrecreatie) is de verkeersgeneratie voor zowel de personenauto's, als het vrachtverkeer opgehoogd met 20%;
Tijdens het woonrijp maken is tevens sprake van verkeer van en naar de ontwikkeling.
- machines; dit betreffen een hydraulische kraan, shovel, dumper en midi kraan.

2020: Gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase zijn de volgende activiteiten maatgevend:

- uitstoot als gevolg van het aantal woningen(pelletkachels);
- uitstoot ten gevolge van het wegverkeer.

De uitstoot ten gevolge van de motoren van jachten en zeilboten is nihil^[2]. De motoren van recreatievaartuigen hebben in nagenoeg alle gevallen een onderwater-uitlaat waardoor de geëmitteerde stoffen in het water oplossen en dus niet in de lucht terecht komen. De NOx-emissies zijn verwaarloosbaar.

Van de 450 eenheden zullen 75 eenheden als hotelfunctie gerealiseerd worden, en 375 eenheden als recreatiewoningen. Voor Brouwerseiland geldt dat er geen gasaansluiting komt. Koken en verwarmen zal plaatsvinden door middel van elektriciteit. Van uitstoot ten gevolge van verbranding is dan ook geen sprake. De recreatiewoningen zullen wel allemaal beschikken over een pelletkachel. Deze kachels worden gestookt met houtpellets. Ten behoeve van het gebruik van de pelletkachels is uitgegaan van de volgende aannames:

- per dag wordt per recreatiewoning maximaal 5 kg pellets verbrand;
- per jaar wordt op maximaal 100 dagen gebruikgemaakt van een pelletkachel. Dit komt neer op $100 \cdot 375 = 37.500$ stookdagen per jaar;

[1] Voor 350 eenheden wordt de factor 0,778 gehanteerd. Dit geldt voor alle verkeersintensiteiten.

[2] Bron: CBS/TNO (2008): 'Methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen in Nederland'.

- hoewel bij de verbranding van pellets minder reststoffen worden uitgestoten, is – bij wijze van worst-casebenadering – voor de emissie van de pelletkachels uitgegaan van de NO_x-uitstoot voor de verbranding van gewoon hout (1,2 gram NO_x^[4] per kilo hout);
- per kilogram hout, vindt door verbranding een uitstoot van 1,2 gram NO_x^[3] plaats.

Voor de centrumfaciliteiten is niet uitgegaan van een uitstoot naar de omgeving, omdat er geen sprake is van een gasaansluiting, en alle installaties worden aangedreven door elektriciteit.

De verkeersgeneratie als gevolg van Brouwerseiland bedraagt 1.520mvt/etmaal, waarvan 1 % vrachtverkeer. Veertig procent van het verkeer wordt afgewikkeld naar het noorden richting Ouddorp, en zestig procent van het verkeer zal naar het zuiden rijden, richting Scharendijke. De parallelweg van de Brouwersdam (N57) is ingevoerd als buitenweg.

[4] [http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Lucht%20\(Air\)/Consument,%20Kleinbedrijf%20en%20HDO%20\(Consumers\)/Emissiemodel%20Houtkachels.pdf](http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Lucht%20(Air)/Consument,%20Kleinbedrijf%20en%20HDO%20(Consumers)/Emissiemodel%20Houtkachels.pdf).

[3] [http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Lucht%20\(Air\)/Consument,%20Kleinbedrijf%20en%20HDO%20\(Consumers\)/Emissiemodel%20Houtkachels.pdf](http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Lucht%20(Air)/Consument,%20Kleinbedrijf%20en%20HDO%20(Consumers)/Emissiemodel%20Houtkachels.pdf).

Bijlage 7 Werkplan opspuiten, bouwrijp en woonrijp maken 1

Doorlooptijden Brouwerseiland - Voorbereidende werkzaamheden

Uitgangspunt:

Planning 12-06-2014

Fase	Inzet equipment	Aantal [stuks]	Inzet per dag [uur]	Doorlooptijd [weken]	Opmerking
Maken insteekhavens en afdammen Middelpaathaven	Hydraulische kraan	2	8	6	5-daagse werkweek
	Bulldozer	1	8	6	5-daagse werkweek
	Dumpers	4	8	6	5-daagse werkweek
Verwijderen steenbestorting Middelpaathaven	Hydraulische kraan	2	8	2	5-daagse werkweek
	Shovel	1	8	2	5-daagse werkweek
	Dumper	2	8	2	5-daagse werkweek
Creëren buitencontour	Hydraulische kraan	2	8	3	5-daagse werkweek
	Bulldozer	1	8	3	5-daagse werkweek
	Dumper	4	8	3	5-daagse werkweek
Verwijderen bestaande verhardingen	Hydraulische kraan	2	8	3	Inzet 168 uur per week
	Shovel	1	8	3	Overige uren standby
	Dumper	2	8	3	Overige uren standby

Totale doorlooptijd voorbereidende werkzaamheden conform planning 12-06-2014:

6 weken

Doorlooptijden Brouwerseiland - Opspuiten eilanden

Uitgangspunt:

Planning 12-06-2014

Fase	Inzet equipment	Aantal [stuks]	Inzet per dag [uur]	Doorlooptijd [weken]	Opmerking
Afdекken bodem Middelpaathaven - middel sproeipont (opstarten werkzaamheden)	Sleepopperzuiger	1	24	2	Inzet 168 uur per week
	Multicat - zeegaand	1	6	2	Overige uren standby
	Multicat - binnenwater	1	6	2	Overige uren standby
Afdекken bodem Middelpaathaven - middel sproeipont	Sleepopperzuiger	2	24	2	Inzet 168 uur per week
	Multicat - zeegaand	1	12	2	Overige uren standby
	Multicat - binnenwater	1	12	2	Overige uren standby
Opspuiten zand tot aan waterlijn - gesloten stort	Sleepopperzuiger	2	24	6	Inzet 168 uur per week
	Bulldozer	1	16	6	Overige uren standby
	Shovel	1	16	6	Overige uren standby
	Hydraulische kraan	1	16	6	Overige uren standby
Opspuiten zand boven waterlijn - gesloten stort	Sleepopperzuiger	2	24	8	Inzet 168 uur per week
	Bulldozer	1	16	8	Overige uren standby
	Shovel	1	16	8	Overige uren standby
	Hydraulische kraan	1	16	8	Overige uren standby

Totale doorlooptijd opspuiten zand conform planning 12-06-2014:

18 weken

Doorlooptijden Brouwerseiland - Bouwrijpmaken

Uitgangspunt:

Planning 12-06-2014

Fase	Inzet equipment	Aantal [stuks]	Inzet per dag [uur]	Doorlooptijd [weken]	Opmerking
Ontgraven contouren en aanbrengen oeverbescherming	Hydraulische kraan	4	8	30	5-daagse werkweek
	Shovel	1	8	30	5-daagse werkweek
	Dumpers	4	8	30	5-daagse werkweek
	Bulldozer	2	8	30	5-daagse werkweek
Ontgraven binnenwater en creëren contouren eilanden	Hydraulische kraan	2	8	32	5-daagse werkweek
	Bulldozer	2	8	32	5-daagse werkweek
	Dumper	4	8	32	5-daagse werkweek
Aanbrengen riolering	Hydraulische kraan	2	8	12	5-daagse werkweek
	Shovel	1	4	12	5-daagse werkweek
Aanbrengen kabels en leidingen	Hydraulische kraan	2	8	12	5-daagse werkweek
Aanbrengen bouwweg	Shovel	2	8	4	5-daagse werkweek

Totale doorlooptijd bouwrijpmaken conform planning 12-06-2014:

40 weken

Doorlooptijden Brouwerseiland - Woonrijpmaken

Uitgangspunt:

Planning 12-06-2014

Fase	Inzet equipment	Aantal [stuks]	Inzet per dag [uur]	Doorlooptijd [weken]	Opmerking
Profilieren terrein	Hydraulische kraan	1	8	20	5-daagse werkweek
	Shovel	1	8	20	5-daagse werkweek
	Dumpers	1	8	20	5-daagse werkweek
Aanbrengen verhardingen eilanden	Shovel	1	8	12	5-daagse werkweek
	Midi kraan (5-ton)	1	8	12	5-daagse werkweek
Aanbrengen elementenverhardingen vaste land	Shovel	1	8	15	5-daagse werkweek
Grondwerk t.b.v. kunstwerken	Hydraulische kraan	1	8	6	5-daagse werkweek
Aanbrengen groen	Shovel	1	8	10	5-daagse werkweek
	Midi kraan (5-ton)	1	8	15	5-daagse werkweek

Totale doorlooptijd woonrijpmaken conform planning 12-06-2014:

50 weken

Eindrapport

VELDINVENTARISATIE FLORA- EN FAUNA BROUWERSEILAND

Adviesbureau

Mertens

Eindrapport

VELDINVENTARISATIE FLORA- EN FAUNA BROUWERSEILAND

november 2015

In opdracht van:
Rho adviseurs voor leefruimte
Postbus 150
3000 AD ROTTERDAM

Adviesbureau Mertens B.V.
Bureau voor natuur, ruimtelijke
ordening en ecotoxicologie

Bezoekadres: Dr. Willem Dreeslaan 1 te Bennekom
Postadres: Postbus 367, 6700 AJ te Wageningen

T: 0317-428694
M: 06-29458456

E: info@adviesbureau-mertens.nl
I: www.adviesbureau-mertens.nl

© Adviesbureau Mertens BV, Wageningen, 2015.

Deze rapportage mag zonder schriftelijke toestemming vrij worden vermenigvuldigd. De verzamelde data zijn alleen te gebruiken voor het hier geschetste onderzoek en mogen niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

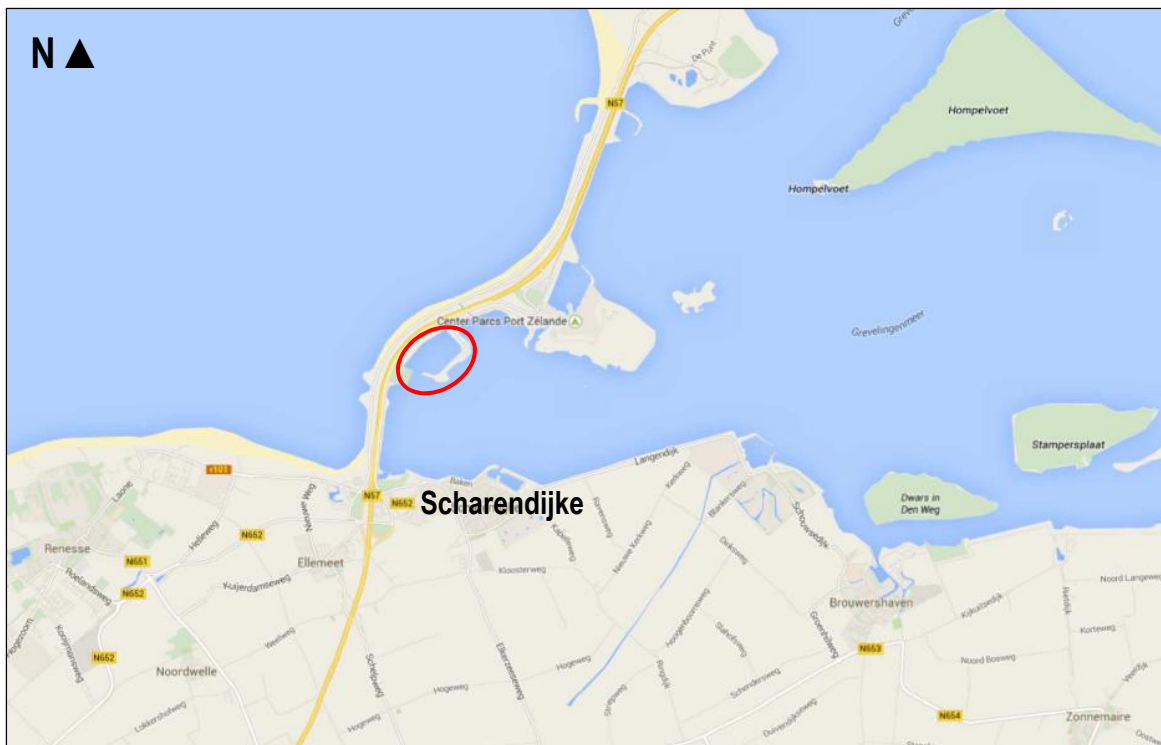
INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING	2
1.1 INLEIDING	2
1.2 HET ONDERZOEKSGBIED	2
1.3 VRAAGSTELLINGEN VAN HET ONDERZOEK	4
1.4 OPBOUW VAN DIT RAPPORT	4
2 METHODE.....	5
2.1 OMVANG ONDERZOEK	5
2.2 PLANTEN	5
2.3 VLEERMUIZEN.....	5
3 RESULTATEN	6
3.1 FLORA.....	6
3.2 VLEERMUIZEN.....	10
4 CONCLUSIES	13
GERAADPLEEGDE LITERATUUR.....	14
BIJLAGEN	15
1. BEGRIPPEN.....	16

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Brouwerseiland BV heeft het voornemen om de Middelpaathaven aan de Brouwersdam te hergebruiken en om te vormen tot een nieuwe eilandengroep met recreatiewoningen, ligplaatsen en bijbehorende voorzieningen (zie figuur 1 voor de ligging). In de ruimtelijke procedure vormt het voorkomen van beschermde planten- en diersoorten een te onderzoeken aspect. Op grond hiervan zijn in 2014 de natuurwaarden van dit gebied in kaart gebracht (Ara Adviesbureau, 2014). Op basis van dit onderzoek heeft Rho adviseurs te Rotterdam aan Adviesbureau Mertens BV te Wageningen gevraagd om een veldinventarisatie uit te voeren naar het voorkomen van flora en vleermuizen zodat de effecten van het plan Brouwerseiland op een adequate manier kunnen worden ingeschat. In onderhavig rapport wordt van deze inventarisatie verslag gedaan.



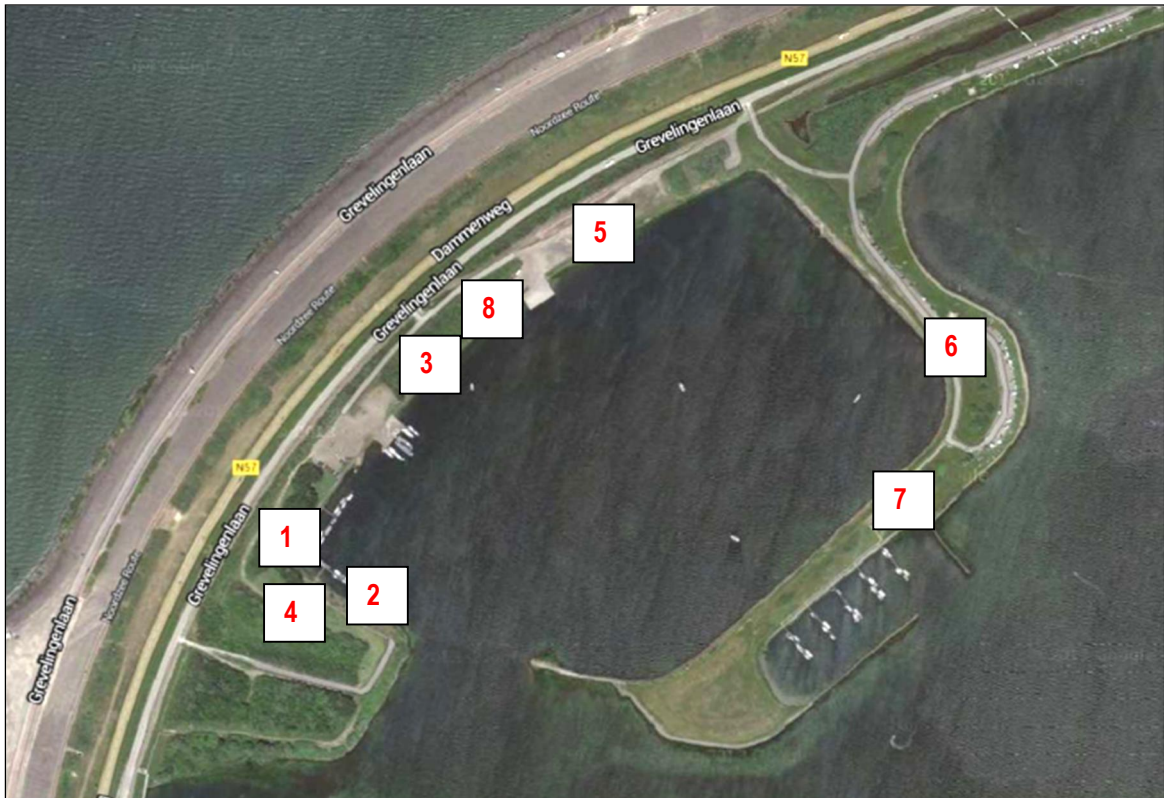
Figuur 1. De ligging van Brouwerseiland.

1.2 Het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied betreft de droge delen (de delen boven de waterspiegel) van de Middelpaathaven. Dit gebied betreft kruidachtige (gemaaide) vegetaties en daarnaast gedeeltelijk, struweel- en bosvegetaties.



Figuur 2. Foto-impressie van het onderzoeksgebied.



Vervolg figuur 2. Foto-locaties van het onderzoeksgebied.

1.3 Vraagstellingen van het onderzoek

Gelet op de opdracht genoemd in de inleiding van dit hoofdstuk worden de volgende vraagstellingen onderzocht:

1. Welke beschermde en bedreigde soorten komen voor in het onderzoeksgebied, gelet op flora en vleermuizen?
2. Wat is de verspreiding van de beschermde en bedreigde soorten in het onderzoeksgebied?

1.4 Opbouw van dit rapport

De werkwijze van het onderzoek wordt per soortgroep in hoofdstuk 2 weergegeven. In hoofdstuk 3 wordt het voorkomen en de verspreiding weergegeven. In hoofdstuk 4 worden conclusies gegeven. In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van de gehanteerde begrippen.

2 METHODE

2.1 Omvang onderzoek

Ten behoeve van de inventarisatie vonden vijf veldbezoeken plaats op 2, 5, 17 juni, 19 augustus en 7 september 2015. In onderstaande paragrafen wordt per soortgroep de inventarisatiemethode weergegeven. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de methode per soortgroep, de inventarisatieduur en de bezoekdata.

Tabel 1. De methode, de duur, het aantal bezoeken en de data ter inventarisatie van beschermde en bedreigde soorten.

Soortgroep	Methode	Bezoek			Data (2015)
		Duur (uur)	Aantal	Totale duur (uur)	
Planten	- Vegetatieopname maken.	7	1	7	2 juni 2015
Vleermuizen	- Detectoronderzoek voorzomer.	7	2	14	5, 17 juni 2015
	- Detectoronderzoek voorherfst.	4	2	8	19 aug en 7 septemb.
			Totaal:	29	

2.2 Planten

Op 2 juni 2015 zijn plantensoorten en vegetatiestructuren in het onderzoeksgebied vlakdekkend geïnventariseerd in het gebied van Brouwerseiland (allen boven water). Tijdens dit bezoek zijn de floristisch interessante plekken bezocht. Vooraf werd een lijst van de plantensoorten opgesteld met soortnamen van mogelijk aanwezige, bijzondere planten. Deze bijzondere soorten zijn:

- Rode-lijstsoorten (bedreigde soorten)
- Zeldzame soorten (soorten die niet algemeen voorkomen)
- Beschermde soorten (soorten van de Ff-wet)
- Richtlijnsoorten (soorten van de Habitatrichtlijn)

Tijdens de inventarisatie zijn alle waargenomen plantensoorten genoteerd. De vindplaatsen van bijzondere soorten zijn apart ingetekend op kaart met speciale aandacht voor beschermde soorten. De habitattypen zijn tevens gekarteerd. De volgende habitattypen werden onderscheiden: brak grasland, duinvallei, grazige vegetatie, oeverruigte, struweel en talud met stenen. De verzamelde gegevens werden daarna uitgewerkt op kantoor. De inventarisatie betreft alleen vaatplanten (mossen, varens en zaadplanten). Het onderzoeksgebied betreft uitsluitend de boven de waterspiegel gelegen gronden rond de haven. De Grevelingenlaan vormt de westgrens. De oppervlakte van het onderzoeksgebied is ongeveer 15 ha.

2.3 Vleermuizen

Vleermuizen zijn geïnventariseerd door middel van batdetector-onderzoek (Petterson D-240). Met de batdetector worden de, voor mensen onhoorbare, ultrasone geluiden van vleermuizen omgezet naar de voor het menselijk oor hoorbare geluiden. Soorten kunnen door de geluiden (frequentie, ritme en klank) en zichtbeelden worden onderscheiden. Door interpretatie hiervan kan tevens het gedrag afgeleid worden en kunnen onder andere foerageerplaatsen, vliegroutes en verblijfplaatsen worden opgespoord.

De methode voor het inventariseren van vleermuizen sluit aan bij het Inventarisatie Protocol van het Netwerk Groene Bureaus (Netwerk Groene Bureaus, 2013).

3 RESULTATEN

3.1 Flora

Het onderzoeksgebied is pas ontstaan bij de aanleg van de Brouwersdam in de zeventiger jaren van de vorige eeuw. De haven fungeert als werk- en vluchthaven en kent een beperkt aantal ligplaatsen voor recreatieboten. Verder is de oostelijke punt ingericht als opstappunt voor windsurfers.

De oevers zijn gefixeerd met betongegels, stortsteen of asfalt (havendam noordoost zandige oever). Het waterpeil van de Grevelingen is constant, t.w. -0,2 m NAP, maar kan bij storm opgestuwd worden. De oever wordt dan overspoeld met zout water.

Het maaiveld loopt van -0,2 m aan de waterlijn tot 4,5 m NAP aan de Grevelingenlaan.

Het bodemmateriaal bestaat uit kalkrijk, leem- en humusarm matig fijn zand. Plaatselijk lijkt het lutum- en siltgehalte hoger.

De zanddepots (aan de zuidwestzijde van de haven) zijn begroeid met struiken, voornamelijk duindoorn en liguster of worden als grasland beheerd.

Aangetroffen soorten gedurende gericht veldonderzoek

Tabel 2 geeft een alfabetische opsomming van alle in het plangebied aangetroffen bijzondere en karakteristieke plantensoorten met hun voorkomen in Nederland, hun preferente ecotoop, de beschermingsstatus (Flora- en faunawet), de mate van bedreiging (Rode lijst) en de natuurwaarde op basis van zeldzaamheid (1-100), hun mate van voorkomen in Nederland (UFK_9 = uurhokfrequentieklasse in 1990, 1-9 (5x5 km)), KilometerhokFrequentieKlasse (3 perioden; 1902-1949, 1975-1987 en 1989-1999) hun preferente ecotoop (Ecotop 1, 2 en 3) en het habitat (brak grasland, duinvallei, grazige vegetatie, oeverruigte, struweel en talud met stenen) waarin ze zijn aangetroffen. Op de meeste locaties bepalen ruderaal of competitieve soorten het aspect van de vegetatie. Hiervan is de natuurwaarde nul of negatief. Deze zeer algemeen voorkomende soorten komen verspreid voor en het gaat om mogelijk honderden soorten. Ze staan niet in tabel 2.

Er zijn twee wettelijk beschermde plantensoorten in de zin van de Flora- en Faunawet en wel van categorie 2 (matig beschermde soorten) aangetroffen. Dit zijn:

- Rietorchis; in redelijke aantallen (totaal meer dan 50) in de grazige vegetatie op 2 lage plekken, die niet overspoeld worden door zout water;
- Bijenorchi; op 1 plek in de rand van een ligusterstruweel.

Figuur 2 toont de verspreiding van deze twee soorten.

Er is tijdens deze inventarisatie één niet-beschermde rode-lijstsoort (2004) aangetroffen. Rode-lijstsoorten zijn soorten, waarvan het voorkomen in Nederland achteruitgaat. Hun voortbestaan is bedreigd. Deze hebben daarom een natuurwaarde van nationaal niveau.

Hier betreft het:

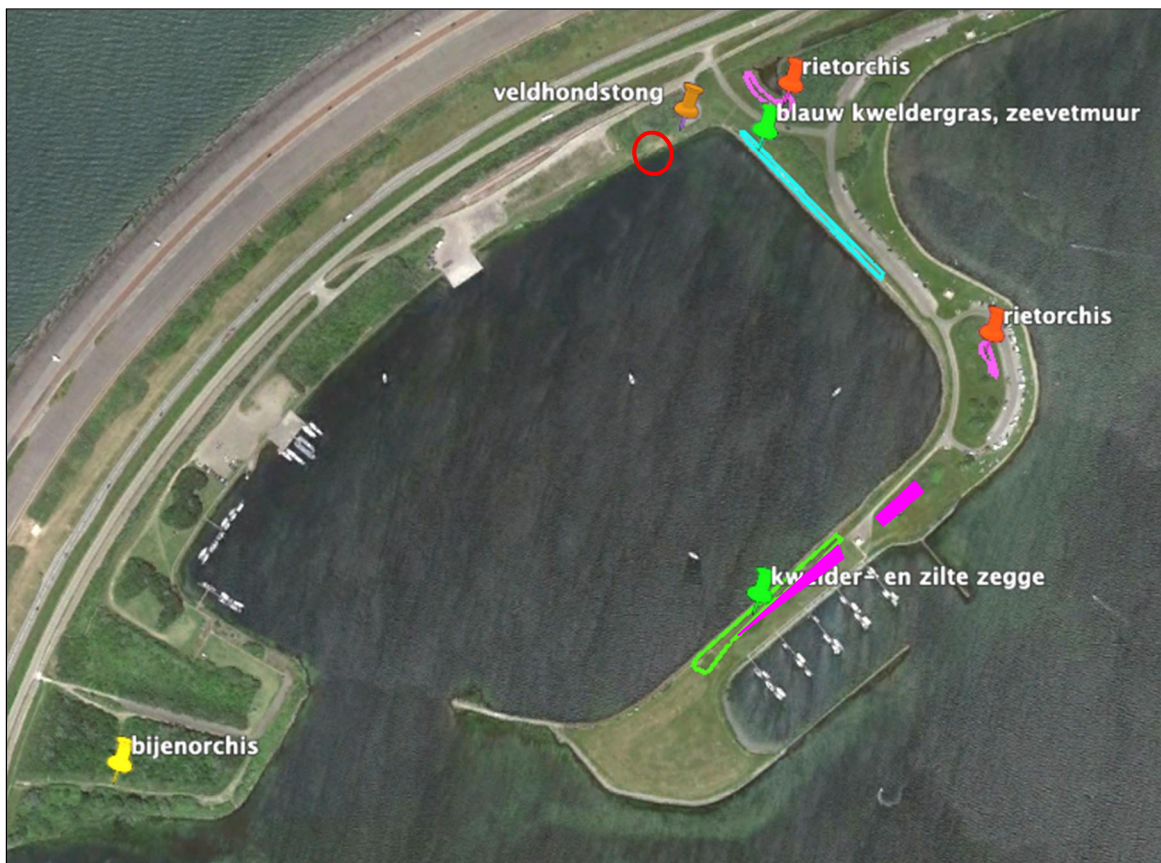
- Blauw kweldergras (categorie gevoelig) in geringe aantallen in de open grazige vegetatie aan de lage oever aan de noordoostzijde van de haven;

Daarnaast zijn een aantal andere soorten vanwege hun zeldzaamheid (Uurhok frequentie ≤ 5) van nationaal belang. Dit zijn (met KFK = KilometerhokFrequentieKlasse in 1902-1949, 1975-1987 en 1989-1999):

- Zilte zegge (KFK 666); in redelijke aantallen in het brakke grasland aan de noordoostelijke en zuidoostelijke lage oevers van de haven;
- Kwelderzegge (KFK 555); in redelijke aantallen in het brakke grasland aan de zuidoostelijke lage oevers van de haven;

- Veldhondstong (KFK 666); een enkel exemplaar op het met betontegels beklede talud aan de rand van een net teruggezet duinstruweel;
- Duinreigersbek (in de laatste Heukels' flora niet meer apart van Reigersbek onderscheiden); in redelijke aantallen op het talud en in open grasland over het hele gebied;
- Bleekgele droogbloem (KFK 567); in redelijke aantallen op het talud en open grasland;
- Boksdooorn (KFK 555); in kleine aantallen op het talud langs struweel;
- Gevlekte rupsklaver (KFK 777); in grote aantallen in de grazige vegetatie van de oostelijke punt;
- Ruw vergeet-mij-nietje (KFK 777); in grote aantallen in open grazige vegetatie, struweel en talud in het hele gebied;
- Bijenorchie (KFK 345); zie hierboven;
- Blauw kweldergras (454) (zie hierboven);
- Duinroosje (KFK 666) in kleine aantallen in het duinstruweel;
- Zeevetmuur (KFK 666) in grote aantallen in het brakke grasland aan de noordoostelijke lage oever van de haven;
- Bezemkruid (KFK 068) in kleine aantallen op het met tegels beklede talud;
- Zeemelkdistel (KFK onbekend) in de oeverruigte;

De verspreiding van de soorten met een natuurwaarde > 20 is in figuur 2 ingetekend.

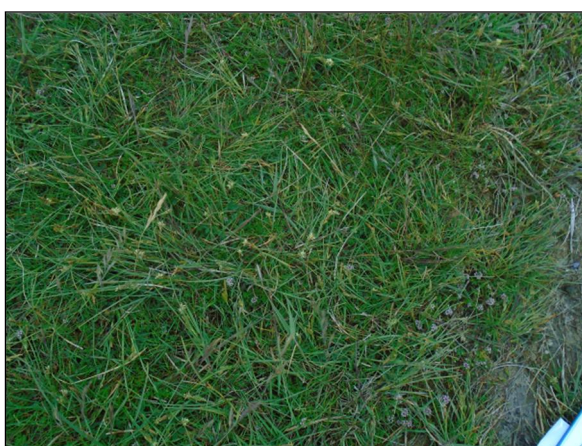


Figuur 3. Standplaatsen van soorten met een natuurwaarde > 20; soorten met Landelijk belang (zie vlakken en punten).

Er zijn verder een aantal plantensoorten met een natuurwaarde van regionaal niveau (Natuurwaarde ≥ 10) aangetroffen. Dit betreft naast de hierboven genoemde soorten Zulte, Heggenrank, Strandkweek, Echte kruisdistel, Melkkruid, Zilte rus, Gewone eikvaren, Behaarde boterbloem, Egelantier, Schorrenzoutgras.



Eikvaren met korstmossen op noordhelling talud (links) en bijenorchis is zoom ligusterstruweel (rechts)



Kwelderzegge (links) en zilte zegge (rechts)



Rietorchis, Harige zegge, Heksenmelk (links) en Rietorchis (rechts)

Figuur 4. Beeld van de aangetroffen soorten met floristisch waarden

Tabel 2. Verspreiding van bijzondere aangetroffen plantensoorten in het terrestrische deel van Jachthaven Brouwersdam (UFK=het voorkomen in Nederland: uurhok frequentieklasse (1 t/m 9) (1990), het preferente ecotoop (ecotoop 1, ecotoop 2, ecotoop 3), de beschermingsstatus (Flora- en faunawet (2002), 1=licht, 2 matig, 3=zwaar), de mate van bedreiging (Rode lijst (2004) kw = kwetsbaar, ge = gevoelig), de natuurwaarden (1=laag, 100=hoog) en het habitat waarin ze zijn aangetroffen (b=brak grasland, d=duinvallei, g=grazige vegetatie, o=oeverruigte, s=struweel, t=talud met stenen).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	UFK	Ecotp 1	Ecotp 2	Ecotp 3	F&w wet	Rode lijst	Natuur waarde	Habitat
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Gewone zandmuur	8	P47kr	P63	P67			2	t
<i>Aster tripolium</i>	Zulte	7	bG20	zG20	bR20			15	b
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Heen	8	R28	bR20	zR20			3	o
<i>Bryonia dioica</i>	Heggenrank	6	H63	H69				10	s/t
<i>Carduus nutans</i>	Knikkende distel	6	P63r					6	g/o
<i>Carex acutiformis</i>	Moeraszegge	8	R27	H27				3	d
<i>Carex distans</i>	Zilte zegge	5	bG20	zG20				21	b/g
<i>Carex extensa</i>	Kwelderzegge	4	zG20					27	b
<i>Carex flacca</i>	Zeegroene zegge	6	G23	G42	G43			9	d
<i>Cartex otrubae</i>	Valse voszegge	8	G27	G28	bG20			3	d
<i>Cynoglossum officinale</i>	Veldhondstong	5	P63r	H63				36	s/t
<i>Dactylorhiza majalis praetermissa</i>	Rietorchis	6	G23	G27		2		35	d
<i>Daucus carota</i>	Peen	8	G43	G47k	G63			3	g
<i>Diploxys tenuifolia</i>	Grote zandkool	7	P63r	P67				2	t
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewone waterbies	8	G27	G28	bG20			3	d
<i>Elytrigia atherica</i>	Strandkweek	6	bP60 s	bR40	R64			14	o
<i>Erodium cicutarium dunense</i>	Duinreigersbek	5	P63	G63				6	o
<i>Eryngium campestre</i>	Echte kruisdistel	6	G47k	G67				15	g
<i>Euonymus europaeus</i>	Wilde kardinaalsmuts	7	H63					4	s
<i>Galium verum</i>	Geel walstro	6	P62	P63	G62			7	g/t
<i>Glaux maritima</i>	Melkkruid	6	bP20	bG20	zG20			18	b/o
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Bleekgele droogbloem	5	P23	P27				10	g
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Duindoorn	6	H63					5	s
<i>Jacobaea vulgaris dunensis</i>	Duinkruiskruid		P47k	P63	P67			3	g
<i>Juncus gerardii</i>	Zilte rus	6	bG20	zG20				18	b/o
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwentand	8	G42	G43	G62			4	g
<i>Ligustrum vulgare</i>	Wilde liguster	7	H63					5	s
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wilde kamperfoelie	8	H42	H47	H62			6	s
<i>Lotus corniculatus corniculatus</i>	Gewone rolklaver	9	G43	G47	G62			3	g
<i>Lycium barbarum</i>	Boksdooorn	4	H63					4	s/t
<i>Malva sylvestris</i>	Groot kaasjeskruid	8	G48	R48				4	t
<i>Medicago arabica</i>	Gevlekte rupsklaver	5	G47k					7	b/g
<i>Myosotis ramosissima</i>	Ruw vergeet-mij-nietje	5	P63	P67				7	t
<i>Ophrys apifera</i>	Bijenorchis	3	G43	G47k		2		25	s
<i>Plantago coronopus</i>	Hertshoornweegbree	6	bP40	P63				9	b/o
<i>Polypodium vulgare</i>	Gewone eikvaren	7	G62	H62	H63			12	t
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel	9	G47					4	g
<i>Puccinellia fasciculata</i>	Blauw kweldergras	4	bG20	zG20			GE	24	b
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolboterbloem	7	G43	G47	G63			5	g
<i>Ranunculus sardous</i>	Behaarde boterbloem	6	P48	G48	bG40			12	b
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	Duinroosje	4	G62	G63	H63			14	g/s
<i>Rosa rubiginosa</i>	Egelantier	6	H63					10	s

Vervolg tabel 2.						
Sagina maritima	Zeevetmuur	5	bP40			24 b
Senecio inaequidens	Bezemkruid	5	R47			3 t
			bP60			
Sonchus arvensis maritimus	Zeemelkdistel	5	s			12 o
Trifolium arvense	Hazenpootje	8	P67	G67		5 g
Trifolium campestre	Liggende klaver	8	G43	G47	G63	5 g
Triglochin maritima	Schorrenzoutgras	6	zG20			18 o

Floristische waarden

Ondanks de geringe leeftijd van de verschillende vegetaties in het gebied, is een aantal hiervan goed ontwikkeld en soortenrijk. Dit betreft vooral het brakke grasland aan de noordoostelijke en zuidoostelijke lage oever (binnenoevers brouwerseiland). In het bos werden geen bijzondere soorten aangetroffen. In het eerste geval betreft het een vorm van de Associatie van Zeevetmuur en Deens lepelblad, de subassociatie met Zilte rus (27Aa1b) (Schaminee, ea, 1998). Dit zijn van nature vegetaties op de overgang van duin naar kwelder, maar deze worden ook veelvuldig aangetroffen aan de voet van een zeedijk of een open plek op het schor. Deze vegetaties behoeven periodieke overstrooming met zeewater. Het zoutgehalte van het bodemvocht wisselt sterk.

Het brakke grasland op de zuidoostelijke oever is minder zout. Het vegetatietype betreft de Kwelderzegge-associatie (26Ac3). Een andere kensoort Fraai duizendguldenkruid is hier in het verleden wel waargenomen, maar anno 2015 niet gevonden (zie www.waarneming.nl). Andere karakteristieke soorten als Zulte, Zilte zegge, Melkkruid, Zilte rus, Strandkweek, Hertshoornweegbree zijn hier wel aangetroffen. De beperkt noodzakelijke begrazing vindt hier plaats door ganzen en konijnen.

Een andere goed ontwikkelde vegetatie is die van de met betongegels beklede taluds, die op het noorden zijn geëxposeerd. Hier heeft zich een droog duingrasland (14Cb) ontwikkeld met Eikvaren veel korstmossen (Cladonia spec.), Geel walstro, Veldsla, Echte kruisdistel.

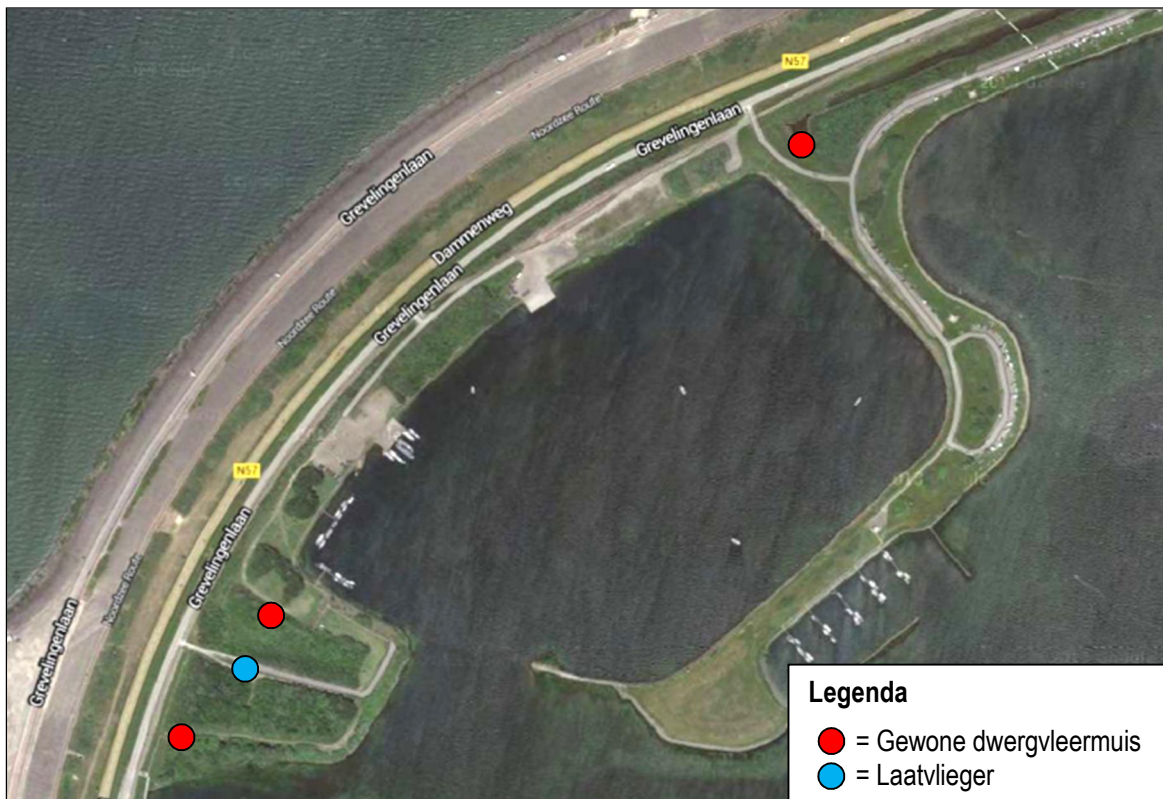
3.2 Vleermuizen

Geschiktheid

In geen van de bomen zijn op 2 juni 2015 geschikte openingen voor vleermuizen aangetroffen om in te verblijven.

Voorjaar

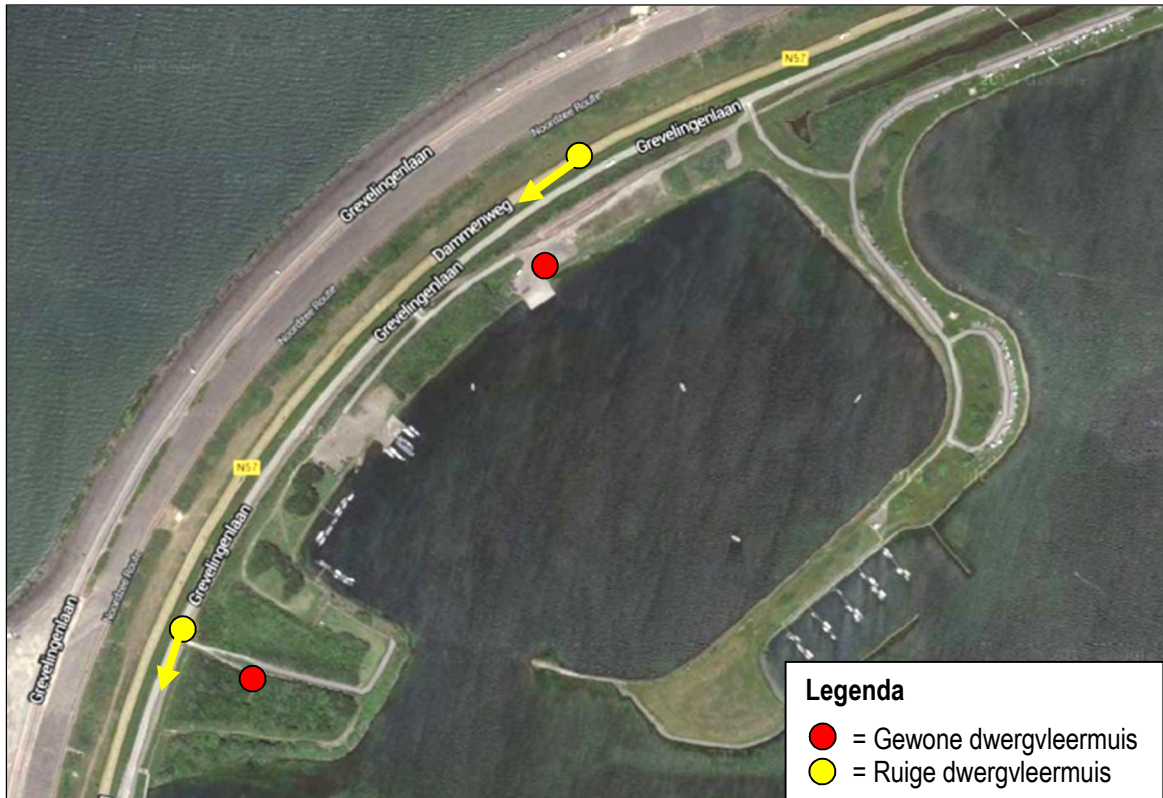
In het voorjaar van 2015 zijn twee soorten vleermuizen aangetroffen. Het betreft: gewone dwergvleermuis en laatvlieger. Deze twee soorten zijn foeragerend aangetroffen. Er zijn geen vliegrouetes of kolonieplaatsen gelokaliseerd. In figuur 5 staan de waarnemingen weergegeven. Beide soorten werden in zeer lage dichtheid vastgesteld. Het betreft derhalve marginaal foerageergebied.



Figuur 5. Waarnemingen van foeragerende vleermuizen

Voorherfst

In de voorherfst van 2015 zijn eveneens twee soorten vleermuizen aangetroffen. Het betreft: gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. Deze twee soorten zijn foeragerend aangetroffen. Ruige dwergvleermuis is tevens trekkend van noord naar zuid aangetroffen via de dam. In figuur 6 staan de waarnemingen weergegeven.



Figuur 6. Waarnemingen van foeragerende vleermuizen (stip) en migrerende vleermuizen (stip met pijl)

4 CONCLUSIES

Brouwerseiland BV heeft het voornemen om de Middelpaathaven aan de Brouwersdam te hergebruiken en om te vormen tot een nieuwe eilandengroep met recreatiewoningen, ligplaatsen en bijbehorende voorzieningen. Op grond hiervan is in 2015 in aanvulling op een inventarisatie uit 2014 een gerichte veldinventarisatie uitgevoerd naar het voorkomen en de eventuele verspreiding van planten en vleermuizen.

Het onderzochte gebied is in 2015 floristisch en vegetatiekundig zeer rijk wegens het voorkomen van veel bijzondere soorten. In het plangebied komen veel bijzondere vaatplantensoorten voor, waarvan er twee matig beschermd zijn: rietorchis en bijenorchis. Twee vegetaties (brakke grasland aan de noordoostelijke en zuidoostelijke lage oever) herbergen een aantal waardevolle soorten. Deze vegetaties zijn regionaal vrij bijzonder.

Voor vleermuizen vormt het gebied van Brouwerseiland marginaal foerageergebied voor laatvlieger, ruige en gewone dwergvleermuis. De dijk vorm tevens een migratieroute voor ruige dwergvleermuis.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Ara Adviesbureau, 2014. Beoordeling ecologische waarden Duurzame Jachthaven van de Toekomst. Oltgensplaat, 1-40.

Netwerk Groene Bureaus, 2013. Vleermuisinventarisatie-protocol; Introductie, toelichting en tabel. Odijk.

Schaminee, J.H.J., Weeda, E.J., Westhoff, V., 1998. De vegetatie van Nederland I-V; Opulus Press, Leiden, 1-308.

BIJLAGEN

1. BEGRIPPEN

Baltsplaats	Plaats waar een vleermuis al roepend rondvliegt in de herfst en die doorgaans wordt verdedigd tegen andere mannetjes.
Competatieve soorten	Soorten die makkelijk of snel andere soorten verdringen en daardoor deze soorten geen bestaansmogelijkheden geven. Toevoeging van nutriënten aan bepaalde vegetaties geeft vaak de mogelijkheid dat soorten competitief worden.
Foerageergebied	Een gebied waar een vleermuis of een groep van vleermuizen foerageert. Dat gebied wordt regelmatig bezocht door vleermuizen om in te foerageren en dat doorgaans meerdere foerageerplaatsen kent die langere tijd worden gebruikt.
Foerageerplaats	Plek (jachtplek) waar wordt gejaagd door vleermuizen. De plek kan in de directe omgeving van de kolonieplaats liggen maar ook kilometers verderop.
Kilometerhok	Frequentieklasse
	Kilometerhok (1x1 km ²) frequentieklasse over 3 perioden en geeft dus ook een tendens aan; gaat de soort voor of achteruit; KFK 051 bijvoorbeeld betekent dat de soort voor 1949 nog niet in Nederland voorkwam, tussen 1975 en 1987 ineens op veel plaatsen opdook (101-300 kilometerhokken) en na 1988 weer sterk achteruit is gegaan (1- 3 kilometerhokken).
Kolonie	Groep vleermuizen (kleine groep mannetjes of meestal grotere groep vrouwtjes, soms gemengd (soorten, geslacht)) die in het voorjaar tot de herfst bijeen blijven. De groep kan zich vestigen in gebouwen (in spouwmuren of onder daklijsten e.d.) of bomen (spechtengaten, scheuren). Een groep vrouwelijke vleermuizen wordt ook wel aangeduid als een kraamkolonie. In zo'n groep worden jongen geboren en grootgebracht. Een kolonie maakt vaak gebruik van meerdere verblijfplaatsen die soms gelijktijdig worden gebruikt.
Migratieroute	Een vaste route van zomerverblijfplaats naar winterverblijfplaats en visa versa (zie ook vliegroute) of een route in een andere tijd; bijvoorbeeld tussen foerageerplaatsen.
Natuurwaarde	Natuurwaarde is in onderhavig rapport berekend volgens de methode van de provincies (zie ook Hertog, A.J. en M. Rijken, 1992). Hierin zijn ook kenmerken als mate van bedreigd (nationaal en provinciaal) zijn, tendens, internationale zeldzaamheid, doelsoort en kenmerkendheid (voor een bepaald vegetatietype) verwerkt.
Paarplaats	Territorium van territoriale mannetjes. Voor de ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis is dit doorgaans te vinden in boomholten. Voor de laatvlieger en de dwergvleermuis is dit te vinden in gebouwen. Voor de watervleermuis is dit te vinden in bomen en later, tegen de winter, zijn ze te vinden in overwinteringverblijven. Het mannetje vormt een harem met meerdere vrouwtjes. De paartijd valt in de herfst (uitgezonderd de grootoorvleermuis waarbij het in april valt (vroeg voorjaar). De hier geschetste situatie van de paring wordt in dit rapport omschreven als "herfst situatie".
Rode Lijst.	Lijst van soorten die in aantal of verspreiding zijn teruggelopen en daarom opgekomen zijn op deze lijst met vierklassen; gevoelig, bedreigd, ernstig bedreigd en uitgestorven.

UurhokFrequentie	Mate van voorkomen in een Uurhok (5x5 km ²).
Verblijfplaats	Een object (huis, boom, bunker, grot, kast en dergelijke) waarin een of meerdere vleermuizen verblijven (overdag of 's winters permanent).
Vliegroute	Route die door vleermuizen elke avond wordt gebruikt om van de kolonieplaats naar foerageergebied te vliegen en visa vers (zie ook migratieroute). Vrouwtjes met jongen keren soms midden in de nacht terug om de jongen te zogen en gebruiken dan de route. Vliegroutes liggen over het algemeen langs lijnvormige (landschaps)elementen als bomenlanen, huizenrijen e.d. De functies zijn beschutting bij winderig en koud weer, oriëntatie in verband met de echolotatie-geluiden en het vinden van voedsel.
Vorbijvliegend	Vleermuizen die voorbijvliegen, niet via een vaste route. Het betreft meestal zwervers of trekkers.
Zwermen	Direct na het uitvliegen, naar vooral voor het invliegen bij een kolonie zwemt een deel van de kolonie rond de kolonieplaats. Zwermgedrag is derhalve een indicatie voor een eventuele kolonieplaats.

Postbus 367
6700 AJ Wageningen
Tel: 0317-428694
Fax: 0317-450601

Ecologische onderwater inventarisatie Middelplaathaven

Inventarisatie 2015 in het kader van Brouwerseiland

Martijn Dorenbosch



Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
E-mail info@buwa.nl www.buwa.nl

Ecologische onderwater inventarisatie Middelpaathaven

Inventarisatie 2015 in het kader van Brouwerseiland

dr. M. Dorenbosch

Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 15-150
Projectnummer: 15-356
Datum uitgave: 20 november 2015
Foto's omslag: Bureau Waardenburg bv
Projectleider: Dr. M. Dorenbosch
Naam en adres opdrachtgever: Rho Adviseurs voor leefruimte / E. van der Aa
Postbus 150 3000 AA Rotterdam
Akkoord voor uitgave: dr. W. Lengkeek

Paraaf:



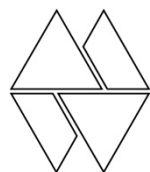
Graag citeren als: Ecologische onderwater inventarisatie Middelpaathaven. Inventarisatie 2015 in het kader van Brouwerseiland. Rapportnr. 15-150. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rho Adviseurs voor leefruimte

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Inhoud

Samenvatting	5
2 Materiaal en methoden.....	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 Doel- en vraagstelling	7
2 Materiaal en methoden.....	9
2.1 Plangebied.....	9
2.2 Onderzoeklocaties	11
2.3 Methode.....	13
3 Resultaten	17
3.1 Aangetroffen bodemprofielen en habitatypes	17
3.2 Aangetroffen soortgemeenschappen	17
3.3 Bodemtoestand	24
4 Discussie & Conclusie	25
4.1 Habitatypes & kenmerkende soorten	25
4.2 Onderwaterleven plangebied versus Grevelingen.....	25
4.3 Huidige toestand onderwaterleven en autonome ontwikkeling.....	29
4.4 Mogelijke effecten Brouwerseiland op onderwaterleven	31
4.5 Aanbevelingen voor natuurontwikkeling	34
4.6 Algemene conclusies	35
5 Literatuur.....	37
6 Bijlage	39

Samenvatting

In het kader van het plan Brouwerseiland wordt de Middelpaathaven, een werkhaven aan de Brouwersdam omgevormd tot een eilandcomplex met een verblijfsrecreatie functie.

Om de impact van het plan op de huidige onderwater levensgemeenschap in te kunnen schatten is in 2015 een inventarisatie uitgevoerd van de huidige diversiteit van de onderwater flora en fauna. Deze inventarisatie vormt een nul-meting van de huidige ecologische kwaliteit van het gebied.

Het onderzoek is uitgevoerd in juli 2015 waarbij met een combinatie van bemonsteringsmethoden (visuele census door duikers, foto- en video analyses en het uitwerken van substraat monsters in het laboratorium) zes monsterlocaties in het plangebied onderzocht zijn op de soortensamenstelling en abundantie van de levensgemeenschap.

In totaal zijn 89 soorten/taxa aangetroffen. Een belangrijke constatering is dat het onderwaterleven zich voornamelijk in de ondiepe zone (0 – 3 m) van het plangebied bevond. In de Middelpaathaven werden in deze zone 84 soorten/taxa aangetroffen. De soortengemeenschap in deze ondiepe zone van het gebied vormen daarmee een representatieve afspiegeling van de onderwater levensgemeenschap zoals die algemeen voorkomt op harde en zachte substraten in de westelijke Grevelingen. De samenstelling van de levensgemeenschap in deze ondiepe zone is onder meer te verklaren door de korte afstand van het plangebied ten opzichte van de spuisluis in de Brouwersdam. Hierdoor wordt stelselmatig vers Noordzeewater aangevoerd hetgeen de waterkwaliteit ten goede komt. Daarnaast kunnen mariene soorten vanuit de Noordzee zich vrij eenvoudig in het plangebied vestigen.

In de diepere zone (> 3 m) de Middelpaathaven was sprake van een aanzienlijk lagere soortenrijkdom, hier werden slechts 35 soorten/taxa aangetroffen. Deze zone vertoonde duidelijke kenmerken van het regelmatig optreden van zuurstof deficiëntie. Dit proces is waarschijnlijk de meest verklarende factor voor de sterk ecologische verarmde gemeenschap in de diepe zone ten opzichte van de ondiepe zone (0 – 3 m). Op veel plaatsen dieper dan 3 m waar duidelijk signalen van zuurstof deficiëntie aanwezig waren (aanwezigheid van een biofilm van vermoedelijk *Beggiatoa* bacteriën) was vastzittende fauna vrijwel afwezig en werd nauwelijks fauna aangetroffen die geassocieerd is met kenmerkend zacht substraat in deze dieptezone (zoals schelpdieren, wormen en platvissen).

In de ondiepe zone is nauwelijks sprake van zuurstof deficiëntie. Hier wordt de soortenrijkdom en biodiversiteit (de verdeling van het aantal soorten over de aanwezige habitattypes) waarschijnlijk vooral begrensd door het gebrek aan habitatvariatie. De ondiepe zone kenmerkt zich hierbij met een geringe variatie in dimensionering van het harde substraat (grote holtes zijn zeldzaam).

Op basis van het beschikbare areaal hard en zacht bodemsubstraat kan gesteld worden dat de ecologische potentie wat betreft soortenrijkdom en biodiversiteit van het plangebied in de huidige inrichting verre van optimaal wordt benut. In de Middelpaathaven beslaat de soortenrijke ondiepe zone (0-3 m) slechts 14 % van het beschikbare bodemoppervlak. De overige 86% van het beschikbare bodemoppervlak

bevindt zich dieper dan 3 m en kenmerkt zich door het optreden van zuurstof deficiënte waardoor sprake is van een lage soortenrijkdom en verarmde biodiversiteit. Er zijn geen soorten waargenomen die uniek zijn voor het plangebied, alle waargenomen soorten zijn ook bekend van andere locaties in de westelijke Grevelingen. Er zijn geen soorten aangetroffen die beschermd zijn door de Natuurbeschermingswet.

Opvallend is het voorkomen van een vitale populatie platte oester, een soort die tegenwoordig als zeldzaam wordt beschouwd in de Grevelingen. Daarnaast zijn vissoorten aangetroffen die geassocieerd zijn met de bodem en die een beschermde status hebben conform tabel 2 van de Flora- en Faunawet (glasgrondel, zwarte grondel, dikkopje/brakwatergrondel, kleine/grote zeenaald, koorbaar).

Het plangebied bevat diverse harde substraten (inclusief platte oesters) die behouden kunnen worden bij de nieuwe inrichting en natuurontwikkeling kan versnellen. Een belangrijk aandachtspunt voor de ontwikkeling van de onderwater levensgemeenschap in de toekomst is het beperken van de kans op zuurstof deficiëntie.

Hier wordt op de nieuwe inrichting van plangebied op in gespeeld. In de nieuwe inrichting komt geen dieptezone van dieper dan 6 m voor, daarnaast is er aanzienlijk meer ruimte voor stroming. Modelberekeningen van de nieuwe inrichting van het plangebied voorspellen een betere doorstroming waardoor de kans op zuurstof deficiëntie gering is. In combinatie met de beoogde grotere habitatvariatie is dit een gunstig uitgangspunt voor de toekomstige onderwater levensgemeenschap van het plangebied. Door de nieuwe inrichting treedt zuurstof deficiëntie waarschijnlijk veel minder op waardoor het areaal aan bodemoppervlak dat beschikbaar is voor onderwater leven veel groter is dan in de huidige inrichting. Tezamen met een grotere habitatvariatie door het toepassen van verschillende substraattypes heeft de nieuwe inrichting waarschijnlijk een hogere soortenrijkdom en biodiversiteit tot gevolg.

2 Materiaal en methoden

1.1 Achtergrond

In het kader van het plan Brouwerseiland is men voornemens het gebied in de Grevelingen ter hoogte van de Middelpaathaven, een werkhaven aan de Brouwersdam (figuur 1) om te vormen tot een eilandcomplex met een verblijfsrecreatieve functie ("Brouwerseiland").

Om de impact van het plan op het huidige onderwaterleven in en rondom de werkhaven in te kunnen schatten is een inventarisatie uitgevoerd van de huidige diversiteit van de onderwater flora en fauna.

1.2 Doel- en vraagstelling

Doelstelling van het voorliggende onderzoek is het voorzien van een wetenschappelijk onderbouwde kartering van de diversiteit en abundanties van de onderwater flora en fauna. Hierbij wordt vooral aandacht besteed aan de volgende (hoofd)soortgroepen:

- Kwallen
- Anemonen
- Ribkwallen
- Wormen
- Huisjesslakken
- Zeenaaktslakken
- Tweekleppigen
- Inktvissen
- Grote kreeftachtigen
- Garnalen
- Zeesterren
- Zakpijpen
- Vissen

De kartering voorziet in een basisinzicht in de huidige diversiteit van de onderwater flora en fauna en is tevens geschikt als nulmeting.

De kartering geeft daarnaast antwoord op de volgende vragen:

1. Welke onderwater habitattypes en kenmerkende soorten zijn in het plangebied aanwezig?
2. Hoe verhoudt de soortenrijkdom, diversiteit (de verdeling van soorten over de beschikbare habitats) en abundantie (de mate van voorkomen van soorten) van het onderwaterleven in het plangebied zich ten opzichte van het algemene onderwaterleven in de Grevelingen?
3. Wat is de huidige toestand van het onderwaterleven in het plangebied, in het bijzonder met betrekking tot het diepteprofiel en stromingskenmerken?
4. Wat is de te verwachten autonome ontwikkeling van het onderwaterleven in het plangebied op basis van de huidige situatie?

5. Wat zijn de globale gevolgen van de aanleg van Brouwerseiland voor het huidige onderwaterleven?
6. Zijn er in het plangebied concrete maatregelen mogelijk ter behoud of verbetering van de huidige ecologische waarde in het kader van Brouwerseiland?

2 Materiaal en methoden

2.1 Plangebied

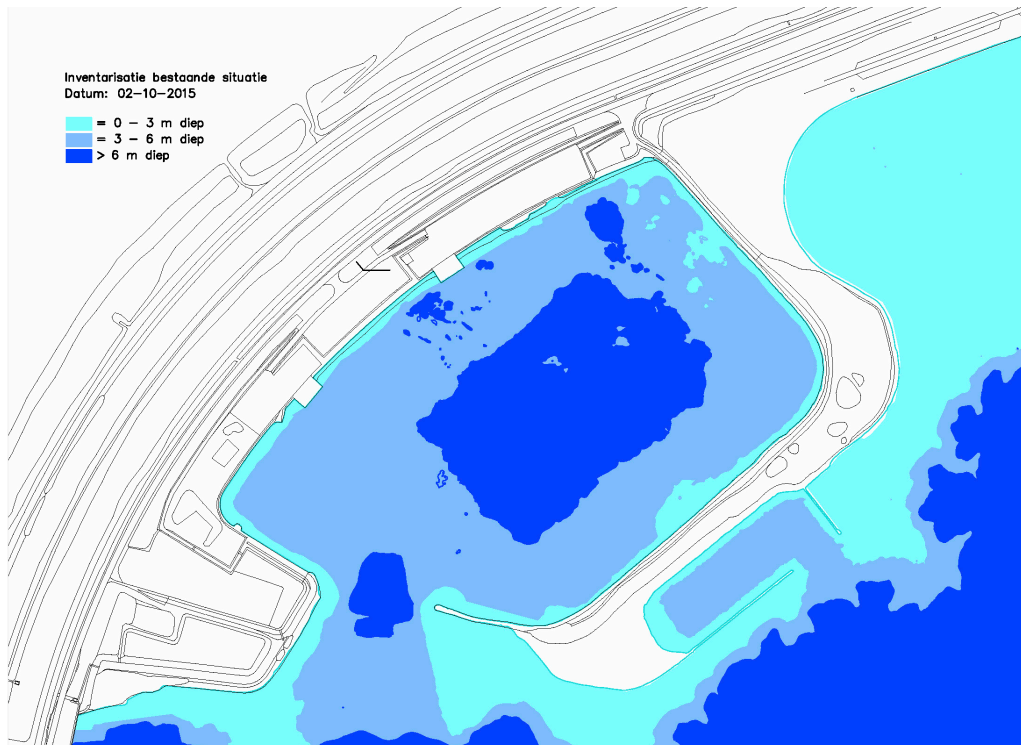
Het plangebied ligt in het westelijke deel van de Grevelingen en omvat de binnen- en buitenzijde van de Middelpaathaven aan de oostzijde van de Brouwersdam (foto 1, figuur 1). De oevers van de werkhaven bestaan volledig uit hard substraat (stortsteendijken en damwanden). De havenmondung ligt aan de zuidzijde en wordt aan weerszijden begrensd door stortstenen havenhoofden (zie ook figuur 2 en 3).

Binnen in de haven liggen in de westhoek ter hoogte van de Brouwersdam diverse ligplaatsen (inclusief aanlegsteigers) voor plezierjachten. Langs de noordwestzijde is een loswal aanwezig met enkele grote meerpalen en verticale damwanden (loswal). In de haven is sprake van een egale vlakke bodemstructuur die vanaf de stortstenen oeverbeschoeiing geleidelijk afloopt naar het centrale deel van de haven waar sprake is van diepe put met een maximale diepte van ca. 10 m (figuur 1). In tabel 1 is weergegeven hoe het onderwater oppervlakte van het plangebied (binnen- en buitenzijde van de werkhaven) ten opzichte van de dieptezones 0 – 3 m en > 3 m verdeeld is.

De zuidelijke en zuidoostelijke buitenzijde van de werkhaven bestaat eveneens uit hard substraat (stortstenen dijken). Aan de oost- en noordoost zijde is echter sprake van glooiende zandoevers die geleidelijk overgaan naar dieper water (> 3 m diep). Aan de zuidoostelijke zijde van de werkhaven ligt aan de buitenzijde een kleine haven met passantenplaatsen die net als de werkhaven omgeven is door stortstenen dijken.



Foto 1. Haveningang en havenhoofd (gezien vanuit het centrum van de haven) van de werkhaven Middelpaathaven. Foto Bureau Waardenburg.



Figuur 1. Overzichtkaart en diepteprofiel van de huidige Middelpaathaven. Kaartmateriaal beschikbaar gesteld door Rho Adviseurs BV.

Tabel 1. Verdeling onderwater oppervlaktes (3-d) van de huidige situatie van de Middelpaathaven op basis van de diepteprofielen 0 – 3 m, 3 - 6 m en > 6 m (zie figuur 1, aangeleverd door Rho Adviseurs BV).

Dieptezone (m)	Oppervlak (m ²)	Relatieve aandeel (%)
0-3	48158	16,3
3-6	178062	60,0
>6	70339	23,7

2.2 Onderzoekslocaties

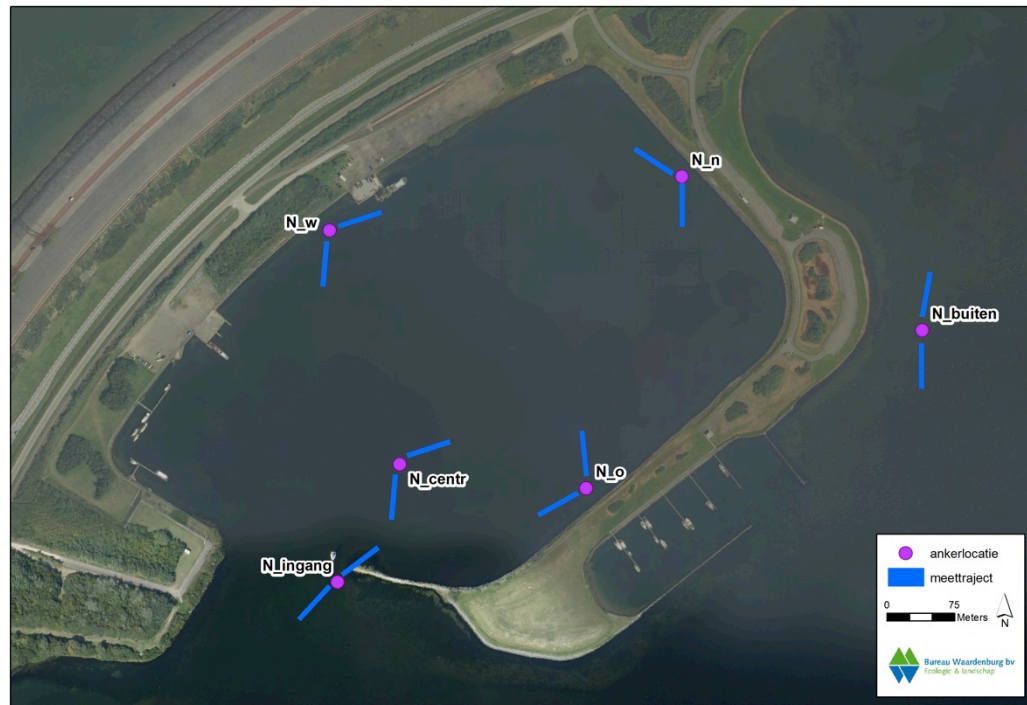
Het onderzoeksgebied bestaat uit verschillende habitattypes die zich uitstrekken over verschillende dieptezones (tabel 1). Op voorhand kunnen zachte en harde substraten worden onderscheiden en kan onderscheid gemaakt worden tussen locaties aan de binnenzijde en buitenzijde van de werkhaven. Op basis van de beschikbare tijd is gekozen om zes monsterlocaties aan te houden die een representatief beeld van de aanwezige habitattypes en dieptezones in het plangebied geven (tabel 2). Vier locaties liggen aan de binnenzijde van de werkhaven en omvatten de oeverzone en het centrale deel waarbij alle aanwezige substraten zijn bemonsterd (zand- en slibbodem, Japans oesterrif, stortsteen en hardhouten meerpalen). Twee locaties liggen aan de buitenzijde van de haven waarbij één locatie de ingang van de haven vormt en zich uitstrekt naar de vaargeul aan de buitenzijde en de andere locatie de ondiepe glooiende zandoever en aangrenzende diepere substraat vormt aan de noordoostzijde. De twee locaties omvatten alle harde en zachte substraten die aanwezig zijn aan de buitenzijde van de werkhaven (zand- en slibbodem, Japans oesterrif, stortsteen en wrakhout). Figuur 2 en 3 geven de ligging van de onderzochte locaties weer. In figuur 2 en 3 zijn de locaties als transecten weergegeven waarbij de geankerde boot het middelpunt van het meettransect vormde en duikers aan weerszijde van de boot een transect van 50 x 2 m hebben uitzwommen. In totaal is per locatie ca. 200 m² bodemoppervlak onderzocht.

Tabel 2. Overzicht en kenmerken van de onderzochte locaties (zie ook figuur 2 en 3). Indien stortsteen als substraattype genoemd is, komt dit uitsluitend in de oeverzone voor. Het substraattype oesterrif is integraal over de hele bodem van het plangebied aangetroffen.

Naam:	Afkorting:	Ligging in werkhaven:	Omschrijving habitat:	Dikte (min - max, cm) sliblaag:	Diepte gradient (m):	Aanwezige hard substraattypes:	oesterrif, bedekking (%)	Aanwezige zacht substraattypes:	<i>Beggiatoa</i> bacterie-matten aanwezig?	Indicaties voor periodes met O ₂ deficiëntie?
oost	o	binnenzijde	overgang stortstenen oever - centrum haven	5 - 20	1-4	stortsteen, Japans oesterrif	patchy, 30 - 50%	slib	alleen bij > 3 m diepte	1 - 3 m: geen indicatie; 3 - 4 m: beperkte O ₂ deficiëntie
noord	n	binnenzijde	overgang stortstenen oever - centrum haven	5 - 20	1-4	stortsteen, Japans oesterrif	patchy, 30 - 50%	slib	alleen bij > 3 m diepte	1 - 3 m: geen indicatie; 3 - 4 m: beperkte O ₂ deficiëntie
west	w	binnenzijde	overgang stortstenen oever - centrum haven	0 - 5	1-7	stortsteen, Japans oesterrif, hardhouten meerpaal	patchy, 30 - 50%	zand, slib	alleen bij > 3 m diepte	1 - 4 m: geen indicatie; 4 - 5 m: sterke tot volledige O ₂ deficiëntie
centrum	centr	binnenzijde	diepe centrale deel haven	15 - 60	4-8	Japans oesterrif	patchy, 5 - 30%	slib	integraal aanwezig tussen 4 - 8 m	4 - 8 m: sterke tot volledige O ₂ deficiëntie
ingang	ingang	ingang - buitenzijde	overgang storstenen havenhoofd - buitenzijde vaargeul	0 - 20	1-7	stortsteen, Japans oesterrif	patchy, 5 - 80%	slib	integraal aanwezig tussen 3 - 7 m	1 - 3 m: geen indicatie; 4 - 7 m: sterke tot volledige O ₂ deficiëntie
buiten	buiten	buitenzijde	overgang glooiende zandoever - dieper water	0 - 10	1-6	stortsteen, Japans oesterrif, wrakhout	patchy, 5 - 50%	zand, slib	beperkt aanwezig tussen 5 - 7 m	1 - 6 m: geen indicatie



Figuur 2. Weergave van de zes locaties (ankerlocatie boot en meettransect van ca. 100 x 2 m) die op 15 juli 2015 overdag zijn onderzocht op harde en zachte substraatgemeenschappen. Op alle locaties heeft een visuele duikinspectie plaatsgevonden en zijn zacht en hard substraatmonsters verzameld voor nadere analyse in het laboratorium. 'D' staat voor dagmeting, de afkortingen komen overeen met tabel 2, 3 en 4.



Figuur 3. Weergave van de zes locaties (ankerlocatie boot en meettraject van ca. 100x2 m) die op 14 juli 2015 gedurende de nacht zijn onderzocht op basis van een visuele inspectie op mobiele en cryptische soorten (vissen, grote kreeftachtigen, garnalen, zeesterren, kwallen en inktvissen); 'N' staat voor nachtmeting, de afkortingen komen overeen met tabel 2, 3 en 4.

2.3 Methode

De bemonstering van de onderwatergemeenschap van de zes locaties bestaat uit een combinatie van drie methodes:

- visuele onderwater-census van de locaties overdag,
- identificatie van foto- en videokwadranten op basis van digitale onderwaterfoto's en -video's,
- identificatie van soorten in hard- en zacht substraatmonsters op basis van determinaties in het laboratorium,
- aanvullende onderwater-census van de locaties gedurende de nacht gericht op mobiele en cryptische (zich in het substraat verschuilende) soorten zoals vissen, inktvissen, etc..

De bemonstering is uitgevoerd door de marien biologen van het duikteam van Bureau Waardenburg (W. Lengkeek, M. Dorenbosch en J. Bergsma). De bemonsteringen zijn uitgevoerd vanuit een RIB die ter hoogte van de puntlocaties (figuur 2 en 3) werd geankerd. De puntlocaties zijn met een GPS ingemeten. De duikers zijn te water gegaan ter hoogte van de puntlocatie en hebben twee transecten uitgezwommen van ieder 50 m lengte (bepaald door een lijn uit te zwemmen van 50 m lang). In totaal is per locatie een oppervlakte van ca. 200 m² bemonsterd (100 x 2 m).

Dieptezones en soortgroepen

Tijdens de duik zijn alle dieptezones uit tabel 1 onderzocht (0 – 3 m, 3 – 6 m, > 6 m). Hierbij is vooral aandacht besteed aan de volgende faunagroepen: anemonen, garnalen, grote kreeftachtigen, huisjesslakken, inktvissen, kwallen, ribkwallen, tweekleppigen, vissen, wormen, zakpijpen, zeenaaktslakken en zeesterren. Behalve fauna, zijn ook zeewieren meegenomen zover die met het blote oog onderwater gedetermineerd konden worden.

De kartering is ook in de ondiepe zone uitgevoerd (0 – 50 cm diepte), zover bereikbaar voor duikers. Doorgaans was er sprake van steile oevers waarbij de duiker de ondiepe zone tussen 0 en 50 cm waterdiepte kon overzien. De waterzone op glooiende oevers (aanwezig ter hoogte van de jachthaven in de werkhaven en ter hoogte van het strand aan de buitenzijde van het plangebied) was onbereikbaar voor duikers, deze is niet onderzocht. Hier groeien hoofdzakelijk wieren. De soortenlijst van zeewieren is dientengevolge mogelijk niet compleet.

Visuele duikcensus overdag

Tijdens de onderwater census overdag (15 juli 2015) zijn door de duiker zoveel mogelijk soorten visueel gedetermineerd en ingeschat wat betreft abundantie. Bij het kwantificeren van aantallen en/of bedekkingen zijn drie abundantie klassen gebruikt: zeldzaam, 1-3 ex.; abundant; 3-50 ex.; zeer abundant > 50 exemplaren.

Omdat determinatie en kwantificatie van niet-mobiele onderwaterfauna lastig kan zijn, zijn ter aanvulling van de visuele onderwater census van elke locatie 15 substraat foto's gemaakt (50 x 50 cm) en één onderwater video. De foto's en video zijn achteraf op de computer geanalyseerd op de aanwezigheid soorten en hun abundantie die niet tijdens de duikcensus konden worden geïdentificeerd.

Visuele duikcensus gedurende de nacht

Omdat veel vissoorten, inktvisachtigen, grote kreeftachtigen en garnalen vooral 's nachts actief zijn, zijn de locaties ook 's tijdens een nachtduik (14 juli 2015) onderzocht waarbij een visuele census op basis van duiklampen is uitgevoerd. Hierbij zijn mobiele en cryptische soorten vissen, grote kreeftachtigen, garnalen, zeesterren, kwallen en inktvissen meegenomen.

Aanvullende monstername harde en zachte substraten

Om een beeld te krijgen van de soortgemeenschap die onzichtbaar is voor duikers (soorten met een cryptische of gravende levenswijze), is van elke locatie een bodemmonster van het harde en zachte substraat genomen. Per locatie is hierbij één hard substraatmonster genomen waarbij het harde substraat van de bodem van een oppervlakte van 20 x 30 cm in zijn geheel is verzameld in een net en naar de oppervlakte is gebracht. Er is er voor gekozen om alleen het harde substraat Japans oesterrif te verzamelen. Dit type hard substraat is op alle locaties aanwezig (inclusief de diepe zone in het centrum van de werkhaven), kan op gelijke wijze verzameld worden en geeft daarmee de meest representatieve weergave van de hard substraatgemeenschap.

Daarnaast is per locatie één zacht substraat monster verzameld met een bodemschep van 20 x 30 cm en naar de oppervlakte gebracht. De verzamelde hard en zacht substraatmonsters zijn in plastic zakken in koelboxen naar het laboratorium van Bureau Waardenburg gebracht, uitgezeefd, uitgezocht en gekwantificeerd (geteld) op macrofauna (met name wormen, mosdiertjes, kleine kreeftachtigen en juveniele grote kreeftachtigen). De verzamelde fauna is vervolgens tot op soortniveau gedetermineerd, indien nodig met een binoculair of microscoop.

Inschatting effecten van zuurstof deficiëntie op het bodemleven

De gegevens van de soortgemeenschap die tijdens de duikcensus zijn verzameld zijn tevens een belangrijke indicatie om vast te stellen in welke mate zuurstof deficiëntie op de bodem voorkomt. Dit is te bepalen door de aanwezigheid van dode fauna, ontbreken van leven en of er sprake is van sterke groei van *Beggiatoa* bacteriën te bepalen. *Beggiatoa* bacteriën vormen hierbij matten van biofilm bestaande uit *Beggiatoa* bacteriën die groeien op het raakvlak van anaerobe versus aerobe condities waarbij doorgaans onder de biofilm geen bodemleven aanwezig is.

Tijdens de dag-census is de bodem aanvullend met het blote oog door de duikers geïnspecteerd waarbij de volgende beoordeling is uitgevoerd:

- abundantie van wieren, algen en bacteriematten op het bodemsubstraat,
- abundantie van gravende bodemdieren,
- typering en abundantie van bodemtypes (hard substraat, zand, fijn slib, etc.),
- dikte en kleur van de sliblaag.

Van elke locatie is een representatieve foto van de zachte bodem genomen (indien aanwezig). Bij de interpretatie van het al dan niet optreden van zuurstof deficiëntie op de bodem is ook gebruik gemaakt van gegevens van eerdere monitoring activiteiten in de Grevelingen die op korte afstand van het plangebied zijn uitgevoerd door Bureau Waardenburg (Lengkeek *et al.*, 2007).

3 Resultaten

3.1 Aangetroffen bodemprofielen en habitatypes

Tijdens de duik census is een maximale diepte aangetroffen van 8 m in het centrale deel van de werkhaven ter hoogte van locatie 'D_centr', figuur 2). De oeverzones aan de binnen- en buitenzijde van de werkhaven bevonden zich allemaal in de 0 – 3 m dieptezone (tabel 1). Uitzondering was de loswal die tot ca. 6 m diepte reikte. De zes onderzoeklocaties geven een representatief beeld van de habitatypes zoals die zijn aangetroffen in het plangebied (tabel 2). Hierbij zijn de volgende substraattypes aangetroffen:

- Japans oesterrif (patchy verdeling over alle dieptezones, bedekkingspercentage variërend van 5-80%, aanwezig in alle dieptezones, het oesterrif bestond voornamelijk uit levende oesters met uitzondering van zones dieper dan 3 m die gekenmerkt wordt door zuurstof deficiëntie).
- Stortsteenoeveren (alleen aanwezig als oeverbekleding in de ondiepe oeverzone 0 – 3 m).
- Zandbodem (plaatselijk aanwezig, soms schelphoudend, voornamelijk aan de westelijke binnenzijde van de werkhaven en aan de noordoostelijke buitenzijde).
- Slibbodem (dominant aanwezig, doorgaans tussen Japans oesterrif, slibdikte variërend van 5 – 60 cm, de dikste slablagen werden hierbij beneden 6 m diepte aangetroffen).
- Ruimtelijk complexe objecten: hardhouten meerpalen, damwanden, wrakhout. Alleen incidenteel aanwezig.

3.2 Aangetroffen soortgemeenschappen

Vissen

In Tabel 3 is een overzicht gegeven van de aangetroffen soortgemeenschappen op de zes onderzochte locaties op basis van visuele onder water census (exclusief aanvullende laboratorium determinaties). In totaal zijn op basis van de visuele census 64 soorten onderwater aangetroffen.

De visgemeenschap werd in aantallen gedomineerd door grondels (zwarte grondel en dikkopje/brakwatergrondels, soorten sterk geassocieerd met complexe bodemstructuren zoals stortsteen en Japans oesterrif) en koornaarvissen (die zich voornamelijk in de ondiepe wierzone nabij de stortsteenoeveren concentreerden). De werkhaven kenmerkte zich ook door relatief hoge aantallen puitalen (geassocieerd met het stortsteen en Japans oesterrif). Daarnaast zijn glasgrondel (op meerdere plaatsen aangetroffen), tweevlekgrondel, zeedonderpad (beide soorten op een meerpaal) en zeebaars (in de ingang van de werkhaven) opvallende vondsten.

Hard substraatgemeenschap

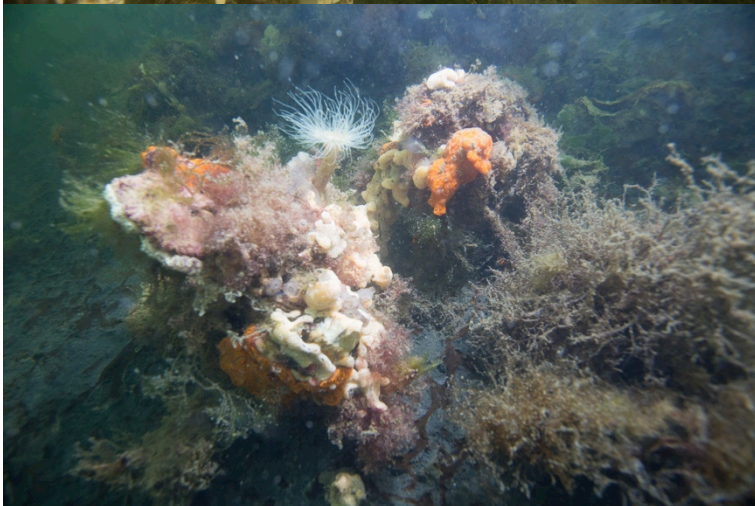
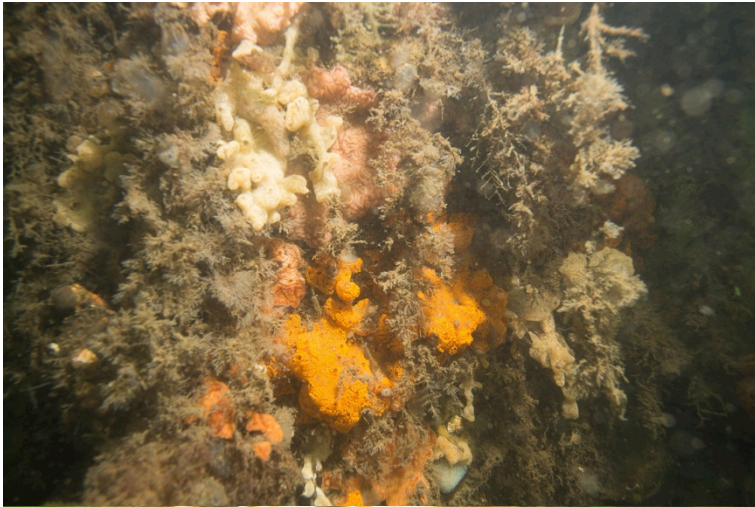
Het harde substraat in de werkhaven kan onderverdeeld worden in twee typen: stortsteen en Japanse oesterriffen. Op het harde substraat (stortsteen en Japans oesterrif) in de werkhaven en aan de buitenzijde van de haven werd een vastzittende

faunagemeenschap aangetroffen die werd gedomineerd door diverse soorten wieren, zakpijpen, sponzen, mosdierpjes en anemonen met soorten die typerend zijn voor de Grevelingen. Het harde substraat werd hierbij ook bevolkt door hoge aantallen mobiele fauna zoals strandkrabben, penseelkrabben, garnalen, aasgarnalen en steurgarnalen. Behalve oesters zijn op de stortstenen en oesterriffen ook mosselen aanwezig.

De oesterriffen bestaan hierbij uit levende Japanse oesters (gemiddeld ca. 70% ten opzichte van het totale aantal oesterschelpen) die op het substraat van dode Japanse oesters groeien waarbij echter ook frequent levende platte oesters zijn aangetroffen. Ook op stortsteen in het plangebied komt Japanse oester algemeen voor. De totale oestergemeenschap op stortsteen en Japans oesterrif wordt hierbij gedomineerd door Japanse oester (ca. 90% van alle oesterschelpen) waarbij op alle locaties echter ook regelmatige platte oesters zijn gevonden (ca. 10% van alle oesterschelpen). Behalve een grote populatie Japanse oester, herbergt de werkhaven daarmee dus ook een vitale populatie platte oester. Behalve oesters zijn ook zwaardschedes (op zandvlaktes) en mosselen aangetroffen. Het betreft hier levende schelpen waarbij alle grootte klassen zijn vertegenwoordigd

In de ondiepe zone aan de oostelijke buitenzijde van de werkhaven (locatie 'buiten', figuur 3) is een kale zandvlakte aanwezig die zeer talrijk is aan zeepieren en zwaardschedes (meerdere individuen per m²). Beide soorten zijn ook aangetroffen op de slibbodems in de werkhaven.

Andere opvallende mobiele fauna die in de werkhaven werden aangetroffen zijn dwerginktvissen, enkele individuen van Noodzeekrab en Europese zeekreeft en grote hoeveelheden oorkwallen en Amerikaanse ribkwallen. De onderwatergemeenschap van de haven wordt gekenmerkt door verschillende exoten zoals Japans bessenwier, Japanse knotszakpijp, zwaardschede, muiltje en Japanse oester.



Foto's: vastzittende fauna geassocieerd met hard substraat in het plangebied (foto's Bureau Waardenburg)

Tabel 3. Overzicht aangetroffen soorten flora en fauna en abundantie schattingen tijdens de duikinspecties op 14 en 15 juli 2015. Abundantie klassen: 1 = zeldzaam, 1-3 ex.; 2 = abundant; 4-50 ex.; 3 = zeer abundant > 50 exemplaren. D/N: locatie zowel overdag (D) als 's nachts (N) onderzocht; R: soort opgenomen op de Nederlandse Rode Lijst Vissen; Tab2: soort opgenomen in tabel 2 van de Flora en Faunawet; b: soort potentieel van belang als voedsel voor benthos-foeragerende vogels; v: soort potentieel van belang als voedsel voor visetende vogels. De locatie namen komen overeen met de locaties weergegeven in figuur 2 & 3.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Locatie:						status wetgeving	Potentiële voedselbron watervogels
		D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N		
		o (oost)	n (noord)	w (west)	centr (centrum)	ingang	buiten		
Wieren									
Viltwier	<i>Codium fragile</i>	3	1	3	2	2	3		
Zeesla	<i>Ulva lacuta</i>	3	2	2		2	3		
Japans besenwier	<i>Sargassum muticum</i>			1					
Sponzen									
Boorspons	<i>Cliona celata</i>			2		2			
Sliertige broodspons	<i>Halichondria bowerbanki</i>	2							
Gewone broodspons	<i>Halichondria panicea</i>	1			1		2		
Paarse buisjesspons	<i>Haliclona (Soestella) xena</i>	1							
Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>			1					
Kwallen, Hydroïdpoliepen & Mosdierpjes									
Oorkwal	<i>Aurelia aurita</i>	2	2	1	2	3	2		
Mosdierpjes (ongedetermineerd)	Bryozoa			2			2		
Haringgraat	<i>Halecium halecium</i>	1		1			2		
Zeezypres	<i>Sertularia cupressina</i>	2	2	3	2	2	2		
Ribkwallen									
Amerikaanse ribkwal	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	2	3	3	3	3	3		
Anemonen									
Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>						2		
Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>			1	1		2		
Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>	1	2	2	1	1	2		
Wedueroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>	3	3	3	3	3	3		
Wormen									
Zeepieper	<i>Arenicola marina</i>	3	3	3	1	2	3		b
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>		1						
Huisjesslakken									
Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>	3	3	3		3	3		
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>					1			b
Zeenaaktslakken									
Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					1			
Tweekleppigen									
Japane oester	<i>Crassostrea gigas</i>	3	3	3	3	3	3		
Zwaardschede (ongedetermineerd)	<i>Ensis spp.</i>	1	2	2	1	1	3		b
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	3	2	3	1	2	3		b
Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>	3	3	3	2	3	3		
Paalworm	<i>Teredo navalis</i>						1		
Inktvissen									
Dwerginkttvis	<i>Sepioteuthis sepioides</i>		1		1		2		
Grote kreeftachtigen									
Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>		1	1		1			b
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	2	2	2	2	3	3		b
Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	2	2	2	1	2	2		b
Europese zeekeeft	<i>Homarus gammarus</i>		1	1		1			b
Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>						1		b
Hooiwagenkrab (ongedetermineerd)	<i>Macropodia spp.</i>					1			b
Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>			1					
Garnalen & kleine kreeftachtigen									
Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>	3	3	3	3	3	3		b
Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>	2	2	2	2	2	2		b
Gezaagde steurgarnaal	<i>Palaemon serratus</i>	1	1	1	1	1	1		b
Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>	3	3	3	3	3	3		b
Zeepokken									
Zeepok (ongedetermineerd)	Sessilia	3	3	3	2	3	3		
Zeesterren									
Gewone zeeester	<i>Asterias rubens</i>	1	1	1		1	1		
Brokkelster	<i>Ophiotrix fragilis</i>						2		
Gewone zeeappel	<i>Psammochinus miliaris</i>		1	1		2	1		
Zakpijpen									
Ruwe/Harige zakpijp (ongedetermineerd)	<i>Ascidia aspersa/scabra</i>			2		2			
Gewone slingerzakpijp	<i>Botrylloides violaceus</i>	2	2	3	3	3	3		
Gesterde geleikorst	<i>Botryllus schlosseri</i>	2	2	2	2	3	2		
Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>	1	1	2	2		3		
Druipzakpijp	<i>Didemnum vexillum</i>	2	2	2	2	3	3		
grijze korst zakpijp	<i>Diplosoma listerianum</i>	1	2	2	2	3	3		
Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>	3	2	2	2	2			
Japane knotszakpijp	<i>Styela clava</i>	3	2	2	2	2	3		
Vissen									
Glasgrondel	<i>Aphia minuta</i>	1		2	2	2	1	R, Tab2	
Koornaar	<i>Atherina presbyter</i>	3	3	3	3	2	2	R, Tab2	v
Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>					1			v
Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	2	2	2	2	2	1	R, Tab2	v
Tweevlekggrondel	<i>Gobiusculus flavescens</i>			2					
Zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>			1					
Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>	1	2	2		1		R, Tab2	
Bot	<i>Platichthys flesus</i>		1		1				v
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>		1						v
Dikkopje / Brakwatergrondel (ongedetermineerd)	<i>Pomatoschistus spp.</i>	3	3	3	1	3	2	Tab2	v
Kleine / Grote zeenaald (ongedetermineerd)	<i>Syngnathus spec.</i>	1	2	1		1		Tab2	
Steenbolke	<i>Trisopterus luscus</i>			1					
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	2	2	2	2	2	2		
Totaal aantal taxa:		39	41	49	34	44	41		

Tabel 4a. Overzicht aangetroffen benthos-soorten (op basis van laboratorium determinaties) in de verzamelde hard substraat monsters tijdens de duikinspecties op 15 juli 2015. Aantallen betreffen gedetermineerde aantallen. D: locatie overdag (D) bemonsterd; b: soort potentieel van belang als voedsel voor benthos-foeragerende vogels. In het monster van locatie 'D centr' (centrum) is geen macrofauna aangetroffen. De locatie namen komen overeen met de locaties weergegeven in figuur 2 & 3.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Locatie hard substraat - stortsteen/oesterrifmonsters:						Potentiële voedselbron watervogels
		D	D	D	D	D	D	
		o (oost)	n (noord)	w (west)	centr (centrum)	ingang	buiten	
Garnalen & kleine kreeftachtigen								
	<i>Aoridae</i> (ongedetermineerd, vrouw)	36	24	39		26	13	
	<i>Gammarus locusta</i>			1				
	<i>Microdeutopus anomalus</i>	22	8	11		8	13	
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		2	2				
	<i>Monocorophium acherusicum</i>			1		2		
	<i>Monocorophium insidiosum</i>		2			2	1	
	<i>Monocorophium sextonae</i>	9		5		1	2	
Zeepokken								
	<i>Balanidae</i> (ongedetermineerd)	4	4	1		8	6	
Nieuw-Zeelandse zeepok	<i>Elminius modestus</i>						1	
Gewone zeepok	<i>Semibalanus balanoides</i>		1					
Grote kreeftachtigen								
Strandkrab	<i>Carcinus maenus</i>		2	2			2	b
Chinees wolhandkrab	<i>Eriocheir sinensis</i>	3						b
Penseelkrab	<i>Hemigrapsus takanoi</i>			12				b
Ruig krabbetje	<i>Pilumnus hirtellus</i>		2	13				b
Wormachtigen								
	<i>Eteone</i> sp.		1	1				
Geschubde zeerups	<i>Lepidonotus squamatus</i>		6	7				b
	<i>Nereidae</i> (ongedetermineerd)		2					
Veelkleurige zeeduizendpoot	<i>Nereis diversicolor</i>		1	2				b
Zager	<i>Nereis virens</i>							b
	<i>Platynereis dumerilii</i>		7	4				
	<i>Syllis gracilis</i>			3				
Pissebedachtigen								
	<i>Idotea pelagica</i>	8		3				
Totaal aantal taxa:		6	13	16	0	6	7	

Tabel 4b. Overzicht aangetroffen benthos-soorten (op basis van laboratorium determinaties) in de verzamelde zacht substraat monsters tijdens de duikinspecties op 15 juli 2015. Aantallen betreffen gedetermineerde aantallen. D: locatie overdag (D) bemonsterd; b: soort potentieel van belang als voedsel voor benthos-foeragerende vogels. In de monsters van locatie 'D o' (oost) en 'D w' (west) is geen macrofauna aangetroffen. De locatie namen komen overeen met de locaties weergegeven in figuur 2 & 3.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Locatie zacht substraat - slibmonsters:						Potentiële voedselbron watervogels
		D o (oost)	D n (noord)	D w (west)	D centr (centrum)	D ingang	D buiten	
Garnalen & kleine kreeftachtigen								
	<i>Aora gracilis</i>		1					
	Aoridae ((ongedetermineerd, vrouw)		4		1		31	
	Gammaridae (ongedetermineerd, juveniel)		3					
	<i>Gammarus oceanicus</i>		2					
	<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>		1					
	<i>Microdeutopus anomalus</i>		7		1		11	
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		1					
Zeepokken								
	Balanidae (ongedetermineerd)						2	
Gewone zeepok	<i>Semibalanus balanoides</i>						1	
Grote kreeftachtigen								
Strandkrab	<i>Carcinus maenus</i>				1		1	b
Penseelkrab	<i>Hemigrapsus takanoi</i>						4	b
Gewone hooiwagenkrab	<i>Macropodia rostrata</i>						1	b
Wormachtigen								
	Nereidae (ongedetermineerd)						1	
Veelkleurige zeeduizendpoot	<i>Nereis diversicolor</i>						1	b
Zager	<i>Nereis virens</i>					1		b
	<i>Platynereis dumerilii</i>						5	
	Polychaeta (ongedetermineerd)						1	
Totaal aantal taxa:		0	7	0	3	1	11	

Aanvullende laboratorium determinaties

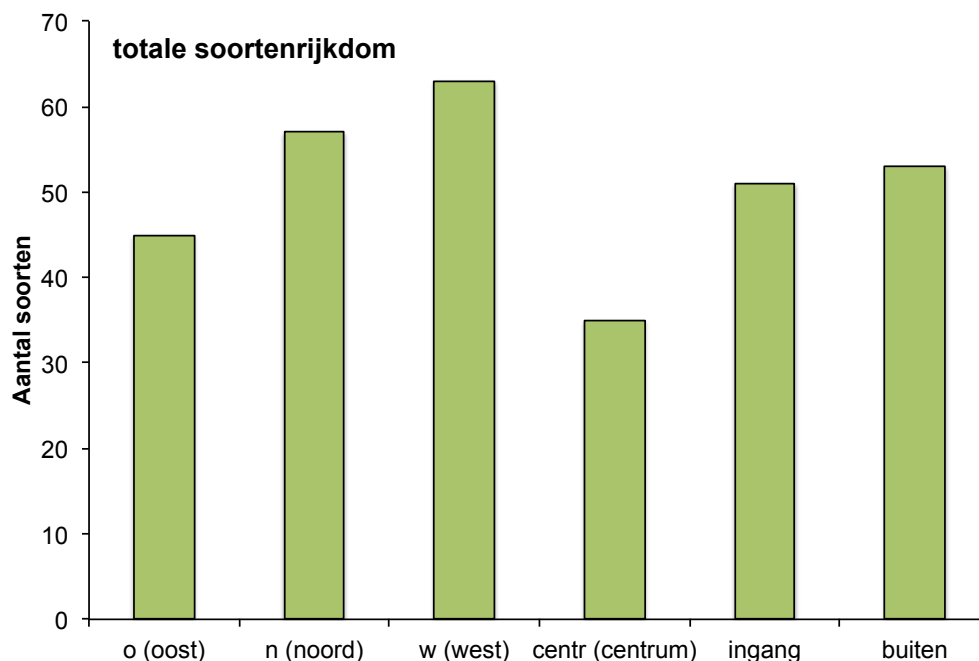
De aanvullende laboratorium determinaties (zie tabel 3) leverde in totaal 32 soorten fauna op. Hierbij werden diverse soorten vlokreeften, ruig krabbetje en wormen zoals geschubde zeerups, zager en veelkleurige zeeduizendpoot aangetroffen. De meeste soorten en hoogste aantallen werden hierbij in de hard substraat monsters aangetroffen (tabel 3a). Uitzondering was de locatie in het centrum van de werkhaven. Hier werd geen levende taxa aangetroffen. Dit betreft het monster van grotere diepte (4 – 8 m, tabel 2). Vermoedelijk speelt het effect van zuurstof deficiëntie een bepalende rol in het ontbreken van fauna in dit monster.

De zacht substraat monsters waren vergeleken met de hard substraat monsters relatief soortenarm. Twee locaties (west en oost) leverde zelfs helemaal geen levende taxa op (tabel 3b). Vermoedelijk speelt wederom het effect van zuurstof deficiëntie een grote rol in de lage biodiversiteit van de zacht substraat monsters (zie § 4.2).

Totale soortenrijkdom

Wanneer de resultaten van de visuele census en het aanvullende laboratorium onderzoek worden gecombineerd, zijn in het plangebied tenminste 89 soorten/taxa aangetroffen (niet alle soorten konden op naam worden gebracht). De locaties in het westen en noorden van de werkhaven waren hierbij het meest soortenrijk (figuur 4). De diepere locatie in het centrum van de werkhaven was daarentegen het meest soortenarm.

De ondiepe zones in de werkhaven (ingang en westelijke, noordelijke en noordelijke locaties) zijn daarmee aanzienlijk soortenrijker (totaal zijn hier 84 soorten/taxa aangetroffen) dan de diepe zone in het centrum van de werkhaven (totaal zijn in het centrum 35 soorten/taxa aangetroffen).



Figuur 4. Overzicht van de totale soortenrijkdom op basis van gecombineerde gegevens uit alle bemonsteringen (nacht- en dagcensus en aanvullende laboratorium monsters). In totaal zijn 89 soorten aangetroffen.

Soorten als mogelijke voedselbron watervogels

In deze studie heeft geen onderzoek plaatsgevonden naar de functie van de werkhaven voor vogels (foerageerhabitat, rustgebied of beide). Er zijn wel soorten aangetroffen waarvan bekend is dat het mogelijke voedselbronnen zijn voor vogels. Dit staat aangegeven in Tabel 3.

In de huidige situatie treedt in het diepere deel van de werkhaven zuurstof deficiëntie op (§3.3), waardoor het onderwaterleven op dieptes groter dan 3 meter armer is dan daar boven. Hierdoor zijn de potentiële voedselbronnen voor vogels beperkt tot de ondiepe randen.

3.3 Bodemtoestand

De onderwaterbodem in de werkhaven bestaat voor een groot deel uit hard substraat, namelijk stortsteen in de ondiepe zone (0 – 2 m) nabij de oevers en Japans oesterrif in de overige delen van de werkhaven. Het oesterrif heeft hierbij een 'patchy' verdeling waarbij bedekkingen onafhankelijk van de diepte variëren van 5 – 80% (tabel 2). Het harde substraat wordt daarbij afgewisseld door een zachte slibbodem die dominant wordt in het centrale deel van de werkhaven.

In het centrale deel van de werkhaven is sprake van een relatief diepe eenvormige put (maximaal ca. 10 m diep, figuur 1) waar zich door de jaren heen slib heeft opgehoopt en harde substraten zeldzaam zijn.

Zuurstof deficiëntie & biofilm

Op alle locaties werden bij een diepte vanaf ca. 3 m over grote oppervlaktes een biofilm van bacteriematten aangetroffen. Deze biofilm werd waarschijnlijk gedomineerd door zwavel oxiderende *Beggiatoa* bacteriën. Bij grotere diepte (vanaf ca. 4 m) werden de bacteriematten abundanter. In het centrale deel van de werkhaven op een diepte vanaf ca. 6 m was de biofilm dominant aanwezig en bedekte vrijwel de gehele bodem (locatie 'D_centr', figuur 2).

Bij een diepte vanaf 3 m in de werkhaven kon op basis van de conditie van de vastzittende substraatgemeenschap duidelijk vastgesteld worden dat er plaatselijk sprake is van zuurstof deficiëntie. Hoewel deze zone gekoloniseerd was door diverse vastzittende levensvormen, lagen deze organismen (sponzen, anemonen en zakpijpen) in afwijkende patronen op de bodem en waren bedekt met fijn slib. De levensvormen waren nog niet afgestorven maar vertoonden duidelijke kenmerken van blootstelling aan lage concentraties zuurstof.

In het centrale deel van de werkhaven ter hoogte van locatie 'D_centr' (figuur 2) werden ook duidelijk signalen van zuurstofloosheid aangetroffen waarbij echter de gehele vastzittende gemeenschap was afgestorven en geen levende mobiele fauna werd aangetroffen.

Ter hoogte van de loswal en meerpalen aan de westzijde van de werkhaven wordt de bodem tussen 0 en 3 m diepte gedomineerd door zand en schelpengruis. De damwanden en meerpalen vormen hierbij een belangrijk verticaal groeisubstraat voor vastzittende fauna.

De bodem van de buitenzijde van de werkhaven bestond voornamelijk uit Japans oesterrif en in de ondiepe zones uit stortsteen. Aan de oostzijde ter hoogte van het (surf)strand werd daarnaast een grote zandvlakte aangetroffen en was plaatselijk wrakhout aanwezig. Aan de buitenzijde van de werkhaven zijn geen signalen van lage zuurstofconcentraties aangetroffen.

4 Discussie & Conclusie

4.1 Habitattypes & kenmerkende soorten

In het plangebied zijn vijf habitattypes aangetroffen:

- Japans oesterrif
- Stortsteenoever
- Zandbodem
- Slibbodem
- Ruimtelijk complexe objecten (hardhouten meerpalen, damwanden, wrakhout).

Het zijn alle habitattypes die relatief algemeen zijn in de westelijke Grevelingen. In de habitattypes is een relatief diverse onderwaterlevensgemeenschap aangetroffen met soorten die typerend zijn voor harde en zachte substraatgemeenschappen in de westelijke Grevelingen (zie § 4.2).

Kenmerkende soorten

Het onderwaterleven wordt hierbij gekenmerkt door enkele soorten die (plaatselijk) in hoge aantallen en/of biomassa aanwezig zijn, 'bio-builders', zoals anemonen, sponzen, zakpijpen, Japanse en platte oesters, Amerikaanse zwaardschedes, mossels en zeepieren. Daarnaast zijn hoge aantallen typerende mobiele fauna aangetroffen zoals Amerikaanse ribkwallen, aasgarnalen, garnalen en vissen (met name zwarte grondel, dikkopje/brakwatergrondel en koornaarvis). Er zijn ook enkele soorten aangetroffen die een sterke link hebben met de Noordzee en het gebied koloniseren door de spuisluis in de Brouwersdam zoals Noordzeekreeft en dwerginktvis.

4.2 Onderwaterleven plangebied versus Grevelingen

Alle soorten die in de voorliggende studie zijn aangetroffen zijn soorten die op regelmatige basis in de westelijke Grevelingen worden aangetroffen (Waardenburg, 1982; de Kluijver 1995, 2001). Er zijn geen soorten waargenomen die uniek zijn voor het plangebied.

Soorten zoals die in 2007 door Lengkeek *et al.* (2007) op 8 locaties in de Grevelingen zijn aangetroffen zijn ook in het plangebied in 2015 aangetroffen (zie bijlage). In het plangebied zijn meer soorten aangetroffen dan in Lengkeek *et al.* (2007). Hier moet echter bedacht worden dat de onderzoeksinspanning en daarmee de trefkans op soorten in de huidige studie aanzienlijk hoger was dan in Lengkeek *et al.* (2007). Dit de voornaamste reden waardoor de soortenrijkdom in de huidige studie hoger is dan in Lengkeek *et al.* (2007).

Typerend voor het plangebied was dat alleen de ondiepe zone tussen 0 en 3 m (slechts 14% van het totale bodemareaal) een relatief goed ontwikkelde onderwater levensgemeenschap bevatte terwijl de zone dieper dan 3 m (86% van het totale

bodemareaal) sterk verarmd was in het voorkomen van soorten. Het voornaamste achterliggende proces is het regelmatig optreden van zuurstof deficiëntie in de diepere delen van het plangebied (zie § 3.3 en 4.3). Dit fenomeen komt op veel plaatsen in de Grevelingen voor (Lengkeek *et al.* 2007, van Wesenbeeck *et al.* 2009) en is een belangrijk ecologische probleem voor de Grevelingen dat ook tot uit komt in het grootste deel van de Middelpaathaven.

Ontbrekende soorten

Op basis van vergelijkingen met de gemiddelde soortgemeenschap van de westelijke Grevelingen is de in het plangebied aangetroffen soortengemeenschap relatief volledig. Er zijn echter ook typerende soorten aan te wijzen die wel in het plangebied verwacht kunnen worden maar niet zijn aangetroffen, bijv. sepia, diverse soorten zeenaaktslakken en bepaalde vissen zoals groene zeedonderpad, vijfdradige meun, gewone pitvis, snotolf, kabeljauw, paling, sprout en haring. Hier speelt mogelijk een seizoenseffect een grote rol. Genoemde soorten vertonen vaak seizoenmigratie vanuit zee en zijn bijv. alleen in de wintermaanden en het voorjaar in de Grevelingen aan te treffen. Daarnaast zijn vissoorten zoals paling en vijfdradige meun afhankelijk van de aanwezigheid van grote holtes als schuilplaats die relatief zeldzaam zijn in het plangebied.

Wat betreft grote kreeftachtigen is het typerend dat slechts zeer weinig grote kreeften zijn aangetroffen (tabel 2): enkele individuen Noordzeekrab en slechts één Europese zeekeeft. Europese zeekeeft is plaatselijk talrijk in de westelijke Grevelingen nabij het plangebied. Waarschijnlijk dat ook hier het ontbreken van grote holtes een rol speelt. In de werkhaven is sprake van relatief eenvormig hard substraat (stortstenen van gelijke grootte en oesterrif met vergelijkbare schelpstructuren) waardoor grote holtes zeldzaam zijn hetgeen de vestiging van bijv. Europese zeekeeft belemmert.

Ook is het aantal platvissen relatief laag (schol en bot), er is bijv. geen tong aangetroffen (die plaatselijk wel relatief algemeen kan zijn in de westelijke Grevelingen). Mogelijk dat hier ook seizoenseffecten een rol spelen. Daarnaast zijn platvissen sterk geassocieerd met zacht substraat (zand/slibbodems). Dit habitattype is in het plangebied vooral in het centrale deel aanwezig dat op het moment van onderzoek kampte met zuurstof deficiëntie (zie § 4.3) waardoor deze zone ongeschikt is voor platvissen.

Platte oester

Opmerkelijk is dat het plangebied naast een grote populatie Japanse oester ook een populatie platte oester herbergt. Platte oester is de oorspronkelijke inheemse Nederlandse oester die in de laatste decennia zeer sterk is achteruitgegaan en grotendeels verdrongen is door Japanse oester. Hoewel er geen recente kartering is uitgevoerd naar het voorkomen van platte oester in de Grevelingen, wordt er vanuit gegaan dat de soort zeldzaam is en gedomineerd wordt door Japanse oester. De Zeeuwse oestersector maakt echter melding van enkele jaren van zeer goede broedval van platte oester, er is dus mogelijk sprake van een licht herstel van de platte oesterpopulatie in de Grevelingen (Visserijnieuws, 2014).

De relatief grote populatie platte oester in het plangebied is bijzonder maar kan wellicht in lijn gezien worden van enkele jaren van goede broedval van platte oester in de gehele westelijke Grevelingen. Om meer inzicht te verkrijgen over de werkelijke populatie grootte van platte oester in Grevelingen is echter een goede basis kartering noodzakelijk die momenteel niet voorhanden is. Er zijn op dit moment vergevorderde plannen om platte oester op enkele plaatsen in de Zeeuwse delta te herintroduceren.

Visgemeenschap

De visgemeenschap zoals die in 2015 is aangetroffen in het plangebied kan slecht vergeleken worden met die in de Grevelingen zoals beschreven in Lengkeek *et al.* (2007) omdat in de huidige studie ook een aanvullende nacht census uitgevoerd is. Op basis van duikonderzoek worden de meeste (cryptische) vissen 's nachts waargenomen waardoor de resultaten van Lengkeek *et al.* (2007) een sterke onderschatting van het totale visbestand geven.

Beter is het om de huidige visgegevens te vergelijken met MWTL visdata uit 2007 en 2008 waarbij boomkor bemonsteringen zijn uitgevoerd in de Grevelingen (van Kessel *et al.*, 2008) en een relatief recent beeld verkregen kan worden van de visgemeenschap van de Grevelingen (tabel 5). De MWTL bemonstering kan echter niet kwantitatief vergeleken worden met het huidige onderzoek. De MWTL bemonstering is uitgevoerd met een andere methode, daarnaast is de bemonsteringsperiode niet vergelijkbaar (huidige onderzoek zomer, MWTL onderzoek winter).

Desalniettemin komen de algemeen aangetroffen soorten uit de MWTL bemonstering ook frequent voor in de werkhaven, met name grondels. Er zijn in de huidige studie ook soorten aangetroffen die niet duidelijk uit de MWTL bemonstering naar voren komen zoals zeedonderpad, botervis, puitaal en koornaarvis. Dit zijn echter soorten die sterk geassocieerd zijn met complex substraat zoals stortsteen en oesterrif en/of 's nachts actief zijn en weinig effectief bemonsterd kunnen worden met de boomkor uit de MWTL bemonstering.

Uit sportduikwaarnemingen vastgelegd in de database van Stichting ANEMOON (Stichting Anemoon, 2015) blijkt echter dat deze soorten relatief vaak worden aangetroffen boven complexe substraten in het westelijk deel van de Grevelingen.

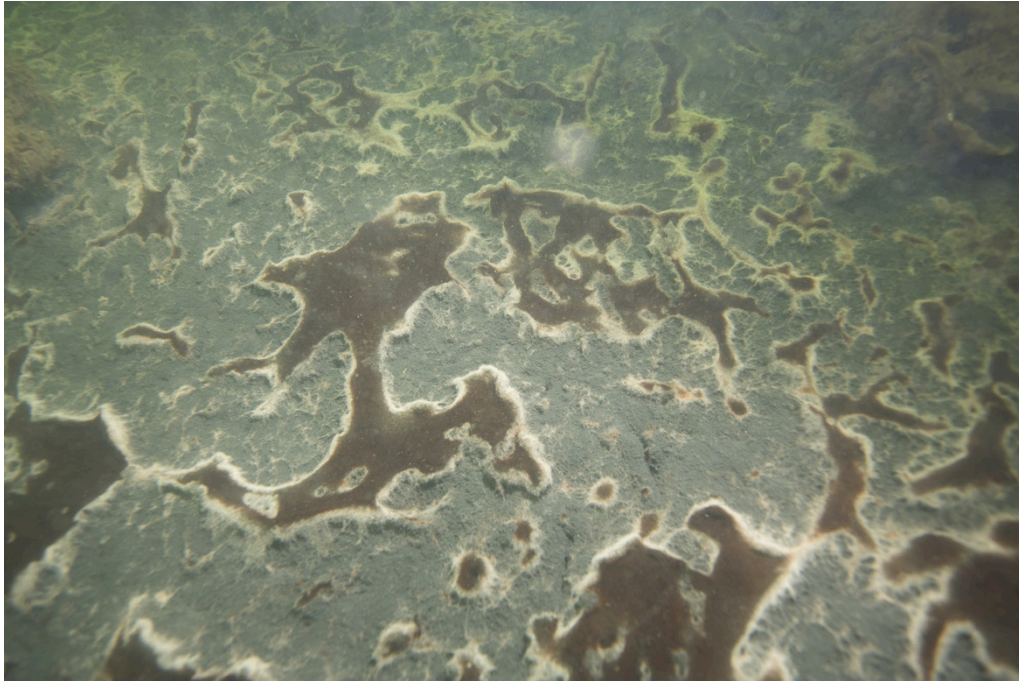
Glasgrondel, zwarte grondel, dikkopje/brakwatergrondel, kleine/grote zeenaald en koornaar zijn opgenomen in tabel 2 van de Flora- en Faunawet. Glasgrondel, zwarte grondel en koornaar staan daarnaast aangemerkt als 'bedreigd' op de Rode Lijst van Nederlandse vissen. In de Grevelingen is een grote populatie van zowel zwarte grondel als koornaar aanwezig, ook het plangebied herbergt daarbij hoge dichtheden van beide soorten.

Algemene beschouwing plangebied versus Grevelingen

Het plangebied ligt dichtbij de spuisluis in de Brouwersdam waardoor mariene soorten vanuit zee de werkhaven eenvoudig kunnen bereiken (bijv. sepiola, schol, zeebaars, zeenaaktslakken, brokkelster en Noordzeekrab).

Concluderend kan gesteld worden dat het plangebied een diverse onderwater gemeenschap herbergt waarbij alle soortgroepen die kenmerkend zijn voor de harde

en zachte substraten in de Grevelingen vertegenwoordigd zijn. Dit geldt alleen voor de ondiepe zone van het plangebied tussen 0 en 3 m. Op grotere diepte (> 3 m) vormt zuurstof deficiëntie een probleem dat het voorkomen van vissen in de diepere delen belemmerd.



Foto's: biofilm - bacteriematten (vermoedelijk met Beggiatoa soorten) op de zachte slibodem in het centrale deel van de werkhaven in het plangebied (boven), signalen voor zuurstof deficiënte met dode strandkrabben (onder, foto's Bureau Waardenburg)

Tabel 5. Abundantie van aangetroffen vissen tijdens de MWTL winterbemonstering (boomkor) in de Grevelingen 2007/2008 (van Kessel et al., 2008).

soort	2008		Pilot Study 2007	
	rangnr.	aantal	rangnr.	aantal
dikkopje	1	587		
zwarte grondel	2	276	5	248
schol	3	202	6	131
tong	4	146	7	44
schar	5	108	4	348
sprot	6	54	1	2850
glasgrondel	7	32	9	40
bot	8	9	19	2
zeebaars	9	9	14	8
griet	10	8	21	2
kleine zeenaald	11	7		
steenbolk	12	5	12	9
grote zeenaald	13	4	10	38
vijfdradige meun	14	4	13	8
wijting	15	4	8	43
dwergtong	16	3		
tarbot	17	3	27	1
gewone pitvis	18	2	16	3
koornaarvis	19	2	18	3
botervis	20	1		
gewone zeedonderpad	21	1	17	3
kabeljauw	22	1	23	1
paling	23	1	22	2
brakwatergrondel/dikkopje			2	2648
driedoornige stekelbaars			20	2
haring			3	596
kleine koornaarvis			15	7
poon onbepaald			24	1
sardien			25	1
slakdolf			26	1
spiering			11	11

4.3 Huidige toestand onderwaterleven en autonome ontwikkeling

Zoals in § 4.2 is gesteld, herbergt het plangebied een onderwaterlevensgemeenschap zoals die algemeen kan worden aangetroffen in de westelijke Grevelingen met soorten karakteristiek voor harde substraten (stortsteen en oesterrif) en zachte slib- en zandbodems. Vooral de levensgemeenschap geassocieerd met het harde substraat is hierbij goed ontwikkeld. Dit is vooral van toepassing op de ondiepe zone (0- 3m) van het plangebied. In de diepere delen (> 3m) is de soortenrijkdom aanzienlijk lager vanwege het optreden van zuurstof deficiëntie. Op basis van het soortenspectrum en abundantie van afzonderlijke soorten is er sprake van een relatief stabiel systeem. Omdat het plangebied dichtbij de spuisluis in de Brouwersdam ligt, vestigen zich ook relatief eenvoudig mariene soorten vanuit de Noordzee die andere gebieden van de Grevelingen minder makkelijk kunnen koloniseren.

Belemmerende factoren voor de autonome ontwikkeling van fauna

Het huidige harde substraat in het plangebied is relatief eenvormig van structuur (stortsteen van gelijke grootte en gelijkvormige Japanse oesterriffen) waardoor weinig driedimensionale structuurvariatie aanwezig is en holen die als schuilplaats voor grotere fauna kunnen fungeren zeldzaam zijn. Het ontbreken van grote holen kan daarmee de vestiging van grotere mobiele fauna negatief beïnvloeden. Dit is mogelijk

een belangrijke reden dat grote kreeftachtige (Noordzeekrab en Europese zeekeeft) en grote vissen die sterk geassocieerd zijn met holtes (zoals paling) zeldzaam of afwezig zijn.

Tijdens het onderzoek zijn in het plangebied duidelijke signalen voor zuurstof deficiëntie aangetroffen (Wetsteijn, 2011; Lengkeek et al., 2007). Binnen de werkhaven zijn in zones dieper dan 3 m regelmatig witte biofilms - bacteriematten van vermoedelijk *Beggiatoa* bacteriën aangetroffen (de daadwerkelijke determinatie van bacteriesoorten vergt specialistisch laboratorium werk dat niet in deze studie is uitgevoerd). Deze biofilms komen vooral voor onder zuurstofarme condities waarbij sulfide geoxideerd wordt met het laatste restant zuurstof hetgeen vervolgens tot zuurstofloze condities kan leiden (van Wesenbeeck et al., 2009). De biofilm vormt daarbij vaak een overgang tussen anaerobe en aerobe condities. Tijdens het onderzoek in 2015 zijn in de werkhaven ook daadwerkelijk zones aangetroffen waarbij de vastzittende levensgemeenschap duidelijk signalen van lage zuurstofgehalten vertoonden of zelfs geheel afgestorven was (zones dieper dan 6 m). Aan de buitenzijde van de werkhaven zijn geen signalen van lage zuurstofgehalten aangetroffen.

Zonering zuurstof deficiëntie

Er was echter duidelijk sprake van zonering in het voorkomen van zuurstof deficiëntie in de werkhaven. In de ondiepe zone (0-3 m) is geen sprake van zuurstof deficiëntie en is de onderwater levensgemeenschap normaal ontwikkeld. In deze zone is sprake van een regelmatige waterverversing waarbij de volgende factoren waarschijnlijk een rol spelen:

- Het plangebied ligt zeer dichtbij de spuisluis in de Brouwersdam waardoor er sprake is van toevoer van zuurstof rijk zout water uit de Noordzee.
- De werkhaven heeft een relatief groot wateroppervlak waar wind voor menging kan zorgen. Bij zuidwesten of noordoosten wind zorgt de lange wind strijklengte voor golven en watermenging.
- De scheepvaart in en uit de werkhaven zal ook voor enige waterverversing in de ondiepe zone zorgen.

Door deze factoren worden de negatieve effecten van zuurstof deficiëntie waarschijnlijk enigszins gedempt. Hierdoor is in de ondiepe zone (0-3 m) nauwelijks sprake van zuurstof deficiëntie en is sprake van een goed ontwikkelde onderwater levensgemeenschap.

In de diepere zone (> 3 m) zijn de dempende effecten van de spuisluis in de Brouwersdam, wind en scheepvaart minder sterk en treedt regelmatige zuurstof deficiëntie op waardoor er sprake is van een sterk verarmde ecologische gemeenschap waarbij vastzittende fauna vrijwel afwezig is en nauwelijks fauna is aangetroffen die is geassocieerd met kenmerkend zacht substraat in deze dieptezone (zoals schelpdieren, wormen en platvissen). Dit effect treedt op vanaf ca. 3 m waterdiepte en is het sterkst aanwezig in de zone beneden de 6 m diepte. Op een diepte van 6 m zijn hierbij arealen waargenomen waar geen levende mobiele fauna aanwezig was en waarbij alle vastzittende fauna was afgestorven hetgeen volledige zuurstofloosheid suggereert.

Huidige areaal geschikt habitat onderwater levensgemeenschap

In de huidige vorm is het areaal water in de werkhaven met een diepte groter dan 3 m waar regelmatig zuurstof deficiëntie optreedt, relatief groot. Op basis van figuur 1 bestaat nu circa 14 % van de bodemoppervlakte van de werkhaven uit habitat met een waterdiepte van 0 – 3 m. De overige 86 % waterbodem ligt dieper en kenmerkt zich door een sterk verarmde onderwater levensgemeenschap waar veel soorten ontbreken of slechts in zeer lage abundanties aanwezig zijn. Het diepteprofiel met de bijbehorende zuurstof deficiëntie problematiek zorgt er voor dat de ecologische potentie van de werkhaven bij lange na niet wordt ingevuld in de huidige situatie. Op basis van de dieptezonering (figuur 1), de aangetroffen onderwaterfauna op de monsterlocaties en het optreden van zuurstof deficiëntie is het aannemelijk dat het grootste deel van de nu aanwezige biodiversiteit zich concentreert in de ondiepe zone tussen 0 en 3 m waterdiepte die nu ca. 14% van het wateroppervlak van de Middelplaaithaven beslaat.

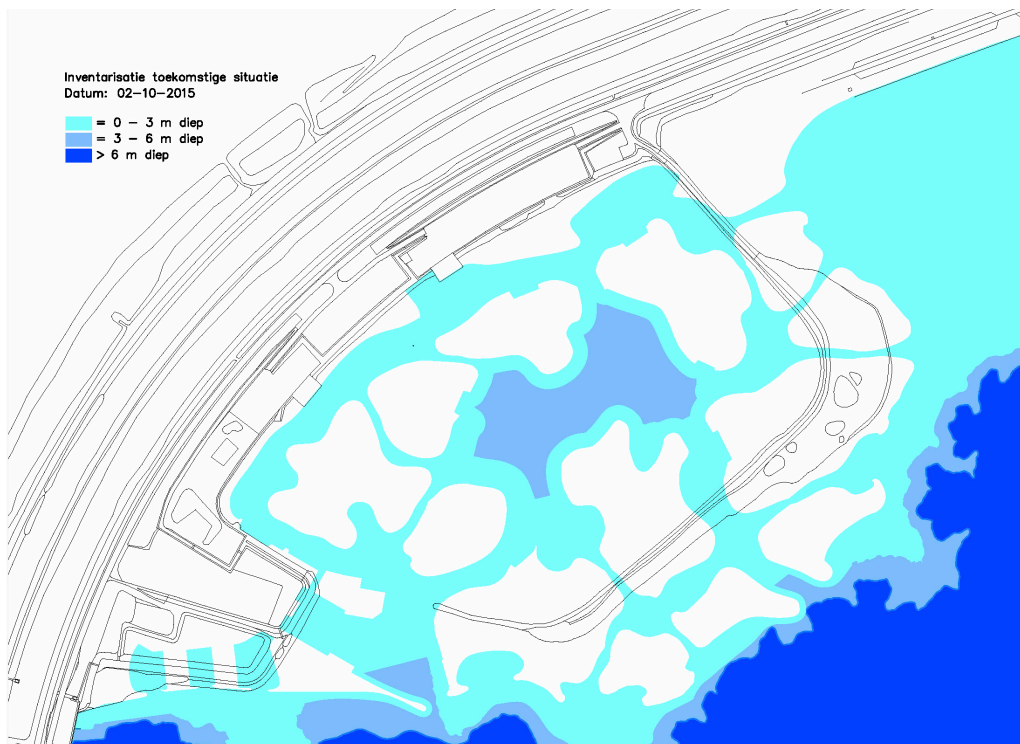
4.4 Mogelijke effecten Brouwerseiland op onderwaterleven

Nieuwe inrichting & ecologische potentie

De realisatie van Brouwerseiland zal het areaal aan beschikbaar hard en zacht substraat wijzigen. Dit heeft recht evenredige gevolgen voor de populatiegrootte van hard en zacht substraat geassocieerde fauna in het plangebied. Het vergroten van het beschikbare substraattooppervlak en de beschikbare types substraat zal hierbij een vergroting van de populatie en diversiteit in het gebied tot gevolg hebben.

Dit is vooral van toepassing op de zone tussen 0 en 3 m diepte. In de diepere zones is in de huidige situatie sprake van een sterk verarmde onderwater levensgemeenschap door het optreden van zuurstof deficiëntie. Het aandeel ondiep water (0 - 3 m diepte) in het gebied is nu relatief klein (ca. 14% ten opzichte van het totale wateroppervlak in de werkhaven) waardoor slechts een klein deel van de werkhaven gekenmerkt wordt door hoog diverse onderwater levensgemeenschap.

In de toekomstige inrichting zal er echter geen waterbodem meer aanwezig zijn dieper dan 6 m (Figuur 5, tabel 6). Het areaal aan waterbodem met een hoog risico op zuurstof deficiëntie neemt daarmee af.



Figuur 5. Overzichtkaart en diepteprofiel van de toekomstige situatie van Brouwerseiland. Kaartmateriaal beschikbaar gesteld door Rho Adviseurs BV.

Tabel 6. Verdeling onderwater oppervlaktes (3-d) toekomstige situatie op basis van de diepteprofielen 0 – 3 m, 3 – 6 m en > 6 m (zie figuur 5, aangeleverd door Rho Adviseurs BV).

Dieptezone (m)	Oppervlak (m ²)	Relatieve aandeel (%)
0-3	74302	44,4
3-6	92982	55,6
>6m	0	0

In de nieuwe inrichting is een groter oppervlak ondiep habitat waar zich een diverse onderwater levensgemeenschap kan ontwikkelen die niet beïnvloed wordt door zuurstof deficiëntie. Stromingsmodellen geven daarnaast aan dat er in de ondiepe zones 0 – 3 m en 3 – 6 m waarschijnlijk sprake is van stromend water (van den Boomgaard & Eikema, 2014). Hierdoor is de kans op zuurstof deficiëntie in de toekomstige situatie aanzienlijker lager dan in de huidige situatie (voor de diepte zone 3 – 6 m). De ecologische potentie van het gebied wordt hierdoor waarschijnlijk beter benut dan in de huidige inrichting.

In de nieuwe inrichting wordt daarnaast een grotere variatie aan stortstenen oevers en vooroevers gerealiseerd. Hierdoor ontstaat een heterogener onderwaterlandschap dan in de huidige inrichting waardoor de onderwater biodiversiteit waarschijnlijk toeneemt. De nieuwe inrichting zorgt dus zowel voor een groter oppervlak ondiep water als voor een heterogenere habitatsamenstelling waardoor omvang en diversiteit van de onderwater levensgemeenschap waarschijnlijk zal toenemen ten opzichte van de huidige inrichting.

Randvoorwaarden nieuwe inrichting

Het succes van de nieuwe inrichting hangt voor een groot deel af van de kans op het optreden van zuurstof deficiëntie. Zoals hiervoor gesteld neemt het areaal dieper water in de nieuwe inrichting af en is een groter oppervlak ondiep water beschikbaar. Dit is een gunstige uitgangssituatie voor het voorkomen van zuurstof deficiëntie.

Zuurstof deficiëntie kan echter ook optreden in ondiep water, vooral als er zones gecreëerd worden die relatief geïsoleerd liggen ten opzichte van aanwezig waterstromingen en wind expositie. Bij de nieuwe inrichting is het dus van groot belang om op een slimme manier gebruik te maken van de aanwezige stromingsdynamiek.

Effect op de Grevelingen

Het totale areaal aan beschikbaar hard en zacht substraat in het plangebied is zeer klein in vergelijking met het totale beschikbare oppervlak in de westelijke Grevelingen. Veranderingen in de totale oppervlakte hard en zacht substraat in het plangebied zullen daarmee nauwelijks effect hebben op het schaalniveau van de westelijke Grevelingen. Er is geen sprake van soorten die een zodanig beperkte verspreiding hebben dat het plangebied een belangrijk aandeel van de totale populatie omvang herbergt.

De oostelijke buitenkant van het plangebied grenst rechtstreeks aan de Grevelingen. Zoals hiervoor gesteld is in de huidige vorm sprake van een relatief eenvormig habitat. In de nieuwe inrichting is ruimte voor meerdere habitattypes. Dit leidt tot een grotere habitat heterogeniteit in de zone die nu aan de Grevelingen grenst. Deze habitat variatie zal waarschijnlijk een positief uitstralend effect hebben op de onderwater biodiversiteit in de zone van de Grevelingen die rechtstreeks grenst aan het plangebied.

Platte oester

Platte oester wordt als zeldzaam en kenmerkend beschouwd in de Grevelingen. Het voorkomen van een vitale populatie platte oesters in het plangebied is daarmee bijzonder. Omdat er geen recent verspreidingsbeeld beschikbaar is van platte oester in de Grevelingen is het niet mogelijk om het exacte belang van de populatie platte oesters in het plangebied in te schatten ten opzichte van de gehele populatie in de westelijke Grevelingen. Waarschijnlijk bevatten ook andere habitattypes op korte afstand van het plangebied populaties platte oesters.

Stapsteenfunctie

Het plangebied ligt op korte afstand van de spuisluis in de Brouwersdam. De werkhaven is via de havenopening een van de eerste stromingsluwe habitattypes waar mariene soorten zich kunnen vestigen die de Grevelingen binnenkomen vanuit de Noordzee. Het plangebied heeft voor bepaalde soorten die niet jaarrond in de Grevelingen aanwezig zijn daarmee een mogelijke belangrijke stapsteen en/of schuif functie. De nieuwe inrichting van het plangebied voorziet in een betere doorstroming waardoor de stapsteen functie van het gebied voor de Grevelingen waarschijnlijk verbetert.

4.5 Aanbevelingen voor natuurontwikkeling

Hergebruik bestaande structuren

Een groot deel van de harde substraten die onder water in het plangebied aanwezig zijn kunnen worden behouden en worden hergebruikt, bijv. stortsteen en Japans oesterrif. Daarnaast zijn grote objecten aanwezig die kunnen worden hergebruikt zoals meerpalen. Stortsteen en Japans oesterrif kan van de bodem worden verwijderd en elders in het plangebied opnieuw worden aangebracht als reeds begroeide rif structuren. Indien de juiste methode wordt toegepast kan een groot deel van de vastzittende fauna die op het substraat groeit op deze wijze behouden worden. Dit geldt ook voor de aanwezige platte oesters.

Omdat er sprake is van gebiedseigen materiaal dat al gedeeltelijk begroeid is, zal verdere kolonisatie van de rifstructuren aanzienlijk sneller en beter gaan dan dat gebiedsvreemd kaal materiaal in het plangebied wordt ingebracht.

Natuurontwikkeling

Bij een nieuwe inrichting van het plangebied kan ook worden ingespeeld op het gegeven dat er in de huidige situatie weinig variatie in holtestructuren aanwezig is, bijv. door het plaatsen van kunstmatige rifstructuren met grote holtestructuren zoals rifballen. Het aanbrengen van biologisch afbreekbare groeisubstraten kan broedval van mosselen en oesters bevorderen en de vorming van nieuwe mossel- en oesterbanken stimuleren.

4.6 Algemene conclusies

- Het plangebied (werkhaven en buitenkant) bevat in het algemeen hard en zacht substraat dat gekenmerkt wordt door een onderwater levensgemeenschap die algemeen voorkomt in de westelijke Grevelingen. De ligging vlakbij de spuisluis in de Brouwerdam draagt bij aan de kwaliteit en biodiversiteit, maar de geringe variatie in dimensionering van het harde substraat (weinig grote holen) en het optreden van regelmatige zuurstof deficiëntie in de diepere zones van het plangebied (>3 m), dragen in negatieve zin bij. In de huidige inrichting bestaat 14 % van het beschikbare bodemoppervlak uit ondiep water waar zuurstof deficiëntie niet tot ecologische verarming leidt. De ecologische potentie van een groot deel van het beschikbare bodemoppervlak wordt in de huidige inrichting bij lange na niet optimaal benut.
- Er zijn geen soorten waargenomen die uniek zijn voor de locatie, ook geen soorten die beschermd zijn door de Natuurbeschermingswet. Wel is platte oester aangetroffen, een soort die ook elders in de Grevelingen voorkomt maar die tegenwoordig als zeldzaam wordt beschouwd en waar speciale aandacht voor is vanwege herstelprogramma's in de Noordzee.
- Daarnaast zijn diverse vissoorten aangetroffen die sterk geassocieerd zijn met de bodem en die een beschermde status hebben conform tabel 2 van de Flora- en Faunawet (glasgrondel, zwarte grondel, dikkopje/brakwatergrondel, kleine/grote zeenaald, koorbaar).
- Zowel het harde substraat als het zachte substraat en de bijbehorende biodiversiteit in de ondiepe zone (0 – 3 m), zijn belangrijke elementen van de huidige ecologische kwaliteit van het plangebied. Het is belangrijk dat beide ecotopen zo goed mogelijk bewaard blijven of hersteld worden. Het is daarbij zeer positief als oude bestaande substraten met aangroei hergebruikt worden. Op deze wijze kunnen ook de aanwezige platte oesters behouden blijven.
- In de nieuwe inrichting van het plangebied zijn geen dieptezones dieper dan 6 m meer aanwezig. Modelberekeningen van de nieuwe inrichting van het plangebied voorspellen daarnaast een betere doorstroming. De kans op zuurstof deficiëntie in de toekomst is daarmee aanzienlijk lager dan in de huidige inrichting. Dit is een gunstig uitgangspunt voor de ontwikkeling van de toekomstige onderwater levensgemeenschap van het plangebied. Het uitblijven van zuurstof deficiëntie in combinatie met meer ruimte voor ondiepe zones (0 – 3 m waterdiepte) en een grotere habitatvariatie is zal waarschijnlijk resulteren in een hogere biodiversiteit van de onderwater levensgemeenschap in het plangebied.

5 Literatuur

de Kluijver, M.J., 1995. De sublittorale hard-substraat levensgemeenschappen in het Grevelingenmeer – De ontwikkeling in de periode 1985-1994. In opdracht van Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapportnummer 95.0683

de Kluijver, M.J., 2002. De sublittorale hardsubstraat levensgemeenschappen in het Grevelingenmeer. De ontwikkeling in de periode 1996-2001. AquaSense, rapport 1777b: 71p

Lengkeek, W., S. Bouma & H. W. Waardenburg, 2007. Het effect van zuurstofdeficiëntie op het bodemleven in het Grevelingenmeer. Een blik onder water. Rapport 07-186 Bureau Waardenburg, Culemborg

Smaal, A.C., P. Kamermans, T.M. van der Have, M. Engelsma & H.J.W. Sas, 2015. Feasibility of Lat Oyster (*Ostrea edulis* L.) restoration in the Dutch part of the North Sea. Report number C028.15 Imares – Bureau Wageningen CVI-DLO – Sas Consultancy, Wageningen

Snow, D.W. & C.M. Perrins, 1998. The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Volume 1 Non-Passerines. Oxford – New York

Stichting Anemoon, 2015. Soorteninformatie en nieuwsbrieven. Beschikbaar op <http://www.anemoon.org/>

van den Boomgaard, M.J.G. & B.J.O. Eikema, 2014. Stromingsberekeningen in en rond Brouwerseiland. Rapport SVASEK Hydrolics. Rapport 1751/U14156/C/MB

van Kessel, N., M. Dorenbosch, F. Spikmans, J. Kranenbarg & B. Crombaghs 2008. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2007-2008. Natuurbalans - Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen

van Wesenbeeck, B., A. Nolte, S. Bouma, W. Lengkeek, A. Joosten & P. Herman, 2009. Witte bacteriematten als indicator voor de achteruitgang van de Grevelingen. De Levende Natuur 110(7): 357-360

Visserijnieuws, 2014. Platte Zeeuwse oester staat er goed bij. <http://www.visserijnieuws.nl/nieuws/8839-platte-zeeuwse-oester-staat-er-goed-bij.html>, 13 september 2014.

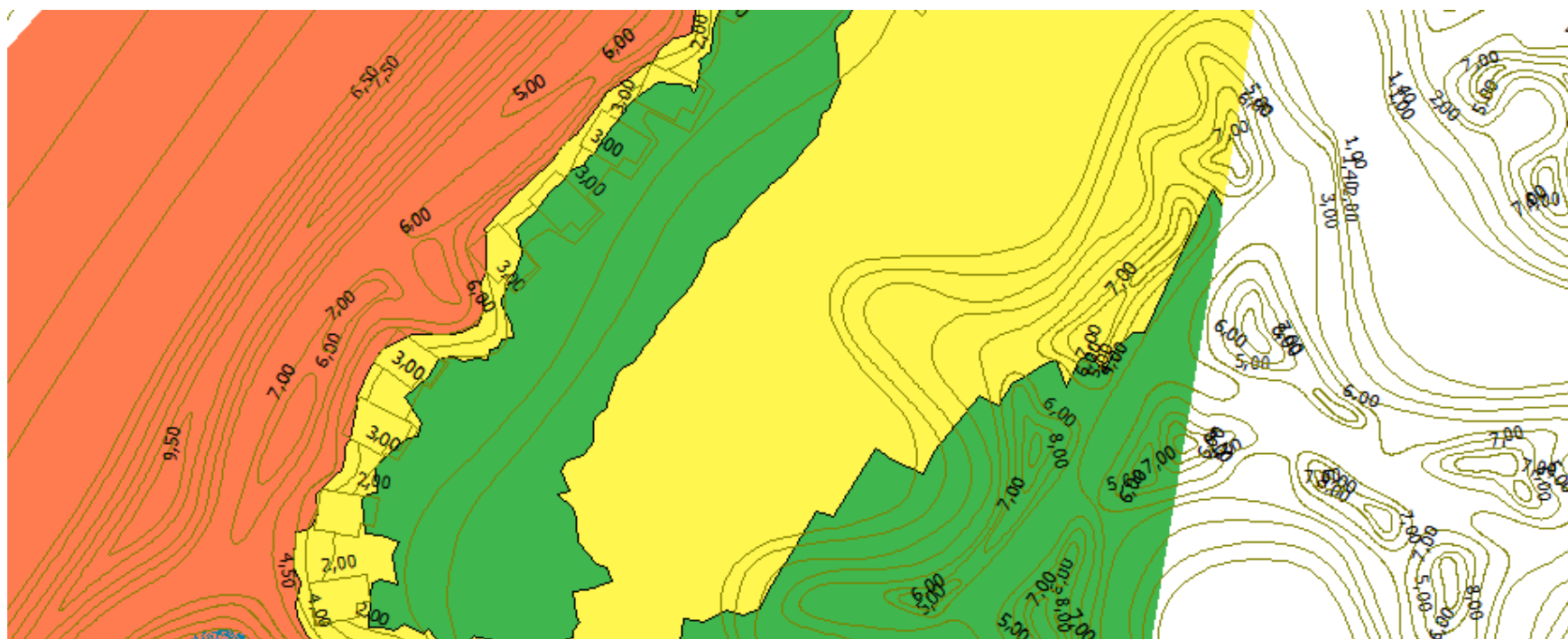
Waardenburg, H.W., 1982. Tien jaar onderzoek naar de levensgemeenschappen op hard substraat in de Grevelingen (Dreischor). Nederlandse Onderwatersport Bond, Utrecht

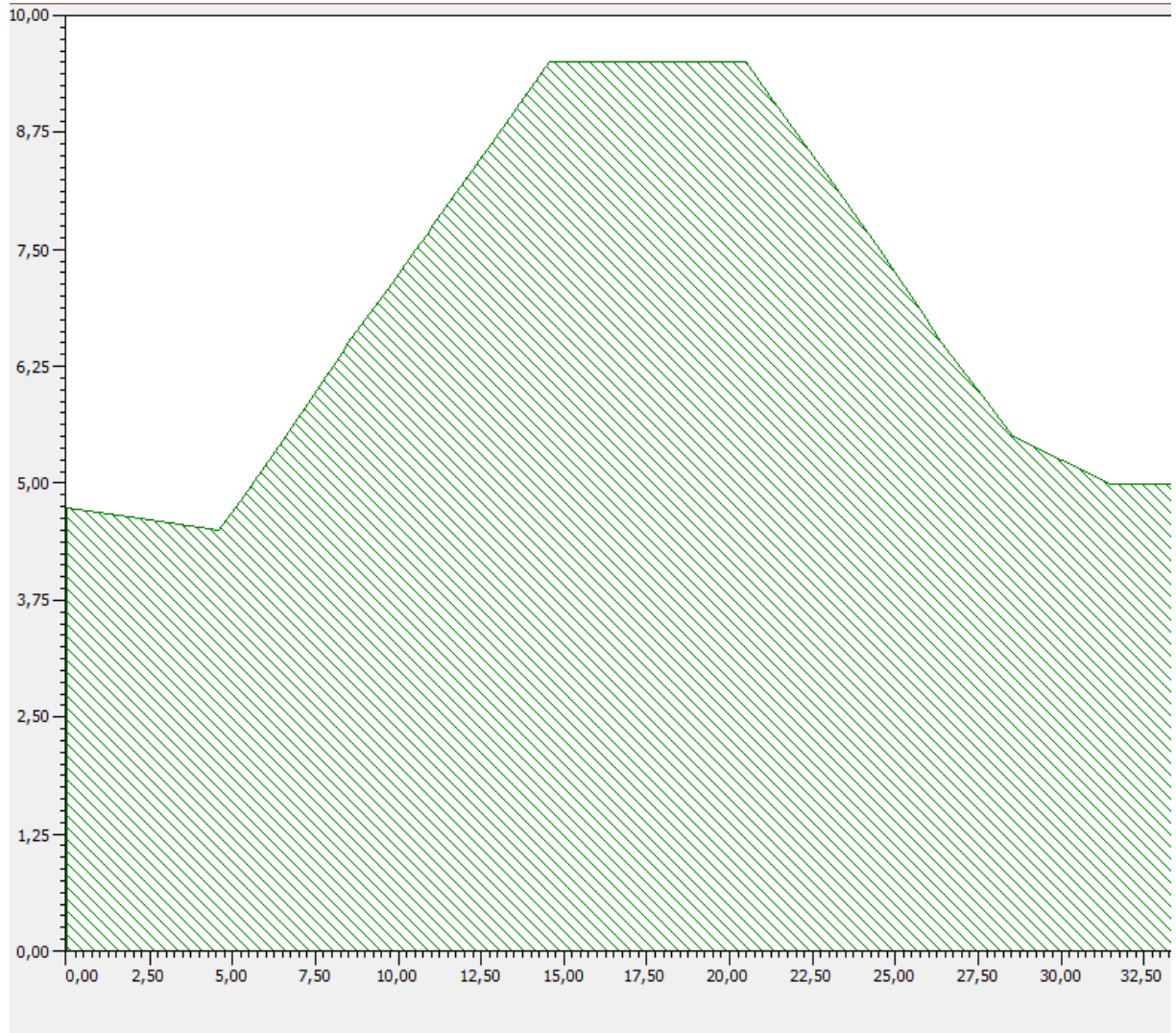
Wetsteijn, 2011. Actualisatie bekkenrapport Grevelingenmeer Een beschrijving van de ecologische ontwikkelingen in de periode 1999 t/m 2008/2009 in vergelijking met de periode 1990 t/m 1998

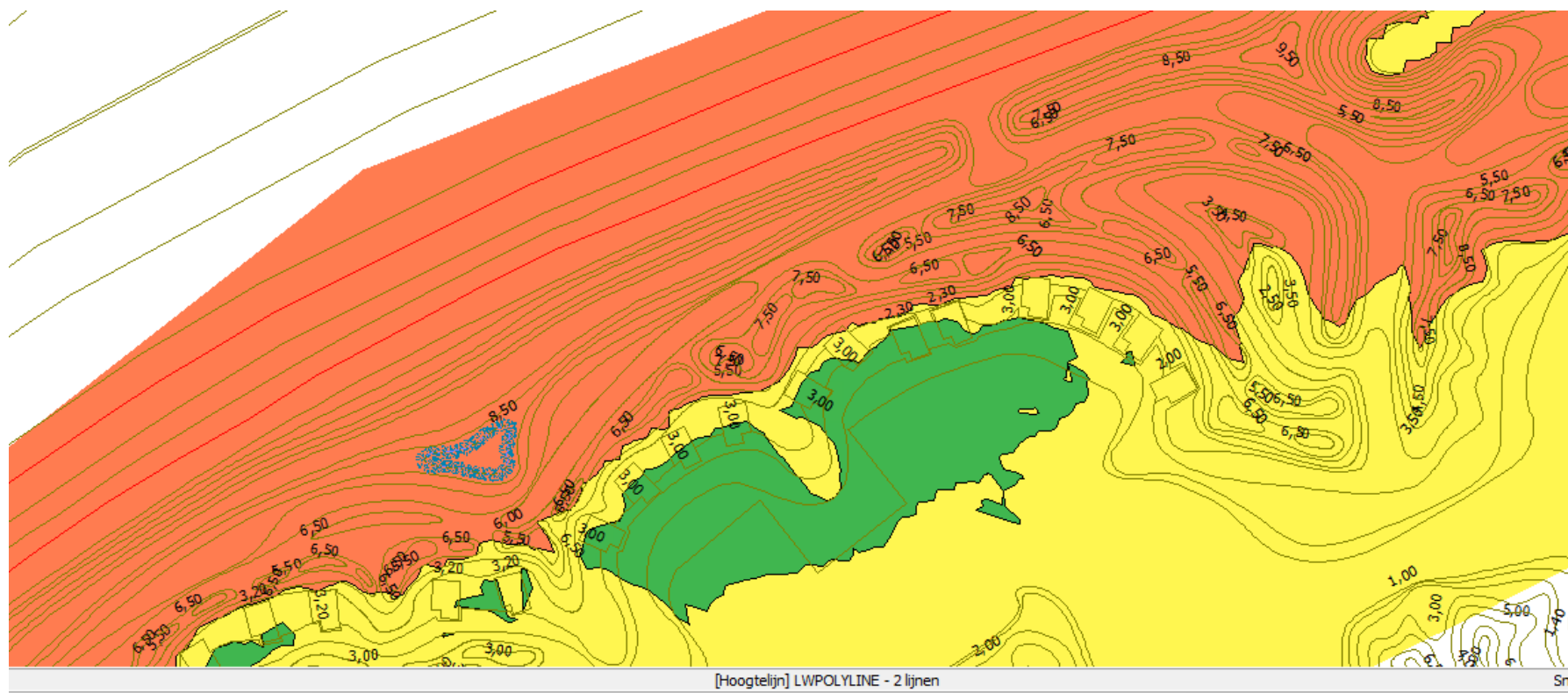
6 Bijlage

Vergelijking tussen de onderwaterfauna van het onderzoek in 2015 in de werkhaven Middelpmaat en het onderzoek uit 2007 naar 8 locaties in de Grevelingen (Lengkeek et al., 2007). – soort niet aangetroffen, * soort wel aangetroffen. In beide onderzoeken zijn de soorten geïnventariseerd op basis van onderwater visuele census door duikers.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Bocht van St. Jacob A en B	Bocht van St. Jacob C	Bocht van St. Jacob C	Dreischor, het gemaal	Dreischor, overkant geul	Springersdiep, Preekhil polder	Springersdiep, Hompelvoet Noord	Den Osse, Hompelvoet Zuid	Den Osse haven	Totaal (2007)	Totaal werkhaven Brouwersseiland (2015)
Sponzen												
Boorspons	<i>Ciona celata</i>	--	--	--	*	--	--	--	--	--	*	*
Sliertige broodspons	<i>Halichondria bowerbanki</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Gewone broodspons	<i>Halichondria panicea</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Paarse buisjesspons	<i>Haliclona (Soestella) xena</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Geweispons	<i>Haliclona oculata</i>	*	--	--	*	--	*	--	--	*	*	--
Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Kwallen												
Oorkwal		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Ribkwallen												
Amerikaanse ribkwal	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Slink meloenkwalletje	<i>Beroë gracilis</i>	--	--	--	--	*	*	--	--	--	*	--
Anemonen												
Viltkokeranemoon	<i>Cerianthus lloydii</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	*	*	--
Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>	*	--	--	--	*	*	--	--	*	*	*
Groene golfbrekeranemoon	<i>Haliplanella lineata</i>	*	--	--	*	--	--	--	--	*	*	--
Zeeanjerler	<i>Metridium senile</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	*	*	*
Silbanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>	--	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Wedueroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>	--	--	--	*	--	*	*	*	--	*	*
Wormen												
Zeeplier		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Schelpkokerworm		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Wormen slik hoopjes / kraterpjes		*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Huisjesslakken												
Wenteltrapje (Onb)	<i>Epitonium spec.</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	--	*	*
Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>	*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Zeenaaktslakken												
Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Tweekleppigen												
Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	--	*	--
Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>	*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	--
Zwaardschede (ongedetermineerd)	<i>Ensis spp.</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	--	--	--	*	--	--	--	--	*	*	*
Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>	--	--	--	--	*	*	*	*	*	*	*
Paalworm	<i>Teredo navalis</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Inktvissen												
Dwerginktvis	<i>Sepioteuthis sepioides</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Grote kreeftachtigen												
Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	--	*	*
Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	*	--	--	*	*	*	*	*	*	*	*
Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	--	--	--	--	*	--	--	--	--	*	*
Europese zee kreeft	<i>Homarus gammarus</i>	--	--	--	*	--	--	--	--	*	*	*
Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	--	*	*
Gewone hooiwagenkrab	<i>Macropodia rostrata</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus berhardus</i>	--	--	--	--	--	--	--	*	*	*	*
Ruigkrabje	<i>Pilumnus hirtellus</i>	*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Garnalen & kleine kreeftachtigen												
Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>	--	--	--	*	--	--	--	*	*	*	*
Gezaagde steurgarnaal	<i>Palaemon serratus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>	*	--	--	*	*	*	*	*	*	*	*
Zeesterren												
Gewone zee ster	<i>Asterias rubens</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Brokkelster	<i>Ophiotrix fragilis</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	--	*	*
Gewone zeeappel	<i>Psammochinus miliaris</i>	--	--	--	--	--	--	--	*	*	*	*
Zakpijpen												
Ruwe/harige zakpijp (ongedetermineerd)	<i>Ascidia aspersa/scabra</i>	--	--	--	*	--	*	*	--	*	*	*
Gewone slingerzakpijp	<i>Botrylloides violaceus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Gesterde geleikorst	<i>Botryllus schlosseri</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>	*	--	--	*	*	*	*	*	*	*	*
Druipzakpijp	<i>Didemnum vexillum</i>	*	--	--	*	*	*	*	*	*	*	*
grijze korst zakpijp	<i>Diplosoma listerianum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>	--	--	--	*	--	*	--	--	--	*	*
Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>	*	--	--	*	*	--	*	*	*	*	*
Vissen												
Glasgrondel	<i>Aphia minuta</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Koornaar	<i>Atherina presbyter</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	*	--	--	*	*	*	*	*	*	*	*
Tweevlekgondel	<i>Gobiosoma flavescens</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>	--	--	--	--	--	*	--	--	*	*	*
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Schol	<i>Pleuronectes platessa</i>	*	--	--	--	--	--	--	--	*	*	*
Dikkopje / bodemgrondel (ongedetermineerd)	<i>Pomatoschistus spp.</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kleine / grote zeenaald (ongedetermineerd)	<i>Syngnathus spec.</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	*
Totaal		15	1	1	22	15	17	16	13	23	36	59







Ontvanger : **BG** **Waarneemhoogte [m]** : **1,5**

Rijlijn : **Brouwersdam ref**

Wegdekhoogte [m] : 0,00 Afstand horizontaal [m] : 23,80
 Verhardingsbreedte [m] : 2,50 Afstand schuin [m] : 23,81
 Bodemfactor [-] : 0,80 Afstand kruispunt [m] : 0,00
 Objectfractie [-] : 0,00 Afstand obstakel [m] : 0,00
 Zichthoek [grad] : 127
 Wegdektype [-] : 0 - Referentiewegdek

Q_etmaal : 1550,00
 % Daguur : 6,70
 % Avonduur : 2,70
 % Nachtuur : 1,10

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	60	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	90,77	90,77	90,77	60	0,00	68,24	64,29	60,39
3	Middelzware Motorvoert...	7,44	7,44	7,44	60	0,00	63,03	59,08	55,18
4	Zware Motorvoertuigen	1,79	1,79	1,79	60	0,00	59,71	55,77	51,87
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			69,83	65,88	61,98
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie : 0,00 LAeq, dag : 51,13
 C_zichthoek : 0,00 LAeq, avond : 47,18
 D_afstand : 13,77 LAeq, nacht : 43,28
 D_lucht : 0,17 Aftrek Art.110g [dB] : 5
 D_bodem : 3,55 Lden, excl. Art.110g [dB] : 52
 D_meteo : 1,21 Lden, incl. Art.110g [dB] : 47

Rijlijn : Brouwersdam plan

Wegdekhoogte [m]	:	0,00	Afstand horizontaal [m]	:	23,80
Verhardingsbreedte [m]	:	2,50	Afstand schuin [m]	:	23,81
Bodemfactor [-]	:	0,80	Afstand kruispunt [m]	:	0,00
Objectfractie [-]	:	0,00	Afstand obstakel [m]	:	0,00
Zichthoek [grad]	:	127			
Wegdektype [-]	:	0 - Referentiewegdek			

Q_etmaal	:	2710,00
% Daguur	:	6,70
% Avonduur	:	2,70
% Nachtuur	:	1,10

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

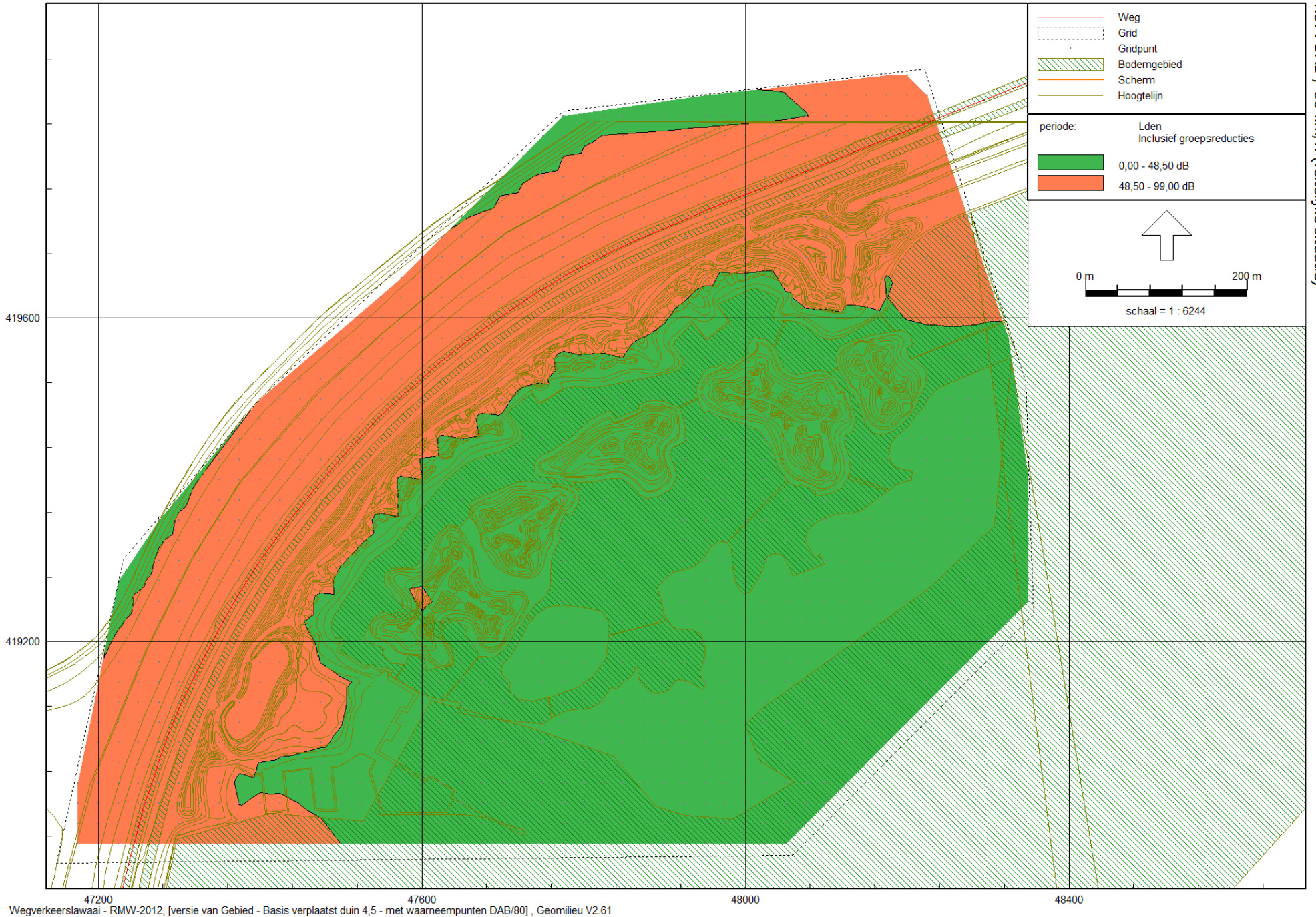
m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	60	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,36	94,36	93,36	60	0,00	70,83	66,89	62,94
3	Middelzware Motorvoert...	4,25	4,25	4,25	60	0,00	63,02	59,07	55,17
4	Zware Motorvoertuigen	1,39	1,39	1,39	60	0,00	61,04	57,09	53,19
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	99,00			71,87	67,93	63,99
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

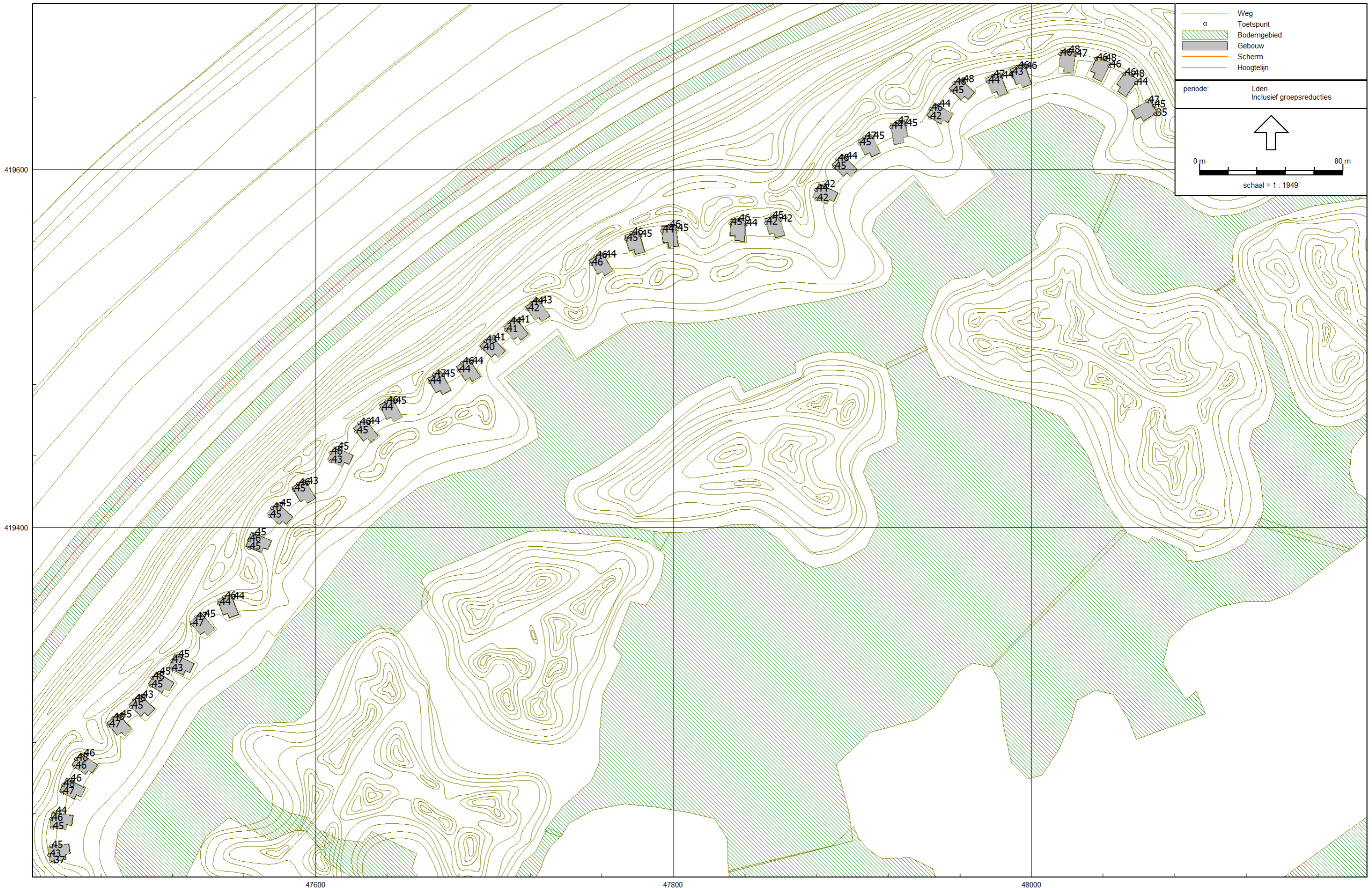
C_reflectie	:	0,00	LAeq, dag	:	53,17
C_zichthoek	:	0,00	LAeq, avond	:	49,22
D_afstand	:	13,77	LAeq, nacht	:	45,29
D_lucht	:	0,17	Aftrek Art.110g [dB]	:	5
D_bodem	:	3,55	Lden, excl. Art.110g [dB]	:	54
D_meteo	:	1,21	Lden, incl. Art.110g [dB]	:	49

BG

Rijlijn	Wegdek [-]	Afst.hr [m]	Bf [-]	F_obj [-]	LAeq [d] [dB(A)]	LAeq [a] [dB(A)]	LAeq [n] [dB(A)]	Lden [dB]	B [dB]	Art.110g [dB]
Brouwersdam...	0	23,8	0,80	0,00	51,13	47,18	43,28	52,13	47	5
Brouwersdam...	0	23,8	0,80	0,00	53,17	49,22	45,29	54,16	49	5
Sommatie					55,28	51,33	47,41	56,27	51	

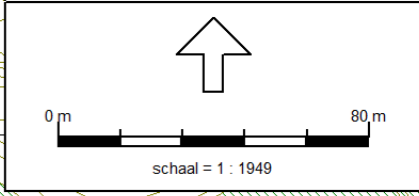


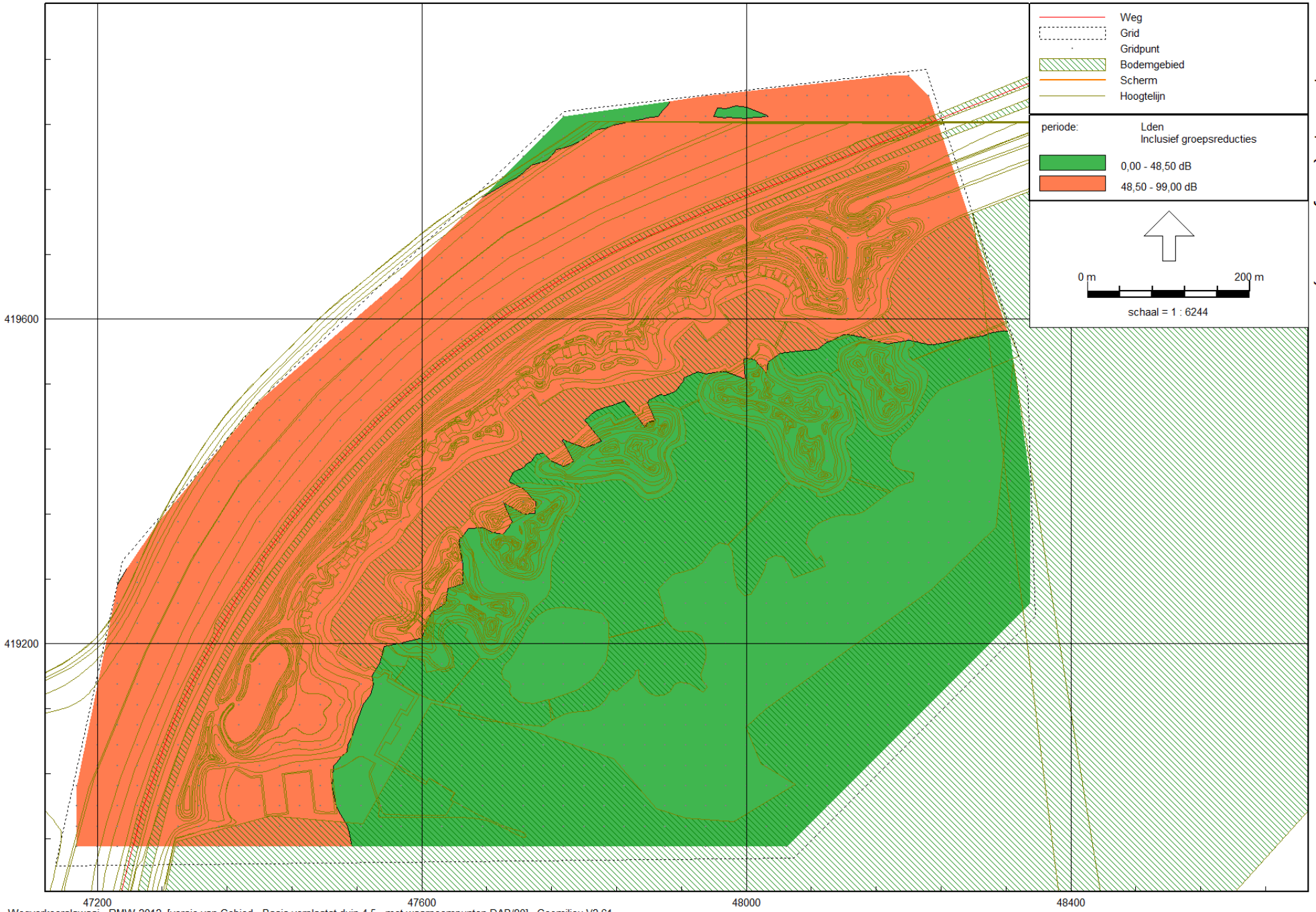
N57: DAB / 80 km/h (feitelijke situatie)

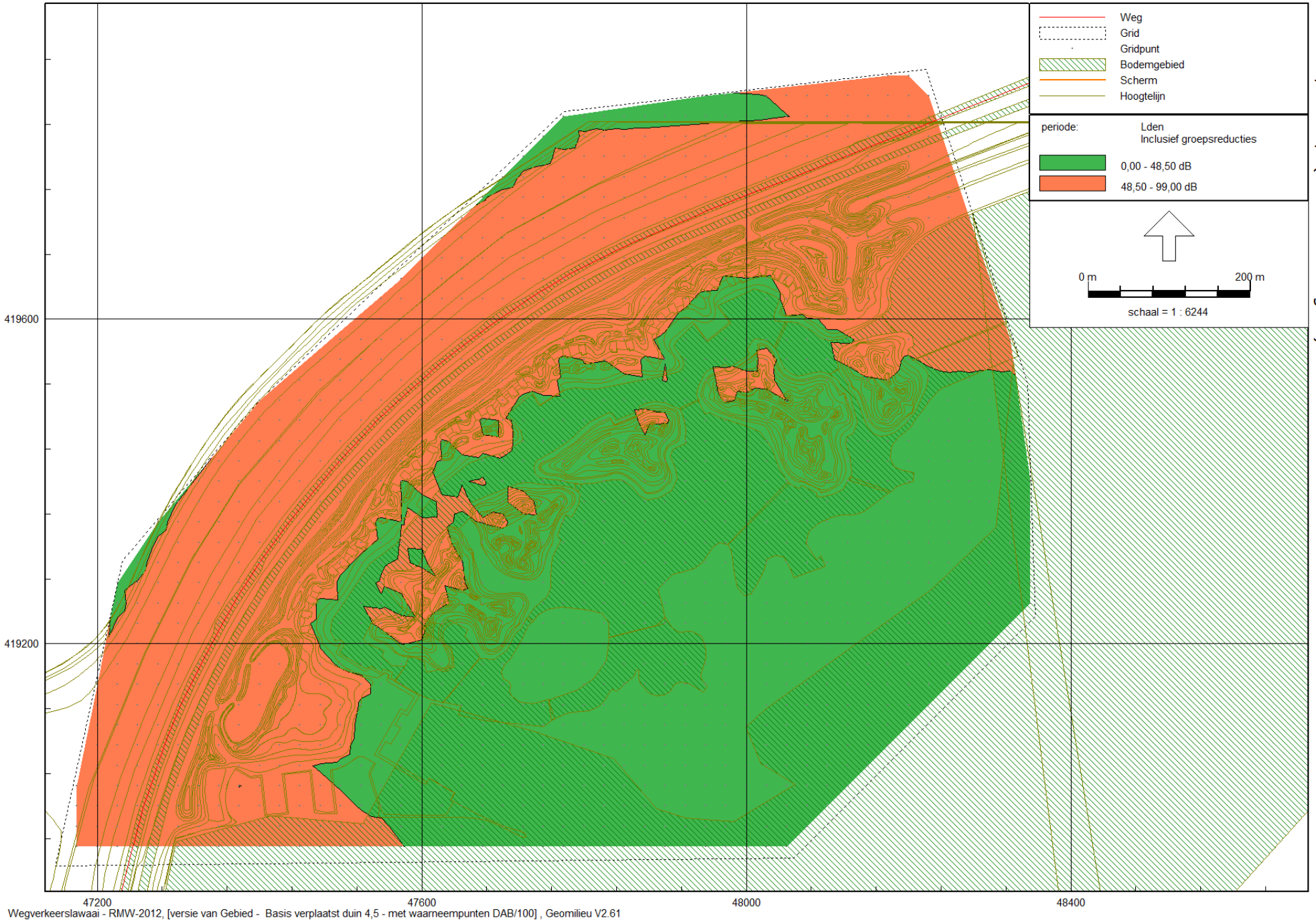


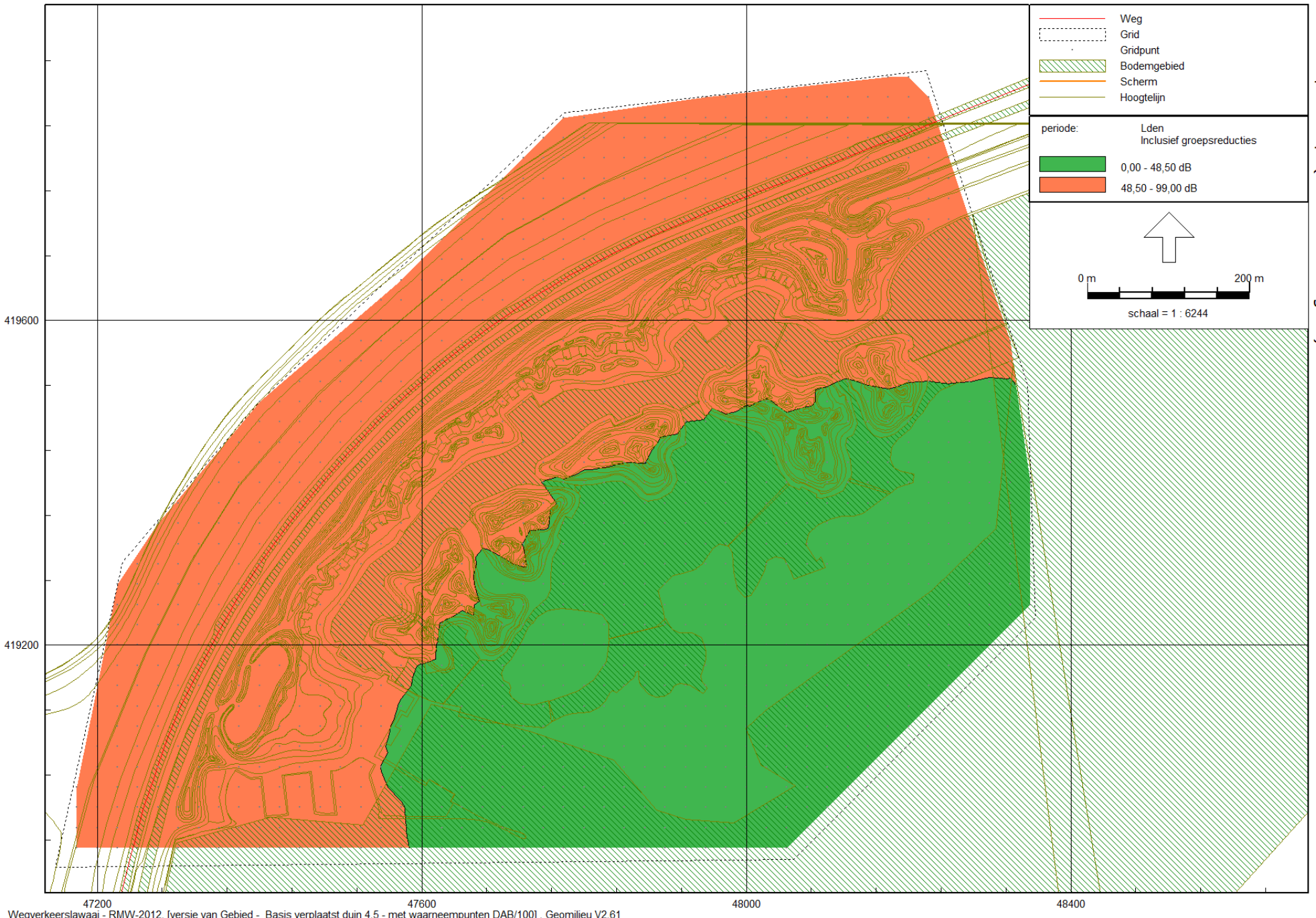
- Weg
- Toetspunt
- Bodemgebied
- Gebouw
- Scherm
- Hoogtelijn

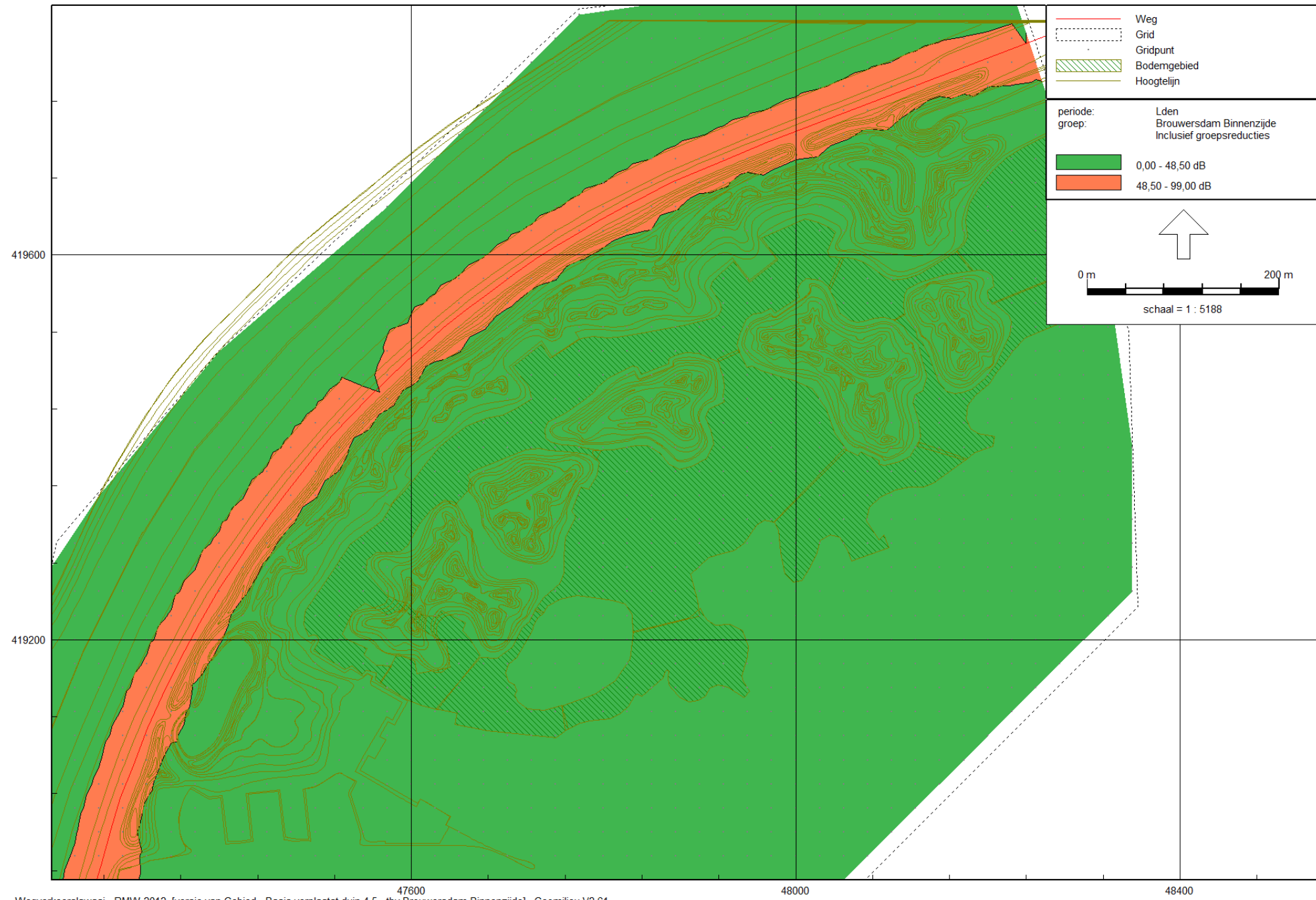
periode: Lden
Inclusief groepsreducties











Ontvanger : **BG** **Waarneemhoogte [m]** : **1,5**
Rijlijn : **N652 - ref**
 Wegdekhoogte [m] : 0,00 Afstand horizontaal [m] : 8,00
 Verhardingsbreedte [m] : 2,50 Afstand schuin [m] : 8,04
 Bodemfactor [-] : 0,47 Afstand kruispunt [m] : 0,00
 Objectfractie [-] : 0,00 Afstand obstakel [m] : 0,00
 Zichthoek [grad] : 127
 Wegdektype [-] : 0 - Referentiewegdek

Q_etmaal : 3600,00
 % Daguur : 6,70
 % Avonduur : 2,70
 % Nachtuur : 1,10

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	60	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	91,08	91,08	91,08	60	0,00	71,91	67,97	64,07
3	Middelzware Motorvoert...	6,42	6,42	6,42	60	0,00	66,05	62,10	58,20
4	Zware Motorvoertuigen	2,50	2,50	2,50	60	0,00	64,82	60,88	56,98
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			73,54	69,59	65,69
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie : 0,00 LAeq, dag : 62,50
 C_zichthoek : 0,00 LAeq, avond : 58,55
 D_afstand : 9,05 LAeq, nacht : 54,65
 D_lucht : 0,07 Aftrek Art.110g [dB] : 5
 D_bodem : 1,46 Lden, excl. Art.110g [dB] : 63
 D_meteo : 0,47 Lden, incl. Art.110g [dB] : 58

Rijlijn : N652 - plan

Wegdekhoogte [m]	:	0,00	Afstand horizontaal [m]	:	8,00
Verhardingsbreedte [m]	:	2,50	Afstand schuin [m]	:	8,04
Bodemfactor [-]	:	0,47	Afstand kruispunt [m]	:	0,00
Objectfractie [-]	:	0,00	Afstand obstakel [m]	:	0,00
Zichthoek [grad]	:	127			
Wegdektype [-]	:	0 - Referentiewegdek			

Q_etmaal	:	4880,00
% Daguur	:	6,70
% Avonduur	:	2,70
% Nachtuur	:	1,10

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	60	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	91,08	91,08	91,08	60	0,00	73,23	69,29	65,39
3	Middelzware Motorvoert...	6,42	6,42	6,42	60	0,00	67,37	63,42	59,52
4	Zware Motorvoertuigen	2,50	2,50	2,50	60	0,00	66,14	62,20	58,30
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			74,86	70,91	67,01
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	:	0,00	LAeq, dag	:	63,82
C_zichthoek	:	0,00	LAeq, avond	:	59,87
D_afstand	:	9,05	LAeq, nacht	:	55,97
D_lucht	:	0,07	Aftrek Art.110g [dB]	:	5
D_bodem	:	1,46	Lden, excl. Art.110g [dB]	:	65
D_meteo	:	0,47	Lden, incl. Art.110g [dB]	:	60

Ontvanger : 1ste **Waarneemhoogte [m]** : 4,5

Rijlijn : N652 - ref

Wegdekhoogte [m] : 0,00 Afstand horizontaal [m] : 8,00
 Verhardingsbreedte [m] : 2,50 Afstand schuin [m] : 8,84
 Bodemfactor [-] : 0,47 Afstand kruispunt [m] : 0,00
 Objectfractie [-] : 0,00 Afstand obstakel [m] : 0,00
 Zichthoek [grad] : 127
 Wegdektype [-] : 0 - Referentiewegdek

Q_etmaal : 3600,00
 % Daguur : 6,70
 % Avonduur : 2,70
 % Nachtuur : 1,10

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	60	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	91,08	91,08	91,08	60	0,00	71,91	67,97	64,07
3	Middelzware Motorvoert...	6,42	6,42	6,42	60	0,00	66,05	62,10	58,20
4	Zware Motorvoertuigen	2,50	2,50	2,50	60	0,00	64,82	60,88	56,98
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			73,54	69,59	65,69
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie : 0,00 LAeq, dag : 62,46
 C_zichthoek : 0,00 LAeq, avond : 58,51
 D_afstand : 9,46 LAeq, nacht : 54,61
 D_lucht : 0,07 Aftrek Art.110g [dB] : 5
 D_bodem : 1,32 Lden, excl. Art.110g [dB] : 63
 D_meteo : 0,23 Lden, incl. Art.110g [dB] : 58

Rijlijn : N652 - plan

Wegdekhoogte [m]	:	0,00	Afstand horizontaal [m]	:	8,00
Verhardingsbreedte [m]	:	2,50	Afstand schuin [m]	:	8,84
Bodemfactor [-]	:	0,47	Afstand kruispunt [m]	:	0,00
Objectfractie [-]	:	0,00	Afstand obstakel [m]	:	0,00
Zichthoek [grad]	:	127			
Wegdektype [-]	:	0 - Referentiewegdek			

Q_etmaal	:	4880,00
% Daguur	:	6,70
% Avonduur	:	2,70
% Nachtuur	:	1,10

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	60	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	91,08	91,08	91,08	60	0,00	73,23	69,29	65,39
3	Middelzware Motorvoert...	6,42	6,42	6,42	60	0,00	67,37	63,42	59,52
4	Zware Motorvoertuigen	2,50	2,50	2,50	60	0,00	66,14	62,20	58,30
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			74,86	70,91	67,01
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	:	0,00	LAeq, dag	:	63,78
C_zichthoek	:	0,00	LAeq, avond	:	59,83
D_afstand	:	9,46	LAeq, nacht	:	55,93
D_lucht	:	0,07	Aftrek Art.110g [dB]	:	5
D_bodem	:	1,32	Lden, excl. Art.110g [dB]	:	65
D_meteo	:	0,23	Lden, incl. Art.110g [dB]	:	60

BG

Rijlijn	Wegdek [-]	Afst.hr [m]	Bf [-]	F_obj [-]	LAeq [d] [dB(A)]	LAeq [a] [dB(A)]	LAeq [n] [dB(A)]	Lden [dB]	B [dB]	Art.110g [dB]
N652 - ref	0	8,0	0,47	0,00	62,50	58,55	54,65	63,50	58	5
N652 - plan	0	8,0	0,47	0,00	63,82	59,87	55,97	64,82	60	5
Sommatie					66,22	62,27	58,37	67,22	62	

1ste

Rijlijn	Wegdek [-]	Afst.hr [m]	Bf [-]	F_obj [-]	LAeq [d] [dB(A)]	LAeq [a] [dB(A)]	LAeq [n] [dB(A)]	Lden [dB]	B [dB]	Art.110g [dB]
N652 - ref	0	8,0	0,47	0,00	62,46	58,51	54,61	63,46	58	5
N652 - plan	0	8,0	0,47	0,00	63,78	59,83	55,93	64,78	60	5
Sommatie					66,18	62,23	58,33	67,18	62	

Rapportage

Duurzame jachthaven van de toekomst

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 14-11-2013

Datum: 4-5-2015, tijd: 16:44:48

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Duurzame jachthaven van de toekomst	
Omschrijving	Duurzame jachthaven van de toekomst	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Vlissingen	
Totale lengte van de route	3321	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	82	
10-8	184	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	565300	
10-8	1324591	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	14/11/2013
Parameters	1.3.	14/11/2013
Weer	1.0	24-8-2012
Scenariobestand	nvt	24-8-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-8-2012
Helpbestand	2.2	24-8-2012
Systeemdatum	-	4-5-2015

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	45050	416900

Rechtsboven 50050 421900

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Duurzame jachthaven van de toekomst
Omschrijving	Exclusief
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	Niet ingevuld
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	Niet ingevuld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Bedrijf	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld
In opdracht van	
Naam	Niet ingevuld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Organisatie contactpersoon	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld

1.4.1 Weer: Vlissingen

Eigenschap	Waarde	Eenheid					
Weerstation	Vlissingen						
Specificaties	CPR 18E pag. 4.37						
Aantal windrichtingen	12						
Aantal weersklassen	6						
Begin van de dag (hh:mm)	08:00						
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30						
Meteo gegevens							
Meteo gegevens							
Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	o/o	2,100	0,600	2,400	2,800	0,000	0,000
0:1	o/o	2,300	0,800	2,200	2,200	0,000	0,000
1:1	o/o	1,900	0,600	1,900	2,600	0,000	0,000
1:2	o/o	2,300	0,500	1,500	1,500	0,000	0,000
2:2	o/o	1,900	0,600	1,400	1,000	0,000	0,000
2:3	o/o	1,200	0,500	1,400	1,200	0,000	0,000
3:3	o/o	1,200	0,500	2,200	4,000	0,000	0,000
3:4	o/o	1,200	0,500	2,600	6,700	0,000	0,000
4:4	o/o	1,700	0,700	2,500	9,400	0,000	0,000
4:5	o/o	2,800	0,700	3,600	8,400	0,000	0,000
5:5	o/o	1,400	0,600	2,000	2,900	0,000	0,000
5:6	o/o	1,600	0,600	2,200	2,700	0,000	0,000

Meteo gegevens

Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	<i>o/o</i>	0,000	0,900	1,600	0,900	0,900	1,600
0:1	<i>o/o</i>	0,000	1,200	2,200	1,500	2,000	2,500
1:1	<i>o/o</i>	0,000	1,000	2,600	2,000	2,100	1,800
1:2	<i>o/o</i>	0,000	0,600	1,500	1,500	1,000	1,200
2:2	<i>o/o</i>	0,000	0,500	1,300	1,100	0,600	0,800
2:3	<i>o/o</i>	0,000	0,500	2,000	1,700	0,700	0,800
3:3	<i>o/o</i>	0,000	0,700	3,100	5,000	0,800	0,800
3:4	<i>o/o</i>	0,000	0,700	3,900	8,600	1,100	1,000
4:4	<i>o/o</i>	0,000	0,600	2,800	7,900	0,900	0,800
4:5	<i>o/o</i>	0,000	0,600	1,700	3,900	0,500	0,800
5:5	<i>o/o</i>	0,000	0,700	1,700	2,600	0,700	1,200
5:6	<i>o/o</i>	0,000	0,900	1,700	1,100	0,700	1,700

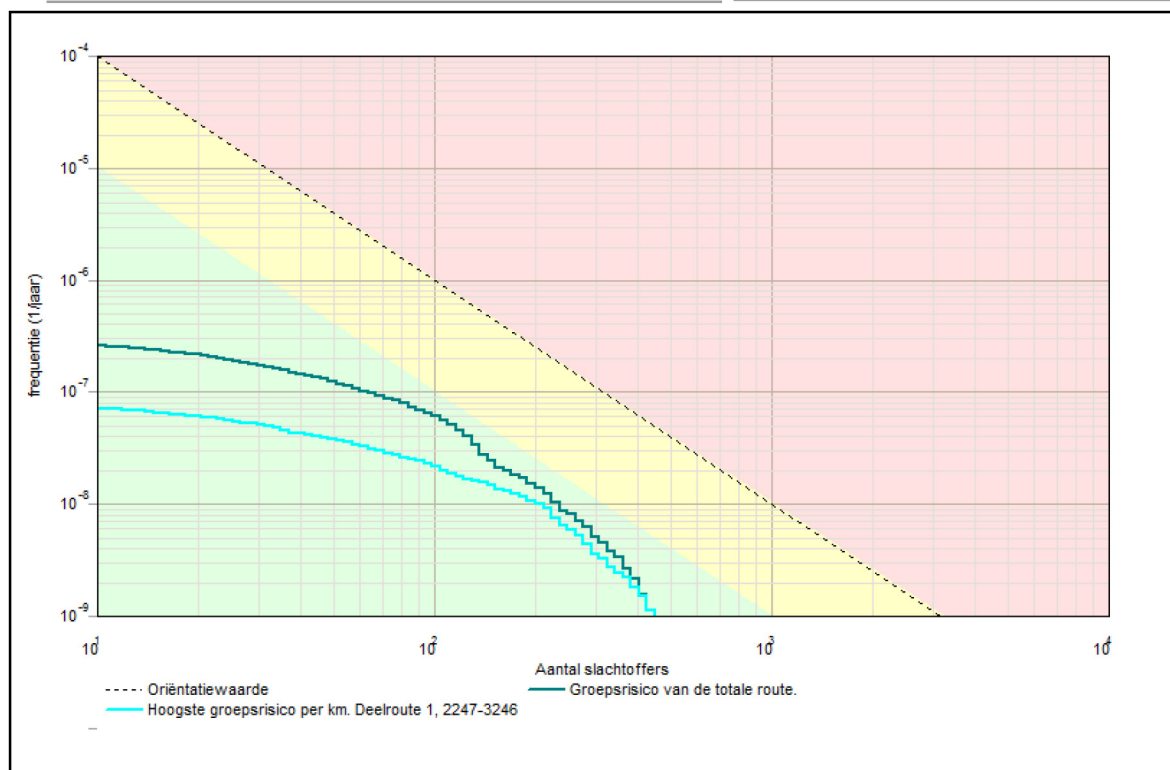
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00067 (116 : 5,0E-008)
Max. N (N:F)	450 (450 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	2,6E-007 (11 : 2,6E-007)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 2247-3246
Normwaarde (N:F)	0,00045 (222 : 9,2E-009)
Max. N (N:F)	450 (450 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	7,2E-008 (11 : 7,2E-008)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: N57: Brouwersdam

Eigenschap	Waarde			Unit
Omschrijving	Niet ingevuld			
Type wegtraject	Buiten de bebouwde kom			
Breedte	10			m
Frequentie (1/vtg.km)	3,600E-007			
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar			
Coördinaten				
Transport van voorgaand traject	Niet waar			
Transport				
Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
GF3 (licht ontvlambare gassen)	1500	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
Lengte	3321	m		

5 Standaard bebouwing**5.1 Bevolking**

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Naam	Bevolking		
Omschrijving	Marina Port Zelande		
Type bebouwing	Woonbebouwing		
Aantal mensen			--
Dag	1660		
Nacht	1660		
Fractie buitenshuis			--
Dag	0,07		
Nacht	0,01		
Oppervlak	259226		m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok		
Herkomst data	RBM		

5.2 Camping port zelande

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Naam	Camping port zelande		
Omschrijving	Niet ingevuld		
Type bebouwing	Woonbebouwing		
Aantal mensen			--
Dag	800		
Nacht	80		
Fractie buitenshuis			--
Dag	0,07		
Nacht	0,01		

Oppervlak	52624	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.3 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Center parcs	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	4400	
Nacht	4400	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	224350	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.4 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Jachten	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	19,2	
Nacht	28,8	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	2455,89	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.5 Bevolking<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<3>	
Omschrijving	Jachten	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	9,6	
Nacht	14,4	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	

Oppervlak	1575,76	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.6 Bevolking<4>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<4>	
Omschrijving	Niet ingevuld	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	64	
Nacht	96	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	19462,6	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Bedrijven dagdienst

6.1 Bedrijven dagdienst

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bedrijven dagdienst	
Omschrijving	RWS-werkboten	
Aantal mensen		1/ha
Dag	40	
Nacht	dag: 40, nacht: 0	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,05	
Nacht	dag: 0,05, nacht: 0	
Oppervlak	10970,8	m†
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

7 Evenementen werkweek

7.1 Evenementen werkweek

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen werkweek	
Omschrijving	Strand + horeca	
Aantal mensen		--
Dag	1112,76234676319	
Nacht	1112,76234676319	
Fractie buitenshuis		--
Dag	1	
Nacht	1	
Aantal evenementen	0,999	1/dag
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	6	
Nacht	3	
Oppervlak	55638,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

7.2 Evenementen werkweek<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen werkweek<1>	
Omschrijving	Camperplaatsen langs de Noordzee	
Aantal mensen		--
Dag	1505,95298055692	
Nacht	1505,95298055692	
Fractie buitenshuis		--
Dag	1	
Nacht	1	
Aantal evenementen	0,999	1/dag
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	6	
Nacht	3	
Oppervlak	75297,6	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

7.3 Evenementen werkweek<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen werkweek<2>	
Omschrijving	Restaurant 't Dolfijntje	
Aantal mensen		--
Dag	50	
Nacht	50	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0,1	
Aantal evenementen	0,999	1/dag
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	3	
Nacht	3	
Oppervlak	5347,3	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

7.4 Evenementen werkweek<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen werkweek<3>	
Omschrijving	Surfspot	
Aantal mensen		--
Dag	2349,90039189754	
Nacht	2349,90039189754	
Fractie buitenshuis		--
Dag	1	
Nacht	1	
Aantal evenementen	0,999	1/dag
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	6	
Nacht	3	
Oppervlak	391650	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

7.5 Evenementen werkweek<4>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen werkweek<4>	
Omschrijving	Strand en horeca	
Aantal mensen		--
Dag	6082,46858973543	
Nacht	6082,46858973543	
Fractie buitenshuis		--
Dag	1	
Nacht	1	
Aantal evenementen	0,999	1/dag
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	6	
Nacht	3	
Oppervlak	304123	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

Rapportage

Duurzame Jachthaven van de Toekomst

Versie: 2.3.0 Build: 535

Releasedatum: 14-11-2013

Datum: 4-5-2015, tijd: 16:31:02

1 Projectgegevens

1.1 Samenvatting

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Projectnaam	Duurzame Jachthaven van de Toekomst	
Omschrijving	Duurzame Jachthaven van de Toekomst	
Modaliteit	Weg	
Weerfile	Vlissingen	
Totale lengte van de route	3321	m
Berekend	Plaatsgebonden- en groepsrisico's	
Gemiddelde afstand tot de contouren		
Contour	Afstand	
1/j	m	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	82	
10-8	184	
Oppervlak onder de contouren		
Contour	Oppervlak	
1/j	m ²	
10-5	Niet aanwezig	
10-6	Niet aanwezig	
10-7	565300	
10-8	1324591	

1.2 Versies

Onderdeel	Versie	Datum
RBM_II.exe	2.3.0 Build: 535	14/11/2013
Parameters	1.3.	14/11/2013
Weer	1.0	24-8-2012
Scenariobestand	nvt	24-8-2012
Stoffenbestand	Niet ingevuld	24-8-2012
Helpbestand	2.2	24-8-2012
Systeemdatum	-	4-5-2015

1.3 Werkgebied

Punt	X-waarde	Y-Waarde
Linksonder	45050	416900

Rechtsboven 50050 421900

1.4 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde
Projectnaam	Duurzame Jachthaven van de Toekomst
Omschrijving	Inclusief ontwikkeling
Extra informatie	Geen informatie
Projectcode	Niet ingevuld
Datum afronding	Niet ingevuld
Uitgevoerd door	
Analist	Niet ingevuld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Bedrijf	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld
In opdracht van	
Naam	Niet ingevuld
Telefoon	Niet ingevuld
E-mail	Niet ingevuld
Organisatie contactpersoon	Niet ingevuld
Postadres	Niet ingevuld
Postcode	Niet ingevuld
Plaats	Niet ingevuld

1.4.1 Weer: Vlissingen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Weerstation	Vlissingen	
Specificaties	CPR 18E pag. 4.37	
Aantal windrichtingen	12	
Aantal weersklassen	6	
Begin van de dag (hh:mm)	08:00	
Begin van de nacht (hh:mm)	18:30	
Meteo gegevens		
Meteo gegevens		
Weerstabili	B D D D E F	
Windsnelh m/s	3,0 1,5 5,0 9,0 5,0 1,5	
6:0	o/o 2,100 0,600 2,400 2,800 0,000 0,000	
0:1	o/o 2,300 0,800 2,200 2,200 0,000 0,000	
1:1	o/o 1,900 0,600 1,900 2,600 0,000 0,000	
1:2	o/o 2,300 0,500 1,500 1,500 0,000 0,000	
2:2	o/o 1,900 0,600 1,400 1,000 0,000 0,000	
2:3	o/o 1,200 0,500 1,400 1,200 0,000 0,000	
3:3	o/o 1,200 0,500 2,200 4,000 0,000 0,000	
3:4	o/o 1,200 0,500 2,600 6,700 0,000 0,000	
4:4	o/o 1,700 0,700 2,500 9,400 0,000 0,000	
4:5	o/o 2,800 0,700 3,600 8,400 0,000 0,000	
5:5	o/o 1,400 0,600 2,000 2,900 0,000 0,000	
5:6	o/o 1,600 0,600 2,200 2,700 0,000 0,000	

Meteo gegevens

Weerstabili		B	D	D	D	E	F
Windsnelh	m/s	3,0	1,5	5,0	9,0	5,0	1,5
6:0	<i>o/o</i>	0,000	0,900	1,600	0,900	0,900	1,600
0:1	<i>o/o</i>	0,000	1,200	2,200	1,500	2,000	2,500
1:1	<i>o/o</i>	0,000	1,000	2,600	2,000	2,100	1,800
1:2	<i>o/o</i>	0,000	0,600	1,500	1,500	1,000	1,200
2:2	<i>o/o</i>	0,000	0,500	1,300	1,100	0,600	0,800
2:3	<i>o/o</i>	0,000	0,500	2,000	1,700	0,700	0,800
3:3	<i>o/o</i>	0,000	0,700	3,100	5,000	0,800	0,800
3:4	<i>o/o</i>	0,000	0,700	3,900	8,600	1,100	1,000
4:4	<i>o/o</i>	0,000	0,600	2,800	7,900	0,900	0,800
4:5	<i>o/o</i>	0,000	0,600	1,700	3,900	0,500	0,800
5:5	<i>o/o</i>	0,000	0,700	1,700	2,600	0,700	1,200
5:6	<i>o/o</i>	0,000	0,900	1,700	1,100	0,700	1,700

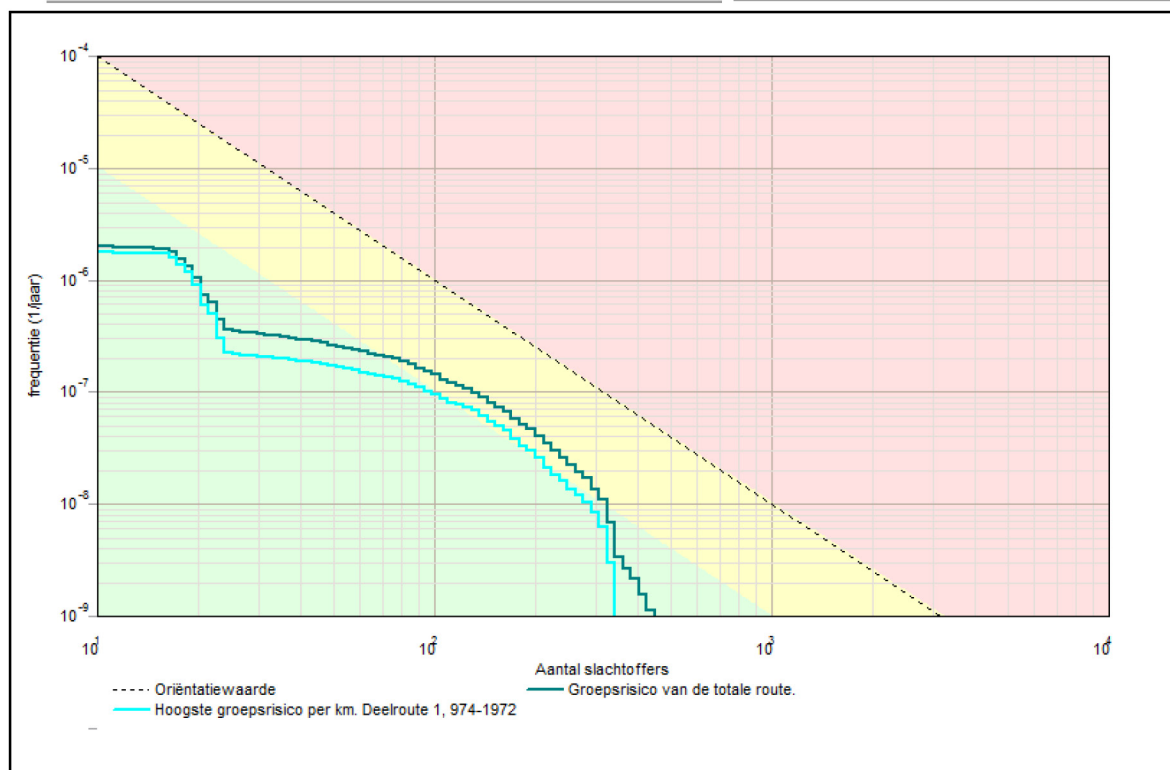
2 Situatie plot + PR-contouren



Figuur 1

3 Groepsrisico's

3.1 Groepsrisicocurve



3.1.1 Kenmerken van het berekende groepsrisico

Eigenschap	Waarde
Naam GR-curve	Groepsrisico van de totale route.
Normwaarde (N:F)	0,00193 (169 : 6,8E-008)
Max. N (N:F)	450 (450 : 1,1E-009)
Max. F (N:F)	2,0E-006 (11 : 2,0E-006)
Naam GR-curve	Hoogste groepsrisico per km. Deelroute 1, 974-1972
Normwaarde (N:F)	0,00130 (169 : 4,5E-008)
Max. N (N:F)	343 (343 : 3,0E-009)
Max. F (N:F)	1,8E-006 (11 : 1,8E-006)

4 Route en transportgegevens

4.1 Wegroute: N57: Brouwersdam

Eigenschap	Waarde			Unit
Omschrijving	Niet ingevuld			
Type wegtraject	Buiten de bebouwde kom			
Breedte	10			m
Frequentie (1/vtg.km)	3,600E-007			
Beginpunt is eindpunt voorgaand traject	Niet waar			
Coördinaten				
Transport van voorgaand traject	Niet waar			
Transport				
Stof	Aantal transp. 1/jaar	Transp. middel	Transp. overdag o/o	Transp. werkweek o/o
GF3 (licht ontvlambare gassen)	1500	Tankwagen (brandb. gas)	70	100
Lengte	3321	m		

5 Standaard bebouwing**5.1 Bevolking**

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Naam	Bevolking		
Omschrijving	Marina Port Zelande		
Type bebouwing	Woonbebouwing		
Aantal mensen			--
Dag	1660		
Nacht	1660		
Fractie buitenshuis			--
Dag	0,07		
Nacht	0,01		
Oppervlak	259226		m ²
Complexiteit bouwvlak	Ok		
Herkomst data	RBM		

5.2 Camping port zelande

Eigenschap	Waarde		Eenheid
Naam	Camping port zelande		
Omschrijving	Niet ingevuld		
Type bebouwing	Woonbebouwing		
Aantal mensen			--
Dag	800		
Nacht	80		
Fractie buitenshuis			--
Dag	0,07		
Nacht	0,01		

Oppervlak	52624	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.3 Bevolking<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<1>	
Omschrijving	Center parcs	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	4400	
Nacht	4400	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	224350	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

5.4 Bevolking<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Bevolking<2>	
Omschrijving	Brouwerseiland	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
Aantal mensen		--
Dag	3605	
Nacht	3605	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	
Oppervlak	470427	m†
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6 Evenementen werkweek

6.1 Evenementen werkweek

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen werkweek	
Omschrijving	Strand + horeca	
Aantal mensen		--
Dag	1112,76234676319	
Nacht	1112,76234676319	
Fractie buitenshuis		--

Dag	1	
Nacht	1	
Aantal evenementen	0,999	1/dag
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	6	
Nacht	3	
Oppervlak	55638,1	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.2 Evenementen werkweek<1>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen werkweek<1>	
Omschrijving	Camperplaatsen langs de Noordzee	
Aantal mensen		--
Dag	1505,95298055692	
Nacht	1505,95298055692	
Fractie buitenshuis		--
Dag	1	
Nacht	1	
Aantal evenementen	0,999	1/dag
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	6	
Nacht	3	
Oppervlak	75297,6	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.3 Evenementen werkweek<2>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen werkweek<2>	
Omschrijving	Restaurant 't Dolfijntje	
Aantal mensen		--
Dag	50	
Nacht	50	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,25	
Nacht	0,1	
Aantal evenementen	0,999	1/dag
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	3	
Nacht	3	

Oppervlak	5347,3	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.4 Evenementen werkweek<3>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen werkweek<3>	
Omschrijving	Surfspot	
Aantal mensen		--
Dag	2273,38621001074	
Nacht	2273,38621001074	
Fractie buitenshuis		--
Dag	1	
Nacht	1	
Aantal evenementen	0,999	1/dag
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	6	
Nacht	3	
Oppervlak	378898	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

6.5 Evenementen werkweek<4>

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Evenementen werkweek<4>	
Omschrijving	Strand en horeca	
Aantal mensen		--
Dag	6082,46858973543	
Nacht	6082,46858973543	
Fractie buitenshuis		--
Dag	1	
Nacht	1	
Aantal evenementen	0,999	1/dag
Tijdsduur van het evenement		uur
Dag	6	
Nacht	3	
Oppervlak	304123	m ²
Aantal verblijfplaatsen	1	
Complexiteit bouwvlak	Ok	
Herkomst data	RBM	

15.1 Inleiding

Beleidskader

Op grond van artikel 8 van het Besluit externe veiligheid transportroutes dient de toename van het groepsrisico als gevolg van een ruimtelijk besluit te worden verantwoord. Bij de verantwoording komen aan bod:

- de verwachte dichtheid van personen in het invloedsgebied als gevolg van het besluit;
- de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriënterende waarde;
- indien mogelijk, maatregelen ter beperking van het groepsrisico aan de bron, die in het ruimtelijk besluit zijn opgenomen of die mogelijk in de nabije toekomst worden genomen;
- de voor- en nadelen van andere mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico;
- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval;
- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de inrichting die het groepsrisico veroorzaakt, om zich in veiligheid te brengen indien zich in die inrichting een ramp of zwaar ongeval voordoet.

In relatie tot de laatste twee aspecten, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid, wordt de veiligheidsregio Zeeland in de gelegenheid gesteld om advies uit te brengen. Dit advies wordt vervolgens in de voorliggende verantwoording verwerkt.

Leeswijzer

In deze verantwoording wordt achtereenvolgens ingegaan op:

1. Berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.
2. Beschrijving van het maatgevende scenario voor ongevallen met gevaarlijke stoffen.
3. Beschrijving van de effecten van het scenario.
4. Maatregelen voor beperken van de risico's en effecten.
5. Bestrijdbaarheid van rampen.
6. Zelfredzaamheid van personen in invloedsgebied.
7. Beschrijving van restrisico.

15.2 Situatie en relevante risicobronnen

1. Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg

Door Rho adviseurs voor Leefruimte is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd voor het transport van gevaarlijke stoffen over de N57 Brouwersdam ten westen van het plangebied. De QRA is als bijlage toegevoegd bij het MER. Dit transport over de N57 bestaat uit brandbare vloeistoffen en gassen waaronder LPG. Uit de risicoanalyse blijkt dat het plaatsgebonden risico buiten de weg niet groter is dan de grenswaarde 10^{-6} . Als gevolg van de ontwikkelingen die met het plan mogelijk worden gemaakt neemt het groepsrisico toe tot maximaal een factor 0,19 ten opzichte van de oriënterende waarde. Het groepsrisico ligt daarmee ver beneden de oriënterende waarde.

2. Beschrijving van maatgevende scenario's

BLEVE-scenario

Met betrekking tot het vervoer van brandbare gassen zoals LPG of propaan is een incident mogelijk met een tankwagen geladen met een van deze stoffen met als gevolg het voltrekken van een BLEVE (Boiling liquid expanding vapour explosion). In het meest geloofwaardige scenario scheurt de tankwagen waardoor het tot vloeistof verdichte gas (LPG) expandeert en een overdrukscenario veroorzaakt (koude BLEVE). Dit kan worden gevolgd door een wolkbrand of een explosiescenario waarvan de effecten overeenkomen met de drukgolf van de koude BLEVE. In de onderstaande tabel staan de effectafstanden van het scenario weergegeven. Dit scenario wordt gezien als het maatgevend scenario voor een ongeval met een LPG- tankwagen. Het scenario waarbij een zogenaamde warme BLEVE ontstaat is na uitvoering van de maatregelen uit het LPG covenant (aanbrengen van hittewerende coating op tankwagens) niet meer maatgevend. Voor Nederlandse vrachtwagens geldt dat deze reeds zijn uitgevoerd met deze hittewerende coating.

Tabel B15.1 Effectafstanden koude BLEVE scenario

Koude BLEVE-scenario met een tankwagen		
Effect	Schadebeeld	Effectafstand
100% letaal (0,3 bar)	verwoestende schade	40 m
1% letaal (0,1 bar) (= invloedsgebied)	middelmatige schade	70 m
Glasbreuk (0,03 bar)	lichte schade	150 m

3. Beschrijving van de effecten van de scenario's

Bij het ontstaan van een koude BLEVE is er sprake een overdrukscenario waarbij er geen tijd is voor ontvluchting van het gebied. De mate van zelfredding is afhankelijk van de situatie ter plaatse en van de gebouwen. Op het moment dat de hulpverlening ter plaatse komt kan er worden begonnen met het redden van slachtoffers.

4. Maatregelen ter beperking van risico's en effecten

De maatregelen die genomen kunnen worden om de risico's te beperken en de hulpverlening te ondersteunen bij het bestrijden van de gevolgen van een incident kunnen worden onderverdeeld in bronmaatregelen, effectmaatregelen en maatregelen ten behoeve van de zelfredzaamheid. Maatregelen voor een effectieve zelfredzaamheid worden besproken onder punt 6.

Bronmaatregelen

Met betrekking tot het transport van gevaarlijke stoffen over de weg is het verminderen van het transport van gevaarlijke stoffen een te overwegen maatregel. Concreet gaat het om:

- het beëindigen van het transport van LPG over de Brouwersdam (N57);
- het omleiden van het vervoer van LPG over de N59.

De Brouwersdam geldt als belangrijke verbindingroute tussen de provincie Zeeland en Zuid-Holland en de gemeenten Schouwen-Duiveland en Goeree-Overflakkee. Het beëindigen van de transporten met gevaarlijke stoffen over deze route wordt niet realistisch geacht. Dit omdat omleidingsroutes leiden tot veel extra kilometers en de bereikbaarheid fors zal afnemen, wat economische gevolgen met zich meebrengt.

Dit traject van de N57 is opgenomen in het Basisnet-weg en beschikt over een vervoersplafond van maximaal 1500 GF3 transporten per jaar. De hoeveelheid transporten zoals opgenomen in het basisnet kan niet zondermeer gewijzigd worden. Maatregelen aan de bron zijn hiermee niet aan de orde.

Effectmaatregelen

Ook na realisatie van de beoogde ontwikkeling wordt ruimschoots voldaan aan de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Met het aanhouden van de gekozen afstand tot de weg vindt geen ontwikkeling plaats binnen de 100% letaliteitsafstand. In het ontwerp wordt reeds rekening gehouden met het groepsrisico. Zo is binnen het centrumgebied, het gebied met de hoogste personendichtheid, binnen de 1 % letaliteitsafstand met name het centrale parkeerterrein en bebouwing ten behoeve van de jachthavenfunctie

(havenloodsen) gelegen. Ten behoeve van een optimale flexibiliteit in het bestemmingsplan zelf is hier in de QRA overigens geen rekening mee gehouden (worst case gekeken). Parallel aan de Brouwersdam wordt een duin gerealiseerd dat afscherpende werking heeft. Dit duin van maximaal 9,5 m hoogte (en een voet van circa 45 m) heeft tevens een goed afscherpend effect bij een eventuele calamiteit met een BLEVE. In de berekening (QRA), die een theoretische benadering van de werkelijkheid vormt, is dit niet meegenomen. Dat betekent dat het groepsrisico in werkelijkheid kleiner is dan berekend. Een dergelijke overdrachtsmaatregel zorgt voor zowel een positief effect op de drukgolf, als de hittewerking. Een theoretische effect-beperkende maatregel zou bestaan uit een reductie van het aantal blootgestelde personen binnen het invloedsgebied van de weg. Dit zou betekenen dat een zone langs de N57 niet zou kunnen worden benut voor ontwikkeling van recreatieve functies. Er zijn planologische en economische redenen om de ontwikkeling van Brouwerseiland op deze locatie te situeren. Gelet op het vorenstaande is er geen reden om de ontwikkeling uit te sluiten op deze locatie.

5. Bestrijdbaarheid

De bestrijdbaarheid is afhankelijk van de inzetbaarheid van hulpverleningsdiensten in hoeverre zij in staat zijn hun taken goed uit te kunnen voeren en om daarmee verdere escalatie van een incident te voorkomen. Hierbij kan gedacht worden aan het voldoende/ adequaat aanwezig zijn van aanvalswegen en bluswatervoorzieningen, maar ook de brandweezorgnorm wordt hier onder geschaard. Ten aanzien van de aspecten bereikbaarheid en bluswatervoorziening hanteert de regionale brandweer de richtlijnen zoals beschreven in de NVBR publicatie 'Handleiding bluswatervoorziening en bereikbaarheid'.

Bereikbaarheid

Uit bovengenoemde handreiking volgt het advies dat het plangebied goed bereikbaar moet zijn voor de hulpverleningsdiensten via twee van elkaar onafhankelijke aanvalswegen, waardoor in geval van werkzaamheden of calamiteiten het plangebied bereikbaar is. Brouwerseiland is vanuit het noorden én vanuit het zuiden goed bereikbaar via de Grevelingenlaan die parallel loopt aan de N57.

Bluswatervoorziening

Voor het voorkomen van een warme BLEVE dient een aangestraalde tankwagen tijdig (afhankelijk van vullingsgraad en omgevingstemperatuur binnen circa 15 minuten) te worden gekoeld en de brandhaard te worden geblust. Hiervoor is bluswater nodig. Nabij de Brouwersdam is voldoende bluswater om een tankwagen bij een dreigende BLEVE te kunnen koelen. Het bluswater moet echter wel bereikbaar zijn voor de brandweer. In overleg met de brandweer moeten de voorzieningen hiervoor worden geregeld. In het plangebied moeten tevens primaire bluswatervoorzieningen worden gerealiseerd die aan de norm voldoen. In het plan is ruimschoots voorzien in oppervlaktewater. Bluswatervoorzieningen (primaire, secundaire als tertiaire) zullen dan ook geen probleem vormen.

Zorgnorm

De brandweezorgnorm is een aanbevolen opkomsttijd die afhankelijk is van het soort object en de risico's voor de aanwezige personen. De opkomsttijd bestaat uit een optelsom van de uitruktijd en de aanrijdtijd. De uitruktijd betreft de tijd die men heeft vanaf het alarmeren totdat men gereed is om te vertrekken naar het plaats incident. De uitruktijd voor een beroepskorps ligt lager dan die van een vrijwillig korps, omdat de beroepsmedewerkers zich in de directe nabijheid van de kazerne bevinden. De streefwaarde voor een beroepskorps is 1,0 minuut en voor een vrijwillige organisatie ca 3,5 minuten. De aanrijdtijd betreft de zuivere rijtijd. De brandweer kan in de meeste gevallen binnen de zorgnorm in het plangebied aanwezig zijn.

6. Zelfredzaamheid van personen binnen het invloedsgebied

De bevolking binnen het invloedsgebied rond de N57 bestaat grotendeels uit zelfredzame personen. Het gaat om recreanten die aanwezig zijn bij de aanwezige verblijfsrecreatie, of dagrecreëren aan het water. Hier zijn ook niet-zelfredzame personen aanwezig, maar deze zijn ter alle tijden onder directe begeleiding van zelfredzame personen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan kinderen die met hun ouders op Brouwerseiland zitten. Gelet op de afstand van de nieuwe bouwvlakken tot de rand van de weg, bevindt het overgrote deel van de recreatie-eenheden zich buiten de 100% letaliteitcontour. In het kader van een effectieve zelfredzaamheid kunnen de volgende maatregelen worden getroffen:

- Interne paden zodanig inrichten dat (nood)uitgangen en vluchtwegen van de risicobronnen af zijn gericht.

Hier zal bij de uitwerking van het plan rekening mee worden gehouden.

- Het toepassen van zo min mogelijk glas aan de risicozijde, dan wel splinterwerend of explosiebestendig glas.

Bij Brouwerseiland staat de recreatieve beleving en het woongenoot van een kwalitatief hoogwaardig Brouwerseiland centraal. De beleving van buiten en het buiten kunnen zijn is daarbij van groot belang. Mede vanwege de realisatie van het duin is sprake van een laag groepsrisico. De betreffende maatregel wordt dan ook alleen uitgevoerd als deze het woongenoot niet in de weg staat.

Glasscherven afkomstig van ruiten, die door een explosiebelasting kapot zijn gegaan, kunnen ernstige verwondingen zorgen. Ruiten gaan vaak als eerste kapot. De ondergrenswaarde van een ruit waarbij deze nog net kapotgaat is 1 kPa. Een aanname volgens PGS1 is dat bij 3 kPa overdruk 50% van de ruiten kapot gaat, terwijl bij 10 kPa alle ruiten kapotgaan. Dubbele beglazing heeft ervoor gezorgd dat de sterkte omhoog is gegaan. Kleinere ruiten dragen ook bij aan een sterkte toename van de ruit. Naast glasscherven zijn er ook nog brokstukken die rondgeslingerd kunnen worden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan bakstenen van een gebouw. Deze kunnen zeer gevaarlijk zijn, al helemaal bij snelheden van 300 m/s (Zie: PGS1). Traditioneel metselwerk is slechter bestand tegen hoge overdruk dan beton, het is daarom aan te raden metselwerk zoveel mogelijk te vermijden. Gelet op de eisen uit het beeldkwaliteitsplan wordt het traditionele metselwerk niet toegepast.

Het toepassen van splinterwerend glas en explosiebestendig glas is zeer kostbaar en heeft een zeer nadelig effect op het brandveiligheidsconcept (zie onderstaand). Deze maatregelen worden dan ook niet getroffen omdat de nadelige gevolgen en kosten niet in verhouding zijn tot het gewenste effect op het gewenste moment⁹⁷⁾:

1. *Splinterwerend glas + kozijn*

Deze maatregel heeft een zeer nadelig effect op het brandveiligheidsconcept. Door de extra bescherming kan bij brand de rook (doodsoorzaak nummer 1) niet weg. De kans op brand is vele malen groter dan de kans op een calamiteit in het kader van externe veiligheid. Mede op basis van dit nadelige effect en de bijkomende kosten (€ 300,00 meerkosten per m²), wordt deze maatregel niet getroffen.

2. *Explosiebestendig glas + kozijn*

De maatregel heeft een nog nadeliger effect als splinterwerend glas op het brandveiligheidsconcept. Daarnaast is er, in tegenstelling tot splinterwerend glas, een norm voorhanden (NEN-EN 13123, met een classificatie explosiebestendigheid van ruiten (EPR1 - EPR4)). Voor de kozijnen bestaat overigens geen norm. Hierdoor kan een situatie ontstaan dat bij een calamiteit de gehele pui (glas + kozijn) als geheel door het pand komt. Hierdoor lopen niet alleen de aanwezigen in de verblijfsruimte direct aan de risicobronzijde, maar ook de personen in de aangrenzende ruimten een zeer groot risico om te overlijden. De meerkosten voor explosiebestendig glas bedragen circa €700,00 per m² ten opzichte van standaardglas en worden derhalve niet als realistisch beoordeeld.

Hierbij is nog geen rekening gehouden met de extra kosten, in verband met de versterkte gevelconstructie die benodigd is, omdat het gewicht aanzienlijk toeneemt. Op basis van de hierboven staande argumenten wordt deze maatregel niet getroffen.

97) Bron: bestemmingsplan Bomenwijk gemeente Delft, http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0503.BP0012-2001/t_NL.IMRO.0503.BP0012-2001_6.7.html

- De gebouwen zodanig ontwerpen dat niet-verblijfsruimten als bergingen, keukens, wc's en trappenhuizen aan de risicozijde zijn geplaatst.
Bij Brouwerseiland staat het recreatieve beleving en woongenoot van een kwalitatief hoogwaardig Brouwerseiland centraal. De beleving van buiten en het buiten kunnen zijn is daarbij van groot belang. Mede vanwege de realisatie van de geluidduin is sprake van een laag groepsrisico. De betreffende maatregel wordt dan ook alleen uitgevoerd als het woongenot niet in de weg staat.
- De gebouwen loodrecht projecteren ten opzichte van de risicobron.
In het beeldkwaliteitsplan, dat door de gemeenteraad is vastgesteld, is vastgelegd dat gebouwen onderling ten opzichte van elkaar verdraaid staan (vrije oriëntatie). Er is sprake van hoekverdraaiingen ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de oever. Hierdoor is het projecteren van gebouwen loodrecht ten opzichte van de risicobron niet mogelijk.

De gebruikers van de objecten moeten door middel van risicocommunicatie worden geïnstrueerd over de risico's en de mogelijke maatregelen die zij zelf kunnen nemen. Dit valt onder de informatieplicht van de gemeente en daar wordt door de gemeente op toegezien. Verder is de organisatie van het parkmanagement erg belangrijk. De aanwezige recreanten moeten bij een eventuele calamiteit tijdig geïnformeerd worden van de gevaren, de vluchtroutes en de schuilmogelijkheden. Het personeel is hierbij een belangrijke schakel, een goede BHV-organisatie is dan ook essentieel.

7. Restrisico

Na het treffen van maatregelen resteert een resteffect. Dit betreft een inschatting van het aantal doden, gewonden en materiële schade bij de representatieve scenario's, ondanks de getroffen maatregelen. Het maatgevend scenario voor beschrijving van het restrisico is het zwaarst mogelijke incident: het warme BLEVE scenario.

Het resteffect van een BLEVE is moeilijk concreet in te schatten. Bij de maatregelen in het kader van de zelfredzaamheid is beschreven dat de kans op dodelijke slachtoffers in het plangebied verminderd kan worden. Over het aantal gewonden kan geen concrete voorspelling gedaan worden. De genoemde maatregelen zullen zorgen voor een daling van het aantal gewonden en van de schade in de zorgzone. De mate van daling is afhankelijk van meerdere factoren (bijvoorbeeld de vorm van gebouwen, de vulgingsgraad van de tank, de hoeveelheid vrijgekomen gevaarlijke stoffen, weersinvloeden e.d.). De schade die resteert zal bestaan uit brand veroorzaakt door de hitte van de BLEVE (secundaire branden) en materiële schade aan gebouwen en inventaris door de drukeffecten.

In de volgende tabellen wordt de omvang van de materiële schade ten gevolge van warmtestraling en overdrukeffecten bij het scenario BLEVE weergegeven.

Tabel B15.2 Omvang materiële schade bij BLEVE scenario t.g.v. warmtestraling

Schade	Omvang schadegebied			
	Warme Bleve		Koude Bleve	
	Straal (m)	Opp (ha)	Straal (m)	Opp (ha)
100% beschadiging en herbouw	200	13	133	9
50% van de gebouwen beschadigd met herbouw, rest heeft reparaties	340	23	270	17
Schade aan gebouwen (glas, verfwerk, etc.)	450	27	350	15

Bron: Veiligheidsstudie Spoorzone Dordrecht/ Zwijndrecht, TNO, 2004

Tabel B15.3 Omvang materiële schade bij BLEVE scenario t.g.v. overdrukeffecten

Schade	Druk (kPa)	Omvang schadegebied			
		Warme Bleve		Koude Bleve	
		Straal (m)	Opp (ha)	Straal (m)	Opp (ha)
Totaal instorten van huizen	35-50	55	1.0	40	0.5
Gedeeltelijk instorten van dak en muren	15	85	1.3	60	0.6
Beperkte lichte structurele schade	3	300	26	200	11
Ruitbreuk	1	700	126	500	66

Bron: Veiligheidsstudie Spoorzone Dordrecht/ Zwijndrecht, TNO, 2004

Uit de bovenstaande tabellen blijkt dat de meeste slachtoffers komen te vallen binnen een afstand van 200 meter (koude BLEVE) respectievelijk 300 meter (warme BLEVE). De bebouwing in het plangebied tot circa 200 meter van de weg zal bij een BLEVE dermate grote schade oplopen dat herbouw noodzakelijk zal zijn. Deze afstanden zijn zonder de genoemde maatregelen.

15.3 Conclusie

De zelfredzaamheid in het invloedsgebied is goed te noemen. Dit komt doordat er veelal zelfredzame personen in het invloedsgebied verblijven. De aanwezige niet-zelfredzame personen worden begeleid door zelfredzame personen, en daarmee is de zelfredzaamheid aanmerkelijk groter.

Met de hierboven beschreven maatregel (geluidduin) wordt de kans op dodelijke slachtoffers sterk verminderd en daalt de kans op het aantal gewonden en de schade in de zone langs de Brouwersdam (N57). Voor de N57 geldt dat het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde blijft. Ondanks deze maatregel blijft bij het transport van LPG de kans op een ongeval met aanzienlijke gevolgen aanwezig. De kans is weliswaar klein, maar wel aanwezig, en de gevolgen worden sterk beperkt door het duin. Indien in het ontwerp gezorgd wordt voor voldoende mogelijkheden voor de brandweer om bij het vele bluswater (Grevelingen) te kunnen komen (bijvoorbeeld met gebruik van de trailerhelling) is het mogelijk zeer snel te anticiperen op eventuele calamiteiten. Het risico wat overblijft wordt aangeduid als restrisico. Het bevoegd gezag, de gemeente Schouwen-Duiveland, neemt kennis van het restrisico, dat in dit geval klein is en neemt de verantwoording voor eventuele gevolgen.

Bijlage: Locatieafweging Brouwerseiland

Initiatief

Brouwerseiland betreft de ontwikkeling van een nieuwe internationale standaard op (verblijfs)recreatief gebied. Eind jaren '90 van de vorige eeuw zijn de eerste plannen ontwikkeld, toen nog onder de naam "Duurzame Jachthaven van de Toekomst". In een proces van intensieve afstemming met de betrokken overheden is het project doorontwikkeld tot het huidige Brouwerseiland. Het initiatief behelst het hergebruiken en het omvormen van de voormalige werkhaven Middelpaathaven aan de Brouwersdam tot een nieuwe archipel met een natuurlijk duinlandschap, exclusieve recreatiewoningen en hoteleenheden, ligplaatsen en bijbehorende centrumvoorzieningen. Een dergelijk concept bestaat in Noordwest-Europa niet. Als locatie voor de realisatie van Brouwerseiland is bewust gekozen voor de Middelpaathaven. In deze notitie wordt de locatiekeuze onderbouwd.

Projectfilosofie

De projectfilosofie van Brouwerseiland is in belangrijke mate sturend voor de locatiekeuze.

Het concept van Brouwerseiland is gebaseerd op de 3 P's:

- People;
- Planet;
- Prosperity.

De 1^e P (People) van Brouwerseiland staat voor een toegevoegde waarde voor kopers, huurders en gebruikers en de regio. Door het hoogwaardige concept, met luxe recreatiewoningen en hoteleenheden in een natuurlijk landschap wordt aan kopers, huurders en andere gebruikers een bijzondere beleving geboden. Bovendien voegt Brouwerseiland een nieuw concept toe aan de bovenkant van de markt, dat een versterking en een extra trekker betekent voor de regio en dat niet concurreert met het bestaande verblijfsrecreatieve product in de regio.

De P van Planet vertaalt zich in Brouwerseiland in een duurzaam ontwerp. Duurzaamheid heeft bij Brouwerseiland betrekking op de volgende aspecten:

- goed geïntegreerd in het omliggende landschap;
- realisatie van een nieuw natuurlijk landschap, dat de basis biedt voor de recreatieve invulling; de recreatieve invulling is zorgvuldig afgestemd op het draagvermogen van dit natuurlijke landschap;
- een ontwerp, waarmee ecologische waarden worden toegevoegd aan de locatie en de omgeving (Brouwersdam en Grevelingen);
- een toekomstbestendig ontwerp, dat voor tientallen jaren een hoge kwaliteit garandeert;
- dat energieneutraal is op projectniveau;
- dat met duurzame materialen wordt gebouwd.

Bewust is de gebruikelijke 3^e P (profit; winst) door Brouwerseiland vervangen door Prosperity. Brouwerseiland richt zich niet op korte termijnwinst voor de ontwikkelaar, maar op duurzaam, toekomstbestendig welzijn voor een grote groep. Het gaat daarbij zowel om de gebruikers van Brouwerseiland als om de regio. Wat betreft de gebruikers van Brouwerseiland richt het project zich op een hoge standaard op het gebied van leisure en verblijfsrecreatie. Voor de regio zijn in dit kader de hoge kwaliteit van de inrichting en de economische en sociaal-maatschappelijke betekenis van belang. Door het inrichtingsconcept maakt Brouwerseiland na realisatie op een heel organische wijze deel uit van de omgeving, aansluitend op de Grevelingen met de daar al aanwezige eilanden en de Brouwersdam.

Uitgangspunten locatiekeuze

De projectfilosofie vraagt om een locatie die daar nauw op aansluit, en die uitvoering van de ambities van Brouwerseiland ondersteunt en versterkt. Een locatie waar het beoogde concept goed past en waar locatie, omgeving en Brouwerseiland elkaar versterken tot een samenhangend concept dat ook aansluit bij de belevingswereld van de doelgroep. Hierna wordt ingegaan op de volgende uitgangspunten:

- programma en omvang;
- ligging in de Zuidwestelijke Delta;
- ligging aan geschikt vaarwater;
- relatie met Natura2000;

- ligging in een toeristisch interessante omgeving;
- passend binnen het beleidskader;
- bestaand gebruik locatie.

Programma en omvang Brouwerseiland

Het concept van Brouwerseiland bestaat uit verblijfsrecreatieve woningen, in combinatie met ligplaatsen en centrale voorzieningen in een natuurlijk landschap. Om de hoge ambities waar te maken is een zekere omvang van de locatie noodzakelijk. Het programma van Brouwerseiland bestaat globaal uit de volgende onderdelen (voor een gedetailleerder programma wordt verwezen naar de bijlage Ontwerp bij deze brief):

- 450 recreatiewoningen en hoteleenheden;
- centrale voorzieningen;
- 450 ligplaatsen, waarvan een deel gekoppeld aan de recreatiewoningen en een deel als commerciële jachthaven.

Brouwerseiland wordt opgezet als eilandenarchipel: een landschap van kleine eilanden met een natuurlijk landschap, met natuurlijke vegetaties, waarin de recreatiewoningen en ligplaatsen worden geïntegreerd. Om de beoogde kwalitatieve ambities te kunnen realiseren vergt het beoogde programma een oppervlakte van 50-60 ha.

Ligging in de Zuidwestelijke Delta

De Zuidwestelijke Delta is bij uitstek een gebied waar Brouwerseiland een passende ontwikkeling met toegevoegde waarde is. Om die reden is gezocht naar een geschikte locatie in de Zuidwestelijke Delta.

Gelegen aan geschikt vaarwater

Het concept waarbij recreatiewoningen gekoppeld worden aan ligplaatsen vraagt om een situering direct aan groot vaarwater, dat geschikt is voor een brede doelgroep. Dat betekent dat gekeken is naar locaties in buitendijks gebied, direct aan het water.

Of vaarwater geschikt en aantrekkelijk is voor de brede doelgroep van Brouwerseiland hangt samen met een aantal aspecten:

- **Getij, stroming en golfslag**
Het vaarwater in de Zuidwestelijke Delta kan op hoofdlijnen (naast het open water van de Noordzee) in twee typen worden onderscheiden: afgesloten zee-armen en nog open zee-armen. Het open water van de Noordzee en de open zee-armen Oosterschelde en Westerschelde zijn onderhevig aan de getijden met de daarbij behorende (sterke) stromingen. Bovendien is op deze wateren de golfslag in het algemeen groter, door de combinatie van wind en getijden. Dat betekent dat de open wateren niet eenvoudig te bevaren zijn en met name geschikt zijn voor ervaren, sportieve, avontuurlijke waterrecreanten. Brouwerseiland richt zich juist op een brede doelgroep, die ook zonder veel ervaring met veel plezier het water op kan. In dat licht zijn de open wateren in de Delta niet geschikt als locatie voor Brouwerseiland.
- **Combinatie met beroepsvaart**
Vanwege risico's en het gevoel van veiligheid zijn drukke routes van beroepsvaart minder geschikt voor het recreatieve varen van een brede doelgroep. Met name op de Westerschelde en het Krammer-Volkerak is het aandeel beroepsvaart erg groot.
- **Aanwezige voorzieningen waterrecreatie**
Om de combinatie van luxe recreatiewoningen en vaarmogelijkheden optimaal te benutten en het concept van Brouwerseiland tot een succes te maken is het belangrijk dat het aangrenzende vaarwater ook echt interessant is om erop uit te gaan. Dat betekent dat goede voorzieningen voor de waterrecreatie gewenst zijn. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de aanwezigheid van interessante havens, aanlegplaatsen buiten de havens en recreatieve eilanden die verkend kunnen worden.
- **Aanwezigheid overige voorzieningen**
Tot slot zijn andere voorzieningen van belang voor de geschiktheid van het vaarwater voor de doelgroep van Brouwerseiland. Het gaat daarbij om toeristisch interessante stadjes en dorpen waar aangelegd kan worden en die toeristisch interessant zijn. Daarnaast is de aanwezige toeristische infrastructuur van belang.

Van de grote wateren in de Zuidwestelijke Delta sluit het profiel van de Grevelingen en het Veerse Meer het beste aan bij de gewenste kwaliteiten van het aangrenzende vaarwater.

Relatie met Natura2000

Een aandachtspunt bij de ligging direct aan groot vaarwater is de begrenzing van Natura2000. Alle grote wateren in de Zuidwestelijke Delta zijn aangewezen als Natura2000-gebied. Het realiseren van een ontwikkeling als Brouwerseiland met 450 recreatieve eenheden en centrumvoorzieningen in Natura2000 is op grond van de Natuurbeschermingswet niet reëel.

Ligging in een toeristisch interessante omgeving

Om het concept van Brouwerseiland te laten slagen, de ambities te realiseren en goed invulling te geven aan de filosofie van de drie P's, is de relatie met de omgeving van grote betekenis. Brouwerseiland kan alleen een succes worden in relatie met de omgeving. Het is daarvoor noodzakelijk dat de inrichting van Brouwerseiland goed aansluit op de omgeving. Dat is niet alleen van belang voor een goede landschappelijke en stedenbouwkundige inbedding, maar ook om met Brouwerseiland ecologisch een toegevoegde waarde te kunnen leveren aan de omgeving. Daarnaast is ook voor de recreatieve beleving van belang dat Brouwerseiland wordt gerealiseerd op een locatie met de nodige recreatieve betekenis en potentie. Een voorbeeld daarvan zijn de hotspots die de provincie Zeeland heeft benoemd in het provinciaal Omgevingsplan.

Passend binnen het beleidskader

De ontwikkeling van Brouwerseiland dient te passen binnen het beleidskader van gemeente en provincie, om zo een meerwaarde te hebben en een bijdrage te leveren aan de regionale beleidsdoelstellingen.

Bestaand gebruik moet ontwikkeling mogelijk maken

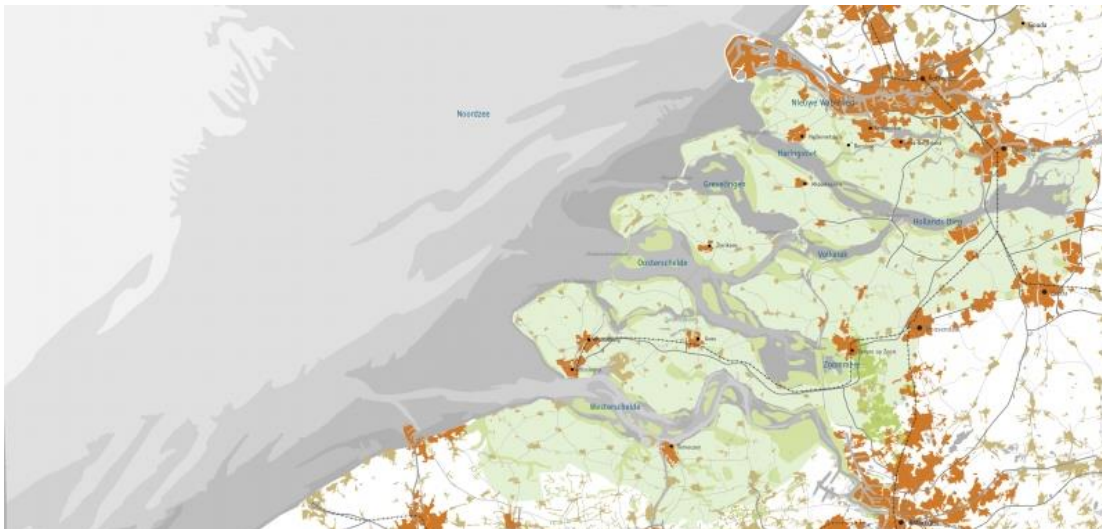
Een belangrijk aspect is tot slot dat het bestaande gebruik van de betreffende locatie de ontwikkeling van Brouwerseiland mogelijk moet maken. Locaties die een intensief gebruik kennen (bijvoorbeeld bestaande jachthavens of een industriële haven), zijn niet geschikt voor de ontwikkeling van Brouwerseiland. Belangrijk is dat Brouwerseiland economische ontwikkeling toevoegt en niet verdringt. Beëindiging of verplaatsing van andere economische activiteiten moet zo veel mogelijk worden voorkomen.

Uitwerking locatiekeuze

Zoekgebied Zuidwestelijke Delta

De Zuidwestelijke Delta is het gebied dat Zeeland, het zuidelijke deel van Zuid-Holland en het westelijk deel van Noord-Brabant omvat (zie figuur 1). De Zuidwestelijke Delta is het grootste deltagebied van Europa. Het is een gebied waarbij rust, ruimte en bijzondere natuur samengaan met bijzondere recreatieve potenties. De grote wateren in het gebied zijn:

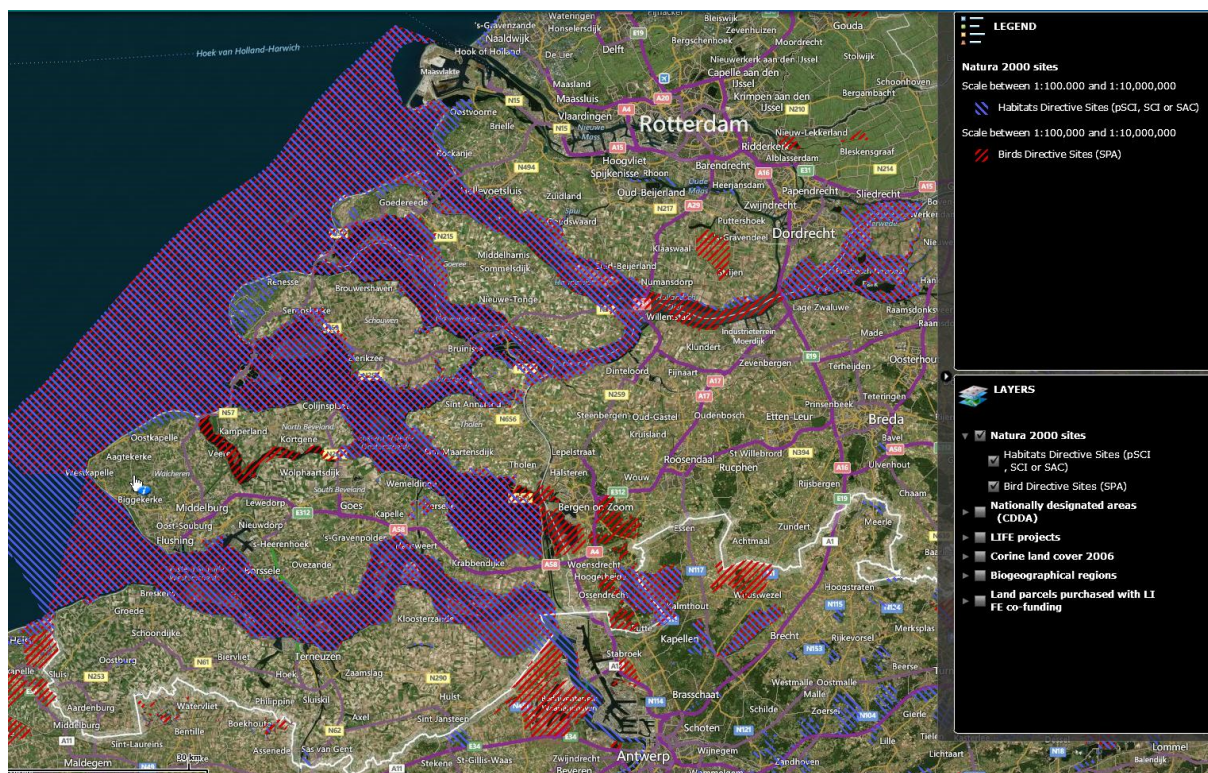
- Haringvliet;
- Hollands Diep;
- Grevelingenmeer;
- Oosterschelde;
- Veerse Meer;
- Westerschelde;
- Noordzee/ Voordelta;
- Volkerak-Zoommeer.



Figuur 1. Regio Zuidwestelijke Delta (licht groen weergegeven).

Natura2000

In figuur 2 zijn de Natura2000-gebieden in de Zuidwestelijke Delta weergegeven.



Figuur 2. Ligging Natura 2000-gebieden (paars en rood gearceerd) in de Deltawateren (bron: Natura 2000 Network viewer, [www. Natura2000.nl](http://www.Natura2000.nl))

De aanwijzing heeft in beginsel betrekking op de volledige buitendijkse gebieden. Een uitzondering op de aanwijzing vormen de havens: visserijhavens, industriële havens, werkhavens en (voormalige) veerhavens in deze wateren. Deze havens zijn niet aangewezen tot Natura 2000-gebied en daarom potentiële locaties voor Brouwerseiland. De begrenzing van de afzonderlijke Natura2000-gebieden is opgenomen in figuren 9 tot en met 14 (laatste paragraaf van deze bijlage).

Beleidskader

Algemeen

Mogelijke locaties voor Brouwerseiland zijn gelegen in de provincies Zuid-Holland en Zeeland. Hierna wordt het beleid van beide provincies beschreven voor de ontwikkeling van een project als Brouwerseiland.

Beleidskader Zeeland

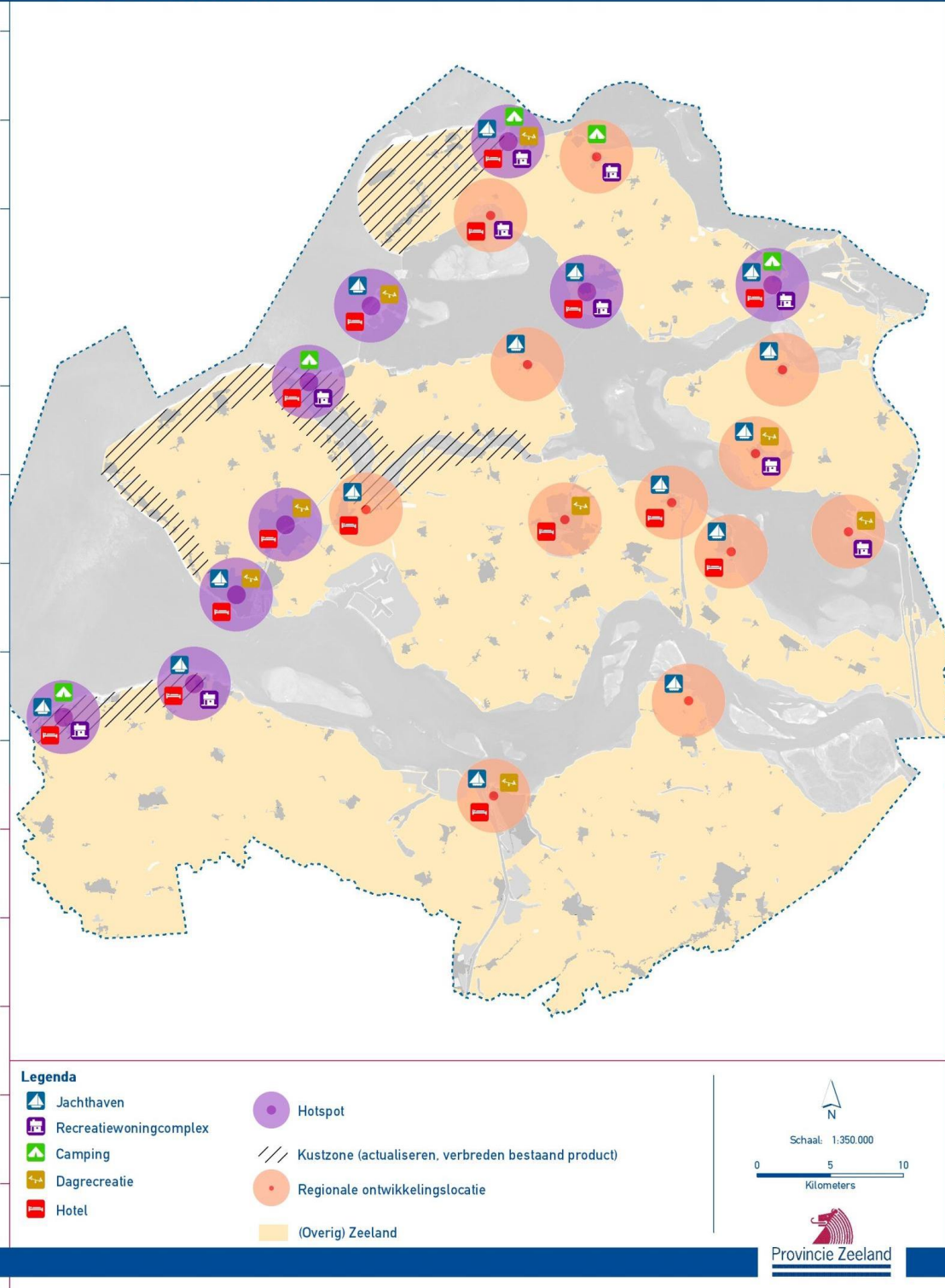
De Provincie wil de toeristisch-recreatieve potenties van Zeeland optimaal benutten. Daarom is gekeken naar het marktperspectief voor de meest ruimtevragende verblijfsrecreatieve sectoren (kamperen, recreatiewoningen, hotellerie en watersport). Dit onderzoek heeft geleid tot een recreatiekansenkaart (zie kaart 3), die de onderlegger vormt voor het recreatiebeleid. Voor de geboden verblijfsrecreatieve ontwikkelingsmogelijkheden wordt onderscheid gemaakt in hotspots, kustzone, regionale ontwikkelingslocaties en overig Zeeland:

- *Hotspots:* voor deze locaties is het beleid gericht op het faciliteren van kansrijke (verblijfs)recreatieve ontwikkelingen, die kunnen worden gecombineerd tot initiatieven met een economische meerwaarde voor het gebied. In hotspots wil de provincie samen met gemeenten, bedrijven en investeerders uitwerking geven aan een toekomstbestendig recreatief product. Per hotspot wordt op de recreatiekansenkaart inzichtelijk gemaakt welke kansen er voor het betreffende gebied liggen. Ook andere ontwikkelingen die bijdragen aan het realiseren van een samenhangend verblijfsrecreatief product zijn in de hotspots mogelijk. Nieuwvestiging van bedrijven behoort tot de mogelijkheden.
- *Kustzone:* hier is revitalisering van het bestaande recreatieve product de belangrijkste opgave. Bestaande bedrijven wordt de mogelijkheid geboden tot kwaliteitsverbetering en productinnovatie (of transformatie), al dan niet in combinatie met een (beperkte) uitbreiding. De mogelijkheid tot nieuwvestiging van bedrijven is gekoppeld aan transformatie van het bestaand verblijfsrecreatief product. Dat kan direct door transformatie van een bestaand bedrijf of doordat bij nieuwvestiging een bijdrage wordt geleverd aan de transformatie van een bestaand bedrijf.
- *Regionale ontwikkelingslocaties:* locaties waar in het algemeen sprake is van een clustering van bestaande bedrijven. Net als in de kustzone staat revitalisering van bestaande bedrijven voorop. Daarnaast is nieuwvestiging van bedrijven die zich richten op specifiek voor de locatie geldende kansen mogelijk.
- *Overig Zeeland:* hier ligt de nadruk op kwaliteitsverbetering en productinnovatie van bestaande bedrijven. Beperkte uitbreidingsmogelijkheden worden geboden om de verbeteringsslag te realiseren. Nieuwvestiging is mogelijk als deze in samenhang met versterking van het landschap plaatsvinden.

In figuur 3 is de recreatiekansenkaart weergegeven.

Omgevingsplan Zeeland 2012 - 2018

Kaart 3 - Recreatiekansenkaart



Figuur 3. Recreatiekansenkaart uit Omgevingsplan 2012-2018, provincie Zeeland

Op basis van het provinciaal beleid ligt realisatie van Brouwerseiland in een hotspot voor de hand. Als het gaat om de recreatieve ontwikkeling in de provincie vormen de hotspots de provinciale speerpunten.

Brouwerseiland is gelet op de aard van de ontwikkeling en de grote impuls voor de recreatie bij uitstek een ontwikkeling die invulling geeft aan het provinciale hotspotbeleid. Het programma van Brouwerseiland (recreatiewoningen, hoteleenheden in combinatie met ligplaatsen sluit aan op de kansen die de provincie Zeeland ziet voor de hotspots Cadzand-Bad, Breskens, Zierikzee, Bruinisse en de Brouwersdam. De Brouwersdam/Kop van Schouwen heeft van de hotspots het breedste profiel.

Beleidskader Zuid-Holland

De Visie ruimte en mobiliteit (VRM) van Zuid-Holland is een structuurvisie op provinciaal niveau en bevat de hoofdlijnen van het ruimtelijk beleid. De Visie ruimte en mobiliteit (VRM) bestaat uit meerdere onderdelen: de visie, het Programma ruimte, het Programma mobiliteit, de Verordening ruimte en de Agenda ruimte.

De Visie ruimte en mobiliteit biedt geen vast omlijnd ruimtelijk eindbeeld, maar wel een perspectief voor de gewenste ontwikkeling van Zuid-Holland als geheel.

Gebiedsgericht sturen op ruimtelijke kwaliteit betekent voor de provincie richting en ruimte geven aan een optimale wisselwerking tussen ruimtelijke ontwikkelingen en gebiedskwaliteit. Het kwaliteitsbeleid gaat uit van 'ja, mits': ruimtelijke ontwikkelingen zijn mogelijk, met behoud of verbetering van de ruimtelijke kwaliteit en geldt in principe voor het grondgebied van de gehele provincie, dat wil zeggen zowel de groene ruimte als de bebouwde ruimte. De provincie hanteert hier het handelingskader ruimtelijke kwaliteit: een benadering die enerzijds onderscheid maakt in drie soorten ruimtelijke ontwikkelingen (nieuwe bebouwing of nieuw gebruik van grond of bebouwing) naar gelang hun impact op de omgeving en anderzijds de realisatie van bepaalde soorten ruimtelijke ontwikkelingen uitsluit in gebieden met een bepaalde beschermingscategorie. Dit betekent dat ruimtelijke ontwikkelingen moeten passen bij de aard en schaal van het gebied en moeten voldoen aan de relevante richtpunten van de Kwaliteitskaart. Als een ontwikkeling niet past bij de aard en/of de schaal van het gebied zijn ontwerpoptimalisaties, inpassingsmaatregelen of aanvullende ruimtelijke maatregelen nodig om de ruimtelijke kwaliteit te behouden of te verbeteren.

De ontwikkeling van verblijfsrecreatie wordt, net als andere ruimtelijke ontwikkelingen, in de eerste plaats gestuurd via het handelingskader ruimtelijke kwaliteit. Eventuele nieuwe ontwikkelingen worden niet op kaart opgenomen, maar zijn gehouden aan het handelingskader ruimtelijke kwaliteit. Dat betekent dat gemeenten of andere initiatiefnemers niet gebonden zijn aan vooraf vastgelegde zoeklocaties. Wel is bij een nieuwe ontwikkeling (uitbreiding of herstructurering bestaande complexen of ontwikkeling van een nieuw complex) het handelingskader ruimtelijke kwaliteit van toepassing, waarbij de mogelijkheden en kwaliteitseisen afhankelijk zijn van de aard, omvang en locatie van de ontwikkeling. Bij verblijfsrecreatiegebieden is van belang dat ze een aantrekkelijke, recreatieve uitstraling hebben en qua locatie, schaal, inrichting en kwaliteit van de randen goed passen in hun omgeving en voldoen aan de richtpunten van de kwaliteitskaart (ondergrond,

Toetsing

Voor het locatie-onderzoek zijn alle locaties in buitendijks gebied in de Zuidwestelijke Delta, die niet binnen de begrenzing van Natura2000 zijn opgenomen, onderzocht. Als bijlage bij dit document is een samenvattend overzicht opgenomen van alle locaties en de toetsing op de hiervoor beschreven aspecten.

Bij de toetsing is uitgegaan van de hiervoor beschreven aspecten:

- oppervlakte;
- geschikt vaarwater;
- toeristisch interessante omgeving;
- passend in provinciaal beleidskader;
- huidig gebruik.

Ter toelichting op de tabel het volgende.

Oppervlakte

Van alle onderzochte havens zijn er slechts enkele groot genoeg om een ontwikkeling als Brouwerseiland te kunnen onderbrengen. Het gaat daarbij om de Middelploaathaven en de Mattenhaven en Delta Expohaven op Neeltje Jans. Alle overige onderzochte havens zijn veel te klein om een onderscheidend recreatief concept als Brouwerseiland te realiseren.

Geschiktheid vaarwater

Wat betreft de geschiktheid van het vaarwater scoren Grevelingen en Veerse Meer het beste, vanwege het type vaarwater (geen grote getijdeverschillen en stromingen) en vanwege de watersportinfrastructuur. De andere afgedamde wateren scoren goed op het type vaarwater, maar minder goed op de watersportinfrastructuur. De niet afgedamde wateren (Oosterschelde, Westerschelde en Noordzee) zijn niet geschikt vanwege getijde en stroming.

VVV Zeeland heeft de Deltagids Vaarroutekaart vervaardigd¹⁾. Binnen de Deltawateren is in deze gids onderscheid gemaakt naar drie typen vaarwater met bijbehorende vaarroutes, elk met hun eigen kenmerken namelijk:

- ontspannend vaarwater/route: water waar je kunt ontspannend kunt varen over binnenwater;
- avontuurlijk vaarwater/route: dit type vaarwater kent getij en meer stroming;
- uitdagend vaarwater/route: dit type vaarwater kent getij, meer golfslag en scheepvaarverkeer.

Voor een concept als Brouwerseiland is 'ontspannend' vaarwater met bijbehoren vaarroutes het uitgangspunt. Ligging aan 'ontspannend' vaarwater betekent dat dit vaarwater geschikt is voor een grote groep zeilers waaronder families waar ook Brouwerseiland zich op richt.

Op basis van de Deltagids Vaarroutekaart blijkt dat dit in Zeeland de volgende wateren tot dit type behoren: Haringvliet, Gevelingen en Veerse meer. Het zijn de gebieden met zeer beperkt getij, weinig stroming, beperkte golfslag en beperkt beroepsvaart. De overige delen van de Deltawateren worden aangemerkt als avontuurlijk of uitdagend.

Dat betekent dat de havens op Neeltje Jans niet geschikt zijn voor de ontwikkeling van het concept van Brouwerseiland.

Toeristisch-recreatieve aantrekkelijkheid omgeving

De toeristisch-recreatieve aantrekkelijkheid van de omgeving is in belangrijke mate afhankelijk van de ligging van de haven en het karakter van en de voorzieningen in de omgeving. De havens aan de Brouwersdam scoren het beste, vanwege alle daarbij behorende voorzieningen en de combinatie van ligging aan de Grevelingen met de nabijheid van de Noordzee en het strand. De ruimtelijkheid van de locatie en de ligging aan de Grevelingen zorgt ook voor een grote natuurbeleving. Andere havens met een interessante omgeving zijn de havens op Neeltje Jans, Vlissingen, Breskens en Oostwatering.

Beleidskader

Wat betreft het beleidskader past Brouwerseiland helemaal in het beleid van de provincie Zeeland voor de hotspot Brouwersdam. Op basis van de recreatiekansenkaart scoort ook Breskens en de Grevelingendam goed. Voor de overige Zeeuwse havens geeft de recreatiekansenkaart deels een andere ontwikkelingsrichting aan. De Zuid-Hollandse havens scoren neutraal op dat punt, omdat een ja, mits-benadering geldt. Dat betekent dat ontwikkeling in beginsel mogelijk is, mits goed wordt aangesloten op de omgeving.

Bestaande gebruik

Wat betreft het bestaande gebruik worden de meeste havens intensief gebruikt, en is de herontwikkeling tot verblijfsrecreatief gebied niet reëel. Alleen de havens op Neeltje Jans en de Middelpaathaven worden op dit moment relatief extensief gebruikt en zijn in dat opzicht geschikte ontwikkellocaties voor Brouwerseiland.

Conclusie

Hiervóór is op basis van een aantal aspecten onderzocht welke locaties geschikt zijn voor de ontwikkeling van Brouwerseiland, uitgaande van het beoogde programma en de filosofie en ambities van het project. Uit deze toetsing komt de Middelpaathaven als beste en enig geschikte locatie naar voren. Ook de havens op Neeltje Jans scoren op een aantal aspecten relatief goed. Op basis van het type vaarwater, met het grote getijdeverschil en de daarmee samenhangende stroming, is de Oosterschelde echter geen reëel alternatief.

De conclusie van deze locatiestudie is dan ook dat de Middelpaathaven de enige geschikte locatie is in de Zuidwestelijke Delta om een ontwikkeling als Brouwerseiland te realiseren.

¹⁾ Uitgave VVV Zeeland in samenwerking met: Provincie Zeeland, Regio West-Brabant, Stad Antwerpen, Antwerpen Toerisme & Congres en de HISWA.

In aanvulling op de locatietoetsing is nog van belang dat de ontwikkeling van Brouwerseiland nauw aansluit bij het regionale beleid voor de Brouwersdam en daar feitelijk zelfs in belangrijke mate invulling aan geeft.

Bijlage Ligging Natura 2000-gebieden



Figuur 1. Natura 2000-gebied Westerschelde en Verdrunken land van Saeftinge



Figuur 2. Natura 2000-gebied Grevelingen



Figuur 3. Natura 2000-gebied Oosterschelde



Figuur 4. Natura 2000-gebied Veerse Meer



Figuur 5. Natura 2000-gebied Haringvliet Hollandsdiep



Figuur 6. Natura 2000-gebied Hollandsdiep



Figuur 7. Natura 2000-gebied Voordelta

Bijlage toetsing potentiële havenlocaties in de Zuidwestelijke Delta

Deltawater	Buitendijkse locaties, buiten Natura 2000-gebied	Indicatieve oppervlakte	Geschiedt vaarwater	Toeristisch interessante omgeving	Passend in provinciaal beleidskader	Huidig gebruik
<i>Haringvliet</i>	Binnenhaven/ Marina Stellendam	18 ha	Beperkt aantrekkelijk	Beperkt interessant	Neutraal	Werkhaven en jachthaven
	Havens Hellevoetsluis	5 ha	Beperkt aantrekkelijk	Beperkt interessant	Neutraal	Werkhaven en jachthaven
<i>Hollands Diep</i>	Willemstad	3 ha	Beperkt aantrekkelijk	beperkt interessant	Neutraal	Werkhaven
<i>Grevelingen</i>	Middelplaathaven	55 ha	Zeer geschikt	Interessant	Passend	Werkhaven
	Springersdiephaven	12 ha	Zeer geschikt	Interessant	Neutraal	Werkhaven
<i>Volkerak Zoommeer</i>	Dintelsas	10 ha	Beperkt aantrekkelijk	Beperkt interessant	Neutraal	Werkhaven
<i>Oosterschelde</i>	Mattenhaven	70 ha	Beperkt geschikt, door grote getijdeverschil en stroming	Interessant	Deels passend	Werkhaven
	Delta Expohaven	120 ha	Beperkt geschikt, door grote getijdeverschil en stroming	Interessant	Deels passend	Mosselteelt. De omgeving van de haven is aangewezen voor windpark en is hierdoor ongeschikt voor verblijfsrecreatie.
	Grevelingendam buitenzijde	10 ha	Beperkt geschikt door getijdeverschil, stroming en scheepvaart	Beperkt interessant	Passend	Werkhaven
	Vissershaven Bruinisse	10 ha	Beperkt geschikt door getijdeverschil, stroming en scheepvaart	Beperkt interessant	Passend	Vissershaven
	Oude Veerhaven Zijpe	3 ha	Beperkt geschikt door getijdeverschil, stroming en scheepvaart	Beperkt interessant	Passend	Mosselteelt

	Oude veerhaven Anna Jacobapolder	4 ha	Beperkt geschikt door getijdeverschil, stroming en scheepvaart	Beperkt interessant	Passend	Mosselteelt
<i>Veerse Meer</i>	Naast bestaande jachthavens geen geschikte havens	n.v.t.	Zeer geschikt	Interessant	Niet passend	Jachthaven
<i>Westerschelde</i>	Havens centrum Breskens	8 ha	Niet geschikt, door grote getijdeverschil en stroming en scheepvaart	Interessant	Passend	Jachthaven en visserijhaven. Voor deze locatie zijn plannen in ontwikkeling
	Veerhaven Breskens	20 ha	Niet geschikt, door grote getijdeverschil, stroming en scheepvaart	Beperkt interessant	Passend	Veerhaven
	Oude veerhaven Perkpolder	15 ha	Niet geschikt, door grote getijdeverschil en stroming en scheepvaart	Beperkt interessant	Deels passend	Voor deze locatie zijn plannen in ontwikkeling
	Oude veerhaven Kruiningen	11 ha	Niet geschikt, door grote getijdeverschil en stroming en scheepvaart	Beperkt interessant	Niet passend	Voor deze locatie zijn plannen in ontwikkeling
	Havens Vlissingen	10 ha	Niet geschikt, door grote getijdeverschil, stroming en scheepvaart	Interessant, stedelijke omgeving	Deels passend	Werkhaven en jachthaven
<i>Noordzee/ Voordelta</i>	Vluchthaven Neeltje Jans	27 ha	Niet geschikt door grote getijdeverschil en stroming	Interessant	Deels passend	Vluchthaven
	Buitenhaven Stellendam	17 ha	Niet geschikt door grote getijdeverschil en stroming	Beperkt interessant	neutraal	Visserij- en werkhaven

INDICATIEF WATERBODEMONDERZOEK

Middelplaathaven, Brouwersdam

**Brouwerseiland;
Duurzame Jachthaven van de Toekomst**

Kenmerk rapport: 20140573/rap01
Status rapport: Versie 1
Datum rapport: 2 juli 2014

Auteur: ing. R.W. Goedendorp
Projectleider: ing. drs. M. van Lochem
Kwaliteitscontrole: ing. drs. M. van Lochem

Opdrachtgever: Boskalis (afdeling Grondstoffen)
Postbus 4234
3006 AE Rotterdam

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING	1
2 VOORONDERZOEK	2
2.1 Locatiegegevens	2
2.2 Locatie-inspectie	2
2.3 Voorgaand (water)bodemonderzoek	2
2.4 Opslagtanks	2
2.5 (Bedrijfs)activiteiten	2
2.6 Conclusie vooronderzoek en onderzoekshypothese	3
3 ONDERZOEKSOPZET	4
4 VELDONDERZOEK	6
4.1 Uitvoering	6
4.2 Resultaten	6
5 LABORATORIUMONDERZOEK	8
5.1 Uitvoering	8
5.2 Resultaten	8
6 TOETSING EN INTERPRETATIE	9
6.1 Toetsingskader	9
6.1.1 Vrijkomende baggerspecie	9
6.1.2 Sanering waterbodem	9
6.2 Toetsing	10
6.3 Interpretatie van de analyseresultaten	11
7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	13
7.1 Conclusies	13
7.2 Aanbevelingen	13
8 BETROUWBAARHEID ONDERZOEK	14
TABELLEN	
Tabel 1. Opzet indicatief milieuhygiënisch waterbodemonderzoek	4
Tabel 2. Algemene opbouw waterbodem	6
Tabel 3. Resultaten bepaling dikte sliblaag	6
Tabel 4. Afwijkingen aan de waterbodem	7
Tabel 5. Analyses waterbodemonderzoek	8
Tabel 6. Toetsingsresultaten Besluit bodemkwaliteit	10

BIJLAGEN

Bijlage 1. Omgevingskaart

Bijlage 2. Locatiefoto's

Bijlage 3. Locatietekening met boorpunten

Bijlage 4. Boorbeschrijvingen

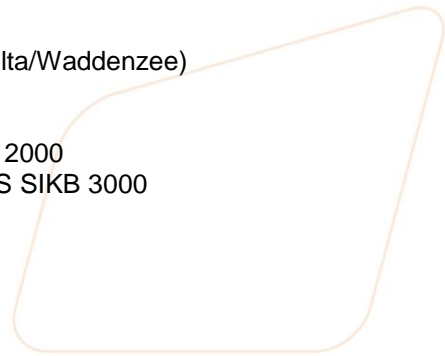
Bijlage 5. Analyseresultaten

Bijlage 6. Toetsingen (Bbk)

- Toepassen in oppervlaktewater
- Toepassen op landbodem
- Verspreiden op aangrenzend perceel
- Verspreiden in zoet oppervlaktewater
- Verspreiden in zout oppervlaktewater (Zeeuwse Delta/Waddenzee)

Bijlage 7. Erkenningen (Kwalibo)

- Erkenning veldwerkzaamheden conform BRL SIKB 2000
- Erkenning laboratoriumwerkzaamheden conform AS SIKB 3000



1 INLEIDING

In opdracht van Boskalis is door AquaTerra-KuiperBurger B.V. (ATKB) een indicatief waterbodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de Brouwersdam aan de zijde van het Grevelingenmeer. De locatie is bekend onder de projectnaam "Brouwerseiland; Duurzame Jachthaven van de Toekomst". Voor de ligging van de onderzoekslocatie wordt verwezen naar de omgevingskaart en de kadastrale gegevens in bijlage 1.

De aanleiding voor het indicatief waterbodemonderzoek zijn eventueel benodigde baggerwerkzaamheden ter realisering van de Duurzame Jachthaven van de Toekomst. De beoogde bestemming van de eventueel vrijkomende baggerspecie is vooralsnog onbekend.

Het doel van het indicatieve onderzoek betreft het bepalen van de dikte van de eventueel aanwezige sliblaag en indien aanwezige het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem in het kader van voorgenomen baggerwerkzaamheden.

In de volgende hoofdstukken wordt ingegaan op de locatie- en historische gegevens, de opzet en uitvoering van het onderzoek (verrichte veld- en laboratoriumwerkzaamheden) en de resultaten van het uitgevoerde onderzoek. De verzamelde gegevens zijn getoetst aan de huidige richtlijnen. Op basis van de verkregen inzichten en resultaten zijn conclusies getrokken.

2 VOORONDERZOEK

Het beknopte vooronderzoek is uitgevoerd basis de NEN5717:2009 (november 2009; *Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek*).

2.1 Locatiegegevens

- Locatie : Grevelingen, Duurzame Jachthaven van de Toekomst
- Kadastrale aanduiding : Middenschouwen, sectie G, nrs. 501, 502 en 503 (allen ged.)
- Lengte locatie (m) : Circa 935
- Breedte locatie (m) : Circa 650
- Oppervlakte locatie (m²) : Circa 60 ha
- Waterstand (NAP m) : -0,25
- Waterdiepte (m) : 3,0 - 9,5
- Watertype(n) : Overig water, niet lintvormig
- Soort waterlichaam : Natuurlijk water
- Gebruik omgeving : Water, natuur, jachthaven

De onderzoekslocatie betreft een baai in zuidwesten van het Grevelingmeer en grenst aan de Brouwersdam. Binnen de baai zijn een trailerhelling en een aantal aanmeerplaatsen aanwezig.

De onderzoekslocatie is met het oog op de voorgenomen werkzaamheden door de opdrachtgever verdeeld in drie deellocaties:

1. Westelijke Jachthaven;
2. Centraal gebied;
3. Zuidoostelijke Jachthaven (buitenzijde strekdam).

Kadastrale gegevens en een omgevingskaart zijn opgenomen in bijlage 1. Foto's van de locatie zijn opgenomen in bijlage 2. In bijlage 3 is een locatietekening opgenomen.

2.2 Locatie-inspectie

Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden op 18 juni 2014 is door ATKB een locatie-inspectie uitgevoerd. Tijdens de locatie-inspectie zijn geen aanvullende gegevens naar voren gekomen met betrekking tot potentieel bodembedreigende activiteiten en/of verdachte deellocaties (lozingspunten, riooloverstorten, beschoeiingen) op of langs het te onderzoeken waterlichaam.

Foto's van de locatie en een locatietekening zijn opgenomen in bijlage 3.

2.3 Voorgaand (water)bodemonderzoek

Op basis van informatie van www.bodemloket.nl is niet gebleken dat op of nabij de onderzoekslocatie reeds eerder (water)bodemonderzoek is uitgevoerd.

2.4 Opslagtanks

Op basis van informatie van www.bodemloket.nl is gebleken dat grenzend aan het oppervlaktewaterlichaam geen (ondergrondse) opslagtanks aanwezig zijn (geweest) welke van invloed kunnen zijn op de waterbodempkwaliteit binnen de onderhavige onderzoeksgrens.

2.5 (Bedrijfs)activiteiten

Op basis van informatie van www.bodemloket.nl is niet gebleken dat op of nabij de onderzoekslocatie potentieel bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden.

Uit informatie van de opdrachtgever blijkt dat op de aan de noordzijde van de onderzoekslocatie grenzende landbodem een overslagterrein met een puinverharding aanwezig is (geweest). Tevens is

bekend dat het hieraan grenzende deel van de door de strekdam omgeven deellocatie als werkhaven (Middelplaathaven) is gebruikt bij de aanleg van de Brouwersdam.

Binnen de voormalige haven is een trailerhelling aanwezig. Aan de westzijde van de voormalige haven is een tweetal aanlegsteigers aanwezig. Dit deelgebied wordt onderzocht als deellocatie 1: Westelijke Jachthaven.

Aan de buitenzijde van de strekdam is aan de zuidoostzijde een jachthaven gelegen. Deze locatie wordt als deellocatie 3 apart onderzocht.

2.6 Conclusie vooronderzoek en onderzoekshypothese

Uit het beknopte vooronderzoek blijkt dat sprake is niet door de mens is gegraven water. De locaties is wel door de mens aangepast.

De opdrachtgever is wellicht voornemens de deellocaties te baggeren of op te spuiten in het kader van het project Brouwerseiland: Duurzame Jachthaven van de Toekomst.

Voor de locatie en aangrenzende percelen zijn activiteiten bekend welke kunnen leiden tot verontreiniging van de te onderzoeken waterbodem.

Aan de noordzijde van deellocatie 2 is op het aangrenzende perceel een overslagterrein met puinverharding aanwezig (geweest). De hieraan grenzende waterbodem is gebruikt als werkhaven bij de aanleg van de Brouwersdam.

Deellocaties 1 en 3 zijn ingericht met aanlegplaatsen voor pleziervaart.

Binnen het onderzoeksgebied zijn voor zover bekend geen puntbronnen aanwezig.

Op basis van het vooronderzoek is de volgende onderzoekshypothese gehanteerd: "*heterogeen verontreinigde onderzoekslocatie*".

3 ONDERZOEKSOPZET

De onderzoeksopzet voor het indicatieve onderzoek is voorgesteld door de opdrachtgever. De voorgestelde strategie wijkt af van de strategieën uit de NEN 5720:2009.

Op basis van de verstrekte lodingstekening (52812391-140519-surv-001.dwg) en boorlocaties is het in te zetten monsternamemateriaal bepaald. In de onderstaande tabel is de voorgestelde onderzoeksinspanning van het indicatieve waterbodemonderzoek samengevat.

Tabel 1. Opzet indicatief milieuhygiënisch waterbodemonderzoek

Vak / traject	Boringen (nr.)	Waterdiepte (m)	Monsternametoestel[a]	Opmerking / te bemonsteren laag	Boringen (BRL SIKB 2000) (0,5 m-vaste bodem)	Analyses (AS SIKB 3000)
Westelijke Jachthaven	01	2,75	Zuigerboor	Sliblaag + vaste bodem	1	1 x Stap-C2+TBT
Centraal gebied	02 t/m 08	4,0 – 9,0	Zuigerboor / Van Veenhapper	Sliblaag + vaste bodem	7	1 x Stap-C2+TBT
Zuidoostelijke Jachthaven	09, 10	n.t.b	Zuigerboor / Van Veenhapper	Sliblaag + vaste bodem	2	1 x Stap-C2+TBT
Totaal					10	3 x Stap-C2+TBT

Stap-C2: Standaardpakket waterbodemonderzoek uit zoet rijksoppervlaktewater voor toepassing buiten rijksoppervlaktewater (droge stof, lutum, organische stof, zware metalen (11), som-PAK's, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen, pentachloorfenol, som-PCB's, chloordaan, DDT, DDE, DDD, som-DDT/DDD/DDE, aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, telodrin, som-drins, a-endosulfan, endosulfansulfaat, a-HCH, b-HCH, g-HCH, d-HCH, som-HCH's, heptachloor, som-heptachloorepoxide, hexachloorbutadieen, som-OCB's en minerale olie)

TBT: tributyltin

[a]: indien de waterdiepte het gebruik van een zuigerboor niet toelaat zal een Van Veenhapper worden ingezet. Hiermee kan uitsluitende de toplaag van de waterbodemonderzoek representatief bemonsterd worden.

De opdrachtgever heeft de verdeling van de deellocales voorgesteld. In het bijgevoegde boorplan is dit visueel uitgewerkt.

Indien de sliblaag een dikte heeft van minder dan 1 meter dan wordt tevens de milieuhygiënische kwaliteit van de onderliggende vaste waterbodemonderzoek bepaald.

Indien weinig of geen slib wordt aangetroffen dan wordt de vaste waterbodemonderzoek bemonsterd zodat in een later stadium de fysische parameters kunnen worden bepaald.

De boringen worden op of nabij de door de opdrachtgever voorgestelde boorlocaties gezet. Voorafgaand aan de uitvoering wordt een coördinatenbestand gemaakt. De plaatsbepaling wordt verricht middels GPS (afwijking van maximaal 3 - 5 meter in de X- en Y-richting).

De bemonstering van de waterbodemonderzoek wordt handmatig met behulp van een zuigerboor of Van Veenhapper (keuze monsternametoestel afhankelijk van de waterdiepte) verricht vanuit een vaartuig. Voor de zekerheid wordt, ongeacht de slibdikte maar wel binnen de bemonsteringsmogelijkheden van het in te zetten monsternametoestel, op alle boorlocaties de vaste waterbodemonderzoek bemonsterd. Op basis van de boorstaten wordt in overleg met de opdrachtgever besloten of de vaste waterbodemonderzoek geanalyseerd wordt op het C2+TBT pakket of enkel op fysische parameters (SCG Zeefkromme). De boringen worden volgens een gelijkmatig verdeeld patroon over het monstervak gezet. Hiertoe wordt het monstervak volgens een regelmatig raster verdeeld. Per rasterpunt wordt één boring uitgevoerd.

Op basis van de lodingstekening is voor aanvang van de werkzaamheden met de opdrachtgever kortgesloten dat de in het diepste gedeelte gelegen boring 05 mogelijk niet met de zuigerboor bemonsterd kan worden, waardoor de alternatieve boormethode wordt toegepast

Het opgeboorde bodemmateriaal wordt zintuiglijk beoordeeld en beschreven in boorbeschrijvingen en wordt tevens visueel geïnspecteerd op het voorkomen van asbest. Per te onderscheiden bodemlaag (slib, zand, klei, veen) wordt een monster met een maximale dikte van 0,5 m. genomen.

Op elke bemonsteringslocatie wordt voorts de slibdikte vastgelegd. Hierbij wordt opgemerkt dat deze bepaling als indicatief beschouwd dient te worden en niet geschikt is voor hoeveelheidsbepaling in het kader van bijvoorbeeld voorgenomen (onderhouds)baggerwerkzaamheden.

Mengmonsters worden in het laboratorium samengesteld. Als analysepakket wordt het met TBT uitgebreide landelijk geldende standaardpakket waterbodemonderzoek gehanteerd (NEN5720). Afhankelijk van de resultaten van het vooronderzoek (extra verdachte parameters) en/of de beoogde eindbestemming kunnen aanvullende parameters noodzakelijk zijn.

Mocht uit het vooronderzoek blijken dat op of nabij de locatie bodembedreigende activiteiten plaatsvinden of hebben plaatsgevonden, of mochten zintuiglijke waarnemingen tijdens het veldwerk hiertoe aanleiding geven, dan wordt de onderzoeksstrategie hierop aangepast.

Het vooronderzoek kan daarmee consequenties hebben op de onderzoeksinspanning of positionering van de boorpunten. Dit kan tevens betekenen dat gemotiveerd wordt afgeweken van een gelijkmatig verdeeld patroon.



4 VELDONDERZOEK

4.1 Uitvoering

Het veldwerk heeft plaatsgevonden op 18 juni 2014. De plaats van de steekmonsters is aangegeven op de locatietekening in bijlage 3.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden hebben geen afwijkingen van de onderzoeksopzet plaatsgevonden welke een negatieve invloed kunnen hebben op het onderzoeksresultaat.

Naar aanleiding van het aantreffen van een met oesters begroeide steenverharding ter plaatse van het door de opdrachtgever voorgestelde locatie van boring 08 is deze boring verplaatst in de richting en lijn van boring 07.

Boring 05 is vanwege de waterdiepte van meer dan 9 meter uitgevoerd met behulp van een Van Veenhapper in plaats van de zuigerboor. Met een Van Veenhapper is enkel de toplaag, circa 20 cm, waterbodem bemonsterd.

Het opgeboorde materiaal is zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van asbestverdacht materiaal. Tevens zijn per boorlocatie de lokale waterdiepte en de dikte van de sliblaag bepaald.

De boorbeschrijvingen zijn volgens de NEN 5104 opgesteld.

4.2 Resultaten

De in het veld opgestelde boorbeschrijvingen zijn grafisch weergegeven in bijlage 4. De algemene opbouw van de waterbodem vanaf de waterlijn tot circa 9 meter minus waterlijn (m-wl) is omschreven in onderstaande tabel. Ter plaatse van boring 05 is de exacte waterdiepte niet bepaald wegens monstername met de Van Veenhapper.

Tabel 2. Algemene opbouw waterbodem

Locatie	Boringen	Traject (m-wl)	Bodemtype	Bijzonderheden
Westelijke Jachthaven	01	0,00 – 3,54	Water	-
		3,54 – 4,80	Slib	Matig schelphoudende toplaag
		4,80 - ?	Zand	Matig fijn, zwak siltig
Centraal gebied	02 t/m 08 (excl. boring 05)	0,00 – 4,90	Water	-
		4,90 – 6,70	Slib	-
		6,70 - ?	zand	Matig fijn, zwak siltig
Zuidoostelijke Jachthaven	09 en 10	0,00 – 3,10	Water	-
		3,10 - ?	Zand	Matig fijn, matig siltig

De dikte van de sliblaag is op iedere boorlocatie bepaald. In onderstaande tabel zijn de resultaten opgenomen.

Tabel 3. Resultaten bepaling dikte sliblaag

Locatie	Boringen	Sliblaag traject (m-wl)	Sliblaagdikte (m)	Opmerking
Westelijke Jachthaven	01	3,54-4,80	1,26	-
	02	5,10-7,20	2,10	-
Centraal gebied	03	5,30-6,70	1,40	-
	04	5,50-6,70	1,20	-
	05	-	-	Laagdikte niet bepaald wegens monstername met Van Veenhapper n.a.v. waterdiepte >9 m
	06	4,40-6,10	1,70	-
	07	-	-	Geen slib
	08	-	-	Geen slib, oesters op steenverharding
	08A	4,50-6,80	1,30	-
Zuidoostelijke Jachthaven	09	-	-	Geen slib
	10	-	-	Geen slib

De zintuiglijk waargenomen afwijkingen dan wel bijmengingen zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 4. Afwijkingen aan de waterbodem

Deellocatie	Boring	Traject (m-wl)	Bodemtype	Afwijkingen
Westelijke Jachthaven	01	3,54 - 4,00	Slib	matig schelphoudend
Centraal gebied	06	4,40 - 4,90	Slib	matig schelphoudend
	07	4,70 - 4,90	Zand	matig slibhoudend
	08	3,50 - 3,80	Slib	sterk schelphoudend, gestaakt op steenverharding, oesterlaag

In het tijdens de boorwerkzaamheden omhooggebrachte materiaal zijn geen van asbestverdachte materialen aangetroffen.



5 LABORATORIUMONDERZOEK

5.1 Uitvoering

Op verzoek van de opdrachtgever is per deellocatie een (meng)monster samengesteld van de sliblaag en onderliggende vaste waterbodem. In de navolgende tabel zijn de verrichte analyses op de mengmonsters weergegeven.

Tabel 5. Analyses waterbodemonderzoek

Code	Deelmonsters (cm-mv)	Traject (cm-wb)	Bodemtype	Analysepakket (AS3000)	Opmerkingen/motivatie
<i>Westelijke Jachthaven</i>					
MM01	01 (3,54-4,00), 01 (4,00-4,50) 01 (4,50-4,80)	3,54-4,80	Slib	Stap-C2+TBT	Sliblaag deellocatie 1
MM03	01 (4,80-5,30)	4,80-5,30	Zand	Stap-C2+TBT	Vaste bodem deellocatie 1
<i>Centraal gebied</i>					
MM02	02 (5,10-5,50), 02 (5,50-6,00) 02 (6,00-6,50), 02 (6,50-7,00) 02 (7,00-7,20), 03 (5,30-5,80) 03 (5,80-6,30), 03 (6,30-6,70) 04 (5,50-6,00), 04 (6,00-6,50) 04 (6,50-6,70), 05 (9,00-9,20) 06 (4,40-4,90), 06 (4,90-5,40) 06 (5,40-5,90), 06 (5,90-6,10) 08 (3,50-3,80), 08a (4,50-5,00) 08a (5,00-5,50), 08a (5,50-6,00) 08a (6,00-6,50), 08a (6,50-6,80)	3,50-9,20	Slib	Stap-C2+TBT	Sliblaag deellocatie 2
MM04	02 (7,20-7,70), 03 (6,70-7,20) 04 (6,70-7,20), 06 (6,10-6,60) 07 (4,70-4,90), 08a (6,80-7,30)	4,70-7,70	Zand	Stap-C2+TBT	Vaste bodem deellocatie 2
<i>Zuidoostelijke Jachthaven</i>					
MM05	09 (2,95-3,45), 10 (3,20-3,70)	2,95-3,70	Zand	Stap-C2+TBT	Toplaag deellocatie 3
Stap-C2:	Standaardpakket waterbodem uit zoet rijksoppervlaktewater voor toepassing buiten rijksoppervlaktewater (droge stof, lutum, organische stof, zware metalen (11), som-PAK's, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen, pentachloorfenol, som-PCB's, chloordaan, DDT, DDE, DDD, som-DDT/DDD/DDE, aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, telodrin, som-drins, a-endosulfan, endosulfansulfaat, a-HCH, b-HCH, g-HCH, d-HCH, som-HCH's, heptachloor, som-heptachloorepoxide, hexachloorbutadien, som-OCB's en minerale olie)				
TBT:	Tributyltin				

Op verzoek van de opdrachtgever is geen korrelgrootteverdeling bepaald.

5.2 Resultaten

De certificaten met analyseresultaten van de waterbodemmonsters zijn weergegeven in bijlage 5. De interpretatie van de resultaten wordt behandeld in hoofdstuk 6.

6 TOETSING EN INTERPRETATIE

6.1 Toetsingskader

6.1.1 Vrijkomende baggerspecie

De analyseresultaten zijn getoetst aan de generieke normen uit het Besluit bodemkwaliteit (hierna Bbk). Het Bbk omvat het beleidskader voor het omgaan met baggerspecie welke vrijkomt bij onderhoudsbaggerwerk, waterbodemsanering of andersoortige ingrepen in de waterbodem.

In het Bbk wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende toepassings- en verspreidingsmogelijkheden en bijbehorende toetsingskaders. Afhankelijk van de kwaliteit van baggerspecie worden de volgende mogelijkheden onderscheiden:

- verspreiden in zoet oppervlaktewater;
- verspreiden in zout oppervlaktewater (Noordzee, Waddenzee, Zeeuwse Delta);
- verspreiden op aangrenzend perceel;
- toepassen in oppervlaktewater;
- toepassen als grond/baggerspecie op landbodem (in een 'nuttige toepassing').

Voor het verspreiden in zout/zout oppervlaktewater op of op het land en het toepassen als grond/baggerspecie in een 'nuttige toepassing' is toetsing aan het Besluit bodemkwaliteit noodzakelijk.

Verder kan zand/slib-scheiding worden toegepast voor het storten in een depot. Storten is normaal gesproken alleen van toepassing bij (sterk) verontreinigde baggerspecie (overschrijding interventiewaarde waterbodem). De afweging tussen zand/slib-scheiding en storten van specie wordt gemaakt op basis van de fysische samenstelling (zandgehalte).

6.1.2 Sanering waterbodem

Met de inwerkingtreding van de Waterwet op 22 december 2009 behoren waterbodems juridisch gezien tot het watersysteem. Waterbodembescherming, welke voorheen onder de Wet bodembescherming viel, is daarmee ondergebracht in de Waterwet waarbij de Circulaire sanering waterbodems 2008 is komen te vervallen.

De overschrijding van een interventiewaarde (gelijk aan de Maximale Waarde voor Kwaliteitsklasse B) is niet per definitie aanleiding om de waterbodem te saneren. In plaats daarvan vindt nu een beoordeling van het watersysteem als geheel plaats.

Deze integrale benadering betekent dat handelingen in de waterbodem niet meer, zoals eerder gebeurde, op zichzelf worden beschouwd. In plaats daarvan worden deze handelingen gekoppeld aan de te behalen kwantitatieve en kwalitatieve doelstellingen in het betreffende gebied.

Op deze manier wordt een verontreiniging niet langer beoordeeld en aangepakt via een gevalsdefinitie en een beoordeling van ernst en spoedeisendheid, maar in het bredere kader van het verbeteren van de gebiedskwaliteit. Hiervoor is het toetsingskader "Handreiking Beoordeling Verontreinigde Waterbodems" ontwikkeld door Rijkswaterstaat. Als resultaat van deze toetsing kunnen de volgende twee situaties zich voor doen:

- De waterbodemkwaliteit staat het bereiken van de gewenste gebiedskwaliteit niet in de weg. Ingrepen in de waterbodem hoeven niet plaats te vinden.
- De waterbodemkwaliteit is (mede) de oorzaak voor het niet bereiken van de gebiedskwaliteit. Een afweging dient plaats te vinden van het effect van de ingreep en kosten tegen andere ingrepen in het watersysteem.

Om te beoordelen of een ingreep wenselijk is, zijn de invloed van de waterbodems op het niet behalen van de gewenste gebiedskwaliteit (van het oppervlaktewater) en het verhinderen van de voor het oppervlaktewater van toepassing zijnde functies dus leidend.

De "Handreiking Beoordeling Verontreinigde Waterbodems" is een handreiking voor de planvorming. De handreiking is niet bedoeld en ook niet geschikt als toetsingskader bij de vergunningverlening voor

ingrepen. In paragraaf 1.2 van de handreiking zijn drie situaties te onderscheiden die aanleiding geven tot het gebruik van de handreiking te gebruiken:

- Er is niet voldaan aan de chemische of ecologische doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) voor oppervlakte- of grondwater.
- Er is niet voldaan aan de kwaliteitsdoelen die gesteld worden in overige wateren, d.w.z. wateren die geen deel uitmaken van een KRW-oppervlaktewaterlichaam.
- Er is niet voldaan aan de kwaliteitsdoelen of -normen die vanuit de gebruiksfuncties aan het oppervlaktewater worden gesteld.

Veel watergangen worden, voor de scheepvaart (nautisch onderhoud) of de waterafvoer, op een bepaalde diepte gehouden door te baggeren (onderhoudsbaggerwerk). Omdat een deel van de liggende waterbodem verwijderd gaat worden, is het meestal niet zinvol om de waterbodem op basis van de handreiking te onderzoeken.

De Waterwet heeft hiermee vooral wijzigingen gebracht in de in initiatieffase van baggerwerk in het kader van kwaliteitsdoelstellingen waarvan in het huidige project geen sprake is.

6.2 Toetsing

In navolgende tabel zijn de verwerkingsmogelijkheden in het kader van het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) samengevat. Tevens is in de tabel weergegeven of de interventiewaarde voor bodem onder oppervlaktewater wordt overschreden. Een volledige toetsing is opgenomen in bijlage 6.

Tabel 6. Toetsingsresultaten Besluit bodemkwaliteit

Code	Deelmonsters	Traject (m-wl)	Grondsoort	Interventie waarde	Toepassen		Verspreiden		
					water	land	zoet ^[a]	zout ^[b]	land ^[c]
<i>Westelijke Jachthaven</i>									
MM01	01 (3,54-4,00), 01 (4,00-4,50) 01 (4,50-4,80)	3,54-4,80	Slib	< I	B (Hg)	Industrie (Hg, PCB)	Niet (Hg)	Ja	Ja
MM03	01 (4,80-5,30)	4,80-5,30	Zand	< I	A (Hg, PCB)	Industrie (PCB)	Ja	Ja	Ja
<i>Centraal gebied</i>									
MM02	02 (5,10-5,50), 02 (5,50-6,00) 02 (6,00-6,50), 02 (6,50-7,00) 02 (7,00-7,20), 03 (5,30-5,80) 03 (5,80-6,30), 03 (6,30-6,70) 04 (5,50-6,00), 04 (6,00-6,50) 04 (6,50-6,70), 05 (9,00-9,20) 06 (4,40-4,90), 06 (4,90-5,40) 06 (5,40-5,90), 06 (5,90-6,10) 08 (3,50-3,80), 08a (4,50-5,00) 08a (5,00-5,50), 08a (5,50-6,00) 08a (6,00-6,50), 08a (6,50-6,80)	3,50-9,20	Slib	< I	B (Hg, PCB)	Industrie (Hg, minerale olie, hexachloorbutadieen, pentachloorbenzeen, PCB)	Niet (Hg, PCB)	Niet (Hg, PCB)	Ja
MM04	02 (7,20-7,70), 03 (6,70-7,20) 04 (6,70-7,20), 06 (6,10-6,60) 07 (4,70-4,90), 08a (6,80-7,30)	4,70-7,70	Zand	< I	AW	AW	Ja	Ja	Ja
<i>Zuidoostelijke Jachthaven</i>									
MM05	09 (2,95-3,45), 10 (3,20-3,70)	2,95-3,70	Zand	< I	AW	AW	Ja	Ja	Ja

^[a] verspreiding in zoet oppervlaktewater

^[b] verspreiding in zout oppervlaktewater (Waddenzee / Zeeuwse Delta)

^[c] verspreiden op aangrenzend perceel

6.3 Interpretatie van de analyseresultaten

De verspreidings- en toepassingsmogelijkheden van de baggerspecie in dit hoofdstuk zijn bepaald door toetsingen aan het generieke normenstelsel van het Besluit bodemkwaliteit. Indien de gemeente waar de baggerspecie wordt toegepast een gebiedsspecifiek beleid heeft geformuleerd is een aanvullende toetsing aan dit beleid noodzakelijk.

Overschrijding interventiewaarden

Om te bepalen of de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem mogelijk de beoogde gebruiksfunctie van en/of de doelen die gesteld zijn voor het betreffende watersysteem in de weg staat is er getoetst aan interventiewaarden (gelijkgesteld aan de Maximale Waarden Kwaliteitsklasse B).

Bij de toetsing van de mengmonsters zijn voor geen van de parameters overschrijdingen van de interventiewaarde aangetoond.

Verspreiden

Voor de verspreiding van baggerspecie wordt er onderscheid gemaakt tussen verspreiden in oppervlaktewater en verspreiden op het aangrenzend perceel.

Zoet oppervlaktewater

De onderzochte waterbodem is, behalve het slib ter plaatse van de Westelijke Jachthaven en het Centrale gebied van de Middelpaathaven, binnen generiek toetsingskader wel geschikt voor verspreiding in zoet oppervlaktewater.

Zout oppervlaktewater (Zeeuwse Delta/Waddenzee)

De onderzochte waterbodem is, behalve het slib ter plaatse van het Centrale gebied van de Middelpaathaven, binnen generiek toetsingskader wel geschikt voor verspreiding in zout oppervlaktewater.

Aangrenzend perceel

Binnen het generieke toetsingskader is verspreiding van de onderzochte waterbodem op het aangrenzend perceel wel toegestaan. In geval van verspreiding op de oever geldt een ontvangstplicht en behoeft niet getoetst te worden aan de ontvangende landbodemkwaliteit.

Toepassing

Voor de toepassing van baggerspecie wordt onderscheid gemaakt tussen toepassen op landbodem en toepassen onder oppervlaktewater.

Toepassen onder oppervlaktewater

Uit toetsing van de analyseresultaten blijkt dat de onderzochte sliblaag ter plaatse van de Westelijke Jachthaven en het Centrale gebied van de Middelpaathaven als kwaliteitsklasse 'B' is geclassificeerd. De vrijkomende baggerspecie kan worden toegepast als kwaliteitsklasse 'B' specie, mits de ontvangende waterbodem eveneens als kwaliteitsklasse 'B' is geclassificeerd of een slechtere kwaliteit heeft. De klassebepalende parameters zijn kwik en PCB.

De onderzocht vaste waterbodem ter plaatse van de Westelijke Jachthaven is als kwaliteitsklasse 'A' geclassificeerd. De vrijkomende baggerspecie kan worden toegepast als kwaliteitsklasse 'A' specie, mits de ontvangende waterbodem eveneens als kwaliteitsklasse 'A' is geclassificeerd of een slechtere kwaliteit heeft.

De vaste waterbodem van het Centrale gebied van de Middelpaathaven en de zandige toplaag ter plaatse van de Zuidoostelijke Jachthaven zijn geclassificeerd als Achtergrondwaarde.

Toepassen op landbodem

Uit toetsing van de analyseresultaten blijkt dat de onderzochte sliblaag ter plaatse van het centrale gebied van de Middelpaathaven en zowel de sliblaag als de onderliggende vaste waterbodem ter plaatse van de Westelijke Jachthaven als kwaliteitsklasse 'Industrie' is geclassificeerd. De vrijkomende baggerspecie kan worden toegepast op landbodem met ten minste bodemfunctie industrie waar de ontvangende bodemkwaliteit tevens ten minste kwaliteitsklasse industrie betreft.

Het is niet toegestaan de baggerspecie toe te passen op landbodem waar voor de ontvangende bodem geldt dat de bodemkwaliteitsklasse of de bodemfunctieklassen schoner is dan klasse 'industrie'.

De klassebepalende parameters zijn kwik en PCB. Ter plaatse van de sliblaag in het Centrale gebied van de Middelpaathaven zijn tevens minerale olie, hexachloorbutadieen en pentachloorbenzeen klassebepalend.

De vaste waterbodem ter plaatse van het Centrale gebied van de Middelpaathaven en de zandige toplaag ter plaatse van de Zuidoostelijke Jachthaven zijn geclassificeerd als Achtergrondwaarde



7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 Conclusies

- In de waterbodem zijn over het algemeen geen bodemvreemde bestanddelen aangetroffen. Op een enkele locatie is bijmenging met steen vastgesteld en op een aantal locaties zijn schelpen/oesters aangetroffen in de sliblaag. Deze lagen zijn wel doorvoerbaar gebleken. Tijdens de uitvoering van het onderzoek zijn geen asbest verdachte materialen aangetroffen.
- De voor de locatie gehanteerde onderzoekshypothese “heterogeen verontreinigde waterbodem” is bevestigd, het betreft echt wel een indicatief waterbodemonderzoek.
- De vrijkomende baggerspecie is op basis van de indicatieve onderzoeksresultaten milieuhygiënisch deels geschikt voor verspreiding in het Grevelingenmeer/Zeeuwse Delta (zout oppervlaktewater).

7.2 Aanbevelingen

- Het voorliggende onderzoek betreft een indicatief waterbodemonderzoek dat niet conform NEN5720:2009 is uitgevoerd. De resultaten geven derhalve een indicatief resultaat van de milieuhygiënische kwaliteit. Aanbevolen wordt om bij vervolgwerkzaamheden een waterbodemonderzoek conform NEN5720:2009 uit te laten voeren dat gebruikt kan worden als milieuhygiënische verklaring in het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

8 BETROUWBAARHEID ONDERZOEK

Alle veldwerkzaamheden, met uitzondering van de analyses, zijn uitgevoerd door ATKB (tenzij anders vermeld). ATKB is geen eigenaar van de te onderzoeken locatie en is onafhankelijk van de opdrachtgever, locatiegebruiker en -eigenaar.

De veldwerkzaamheden worden uitgevoerd onder het procescertificaat van ATKB te Zoetermeer voor de BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij Milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek), Protocol 2003 (Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek).

Het veldwerk is uitgevoerd door de volgende personen:

- T. van der Werf (Protocol 2003);
- D. van der Spek (Protocol 2003).

De betreffende persoonsregistraties zijn opgenomen in bijlage 7.

De analyses zijn uitgevoerd door Analytico (RvA geaccrediteerd voor AS3000 geaccrediteerde analyses) te Barneveld.

AquaTerra-KuiperBurger B.V. is in het bezit van een kwaliteitssysteem volgens NEN-EN-ISO9001:2008 en een veiligheidsmanagementsysteem conform VCA**. Tevens is AquaTerra-KuiperBurger B.V. lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer.

Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht, door het steekproefsgewijs bemonsteren van bodemlagen, volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Hoewel ATKB de grootste zorgvuldigheid betracht bij het uitvoeren van bodemonderzoek is het, juist door deze steekproefsgewijze bemonstering, mogelijk dat plaatselijk afwijkingen in de samenstelling van de bodem aanwezig zijn, welke tijdens het onderzoek niet naar voren zijn gekomen. ATKB aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard ook.

In dit kader wordt tevens opgemerkt dat ATKB niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van door derden verstrekte informatie en van eventueel door derden uitgevoerd (voor)-onderzoek. Hierbij wordt er op gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is. Beïnvloeding van bodemkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van dit onderzoek. Naarmate een langere tijd is verlopen na uitvoering van het onderzoek, dient meer voorzichtigheid te worden betracht bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.

ATKB kan u tevens van dienst zijn met:

BODEM

- Verkennend en nader (asbest) bodemonderzoek
- Partijkeuringen grond, bagger en niet vormgegeven bouwstof
- Opstellen saneringsplannen, bestekken conventionele en in-situ landbodemsaneringen
- Begeleiding, evaluatie van conventionele en in-situ landbodemsanering
- Non destructief bodemonderzoek (grondradar)
- Second opinions
- Monitorings- en nazorgplannen
- Juridisch advies bodemzaken
- Beleidsondersteuning
- Civieltechnisch onderzoek naar asfalt, zand en klei
- Coördinatie archeologisch onderzoek
- Coördinatie asbestonderzoek gebouwen

ECOLOGIE

- Soortgericht onderzoek (o.a. vleermuizen, amfibieën, vogels)
- Toetsingen aan natuurwetgeving
- Ecologisch werkprotocol en begeleiding
- Vegetatiekarteringen
- Hydrobiologisch onderzoek
- Waterplantenonderzoek en ecoscans
- Visstandbemonstering
- Vismigratieonderzoek (vistelemetrie, pit-tag)
- Actief Biologisch Beheer
- Visserijmanagement
- Visbeheerplannen
- Beleidsstudies, beheerplannen en adviezen
- BREEAM-NL (gecertificeerd duurzaam bouwen)
- BREEAM-NL PLUS (duurzaamheid en milieuvergunning)

WATER & RUIMTE

- Kwalitatief en kwantitatief waterbodemonderzoek
- Baggerplan en werkplan baggerwerk
- Directievoering, toezicht en begeleiding baggerwerken
- Inrichting en beheer grondwatermeetnetten
- Grondwatermonitoring (grondwaterstand en -kwaliteit)
- Onderzoek en monitoring oppervlaktewaterkwaliteit
- Watervraagstukken
- Coördinatie/opstellen bemalingsplannen
- Watertoetsen en waterparagrafen
- Meldingen en vergunningen
- Coördinatie/opstellen ruimtelijke onderbouwing
- Saneringsplan en bestek waterbodemsanering
- Begeleiding en evaluatie van waterbodemsanering
- BREEAM-NL (gecertificeerd duurzaam bouwen en gebiedsontwikkeling)
- BREEAM-NL PLUS (duurzaamheid en milieuvergunning)

BIJLAGE 1



Bijlage 1:
Overzicht ligging
onderzoekslocatie



Datum: 02-07-2014
Projectnummer: 20140573
Opdrachtgever: Boskalis
Tekeningnummer: 20140573/Tek01
Schaal: 1:6.000
Papierformaat: A4
Tekenaar: R.W. Goedendorp

Telefoon: 088-1153200
Email: info@atkb.nl
Groeneweg 2D
2718 AA Zoetermeer
KVK: 27177140



0 100 200 m



BIJLAGE 2



LOCATIEFOTO'S



Foto 1



Foto 2



Foto 3

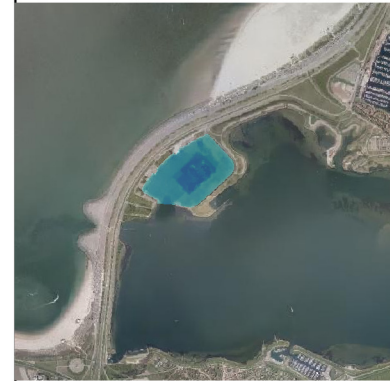


Foto 4

BIJLAGE 3



Bijlage 3:
Locatietekening met
boorpunten



Legenda

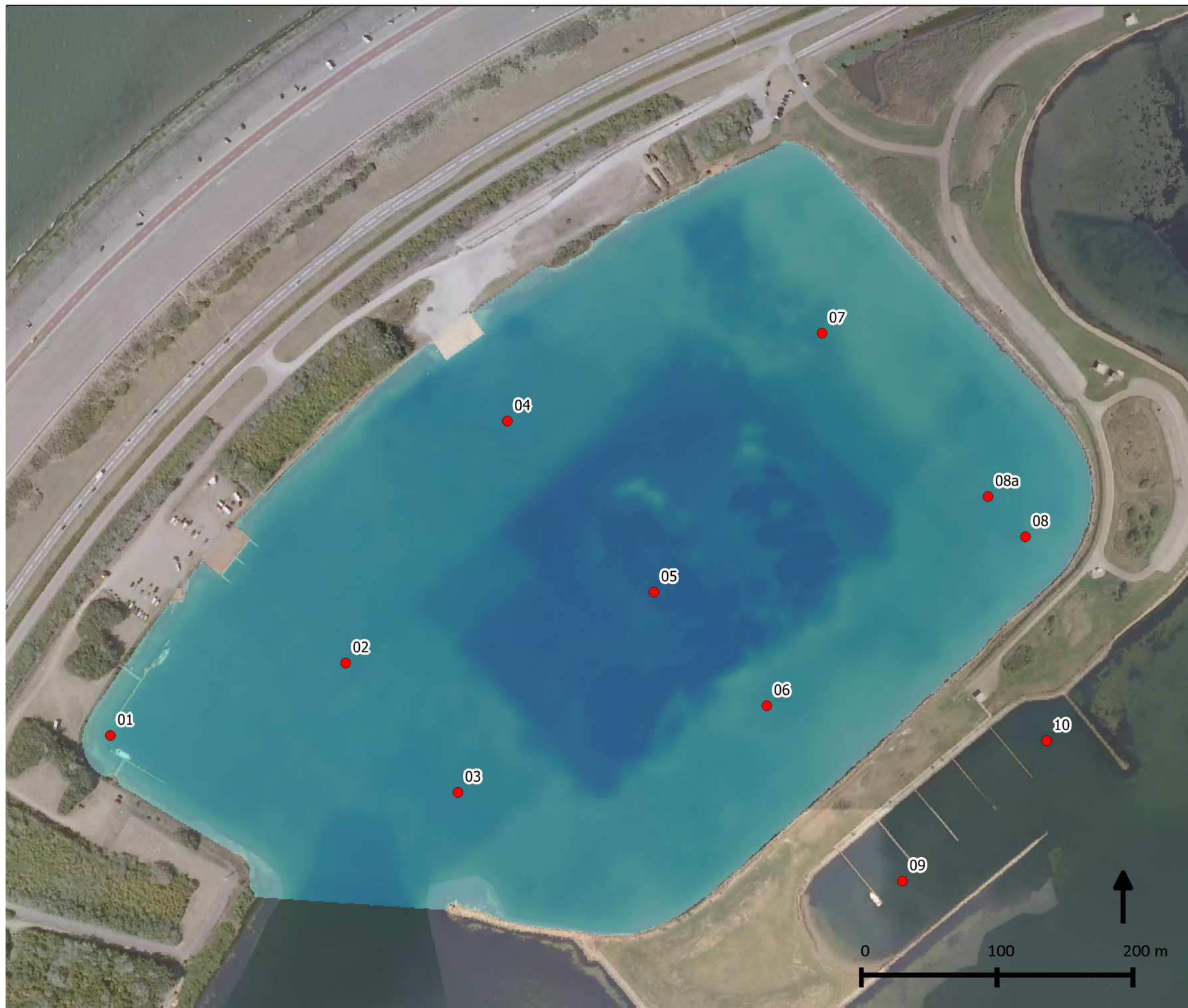
● Boring

Waterdiepte (NAP m)



Datum: 02-07-2014
Projectnummer: 20140573
Opdrachtgever: Boskalis
Tekeningnummer: 20140573/Tek02
Schaal: 1:6.000
Papierformaat: A4
Tekenaar: R.W. Goedendorp

Telefoon: 088-1153200
Email: info@at-kb.nl
Groeneweg 2D
2718 AA Zoetermeer
KVK: 27177140

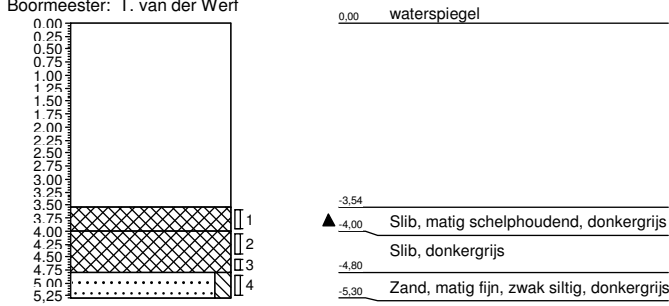


BIJLAGE 4



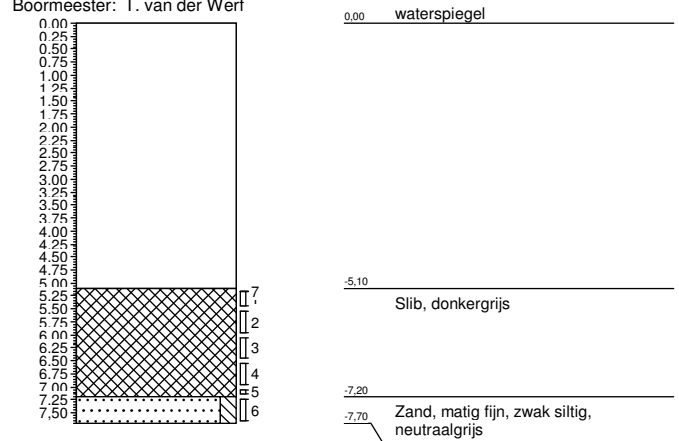
Boring: 01

X: 47492,93
Y: 419223,37
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



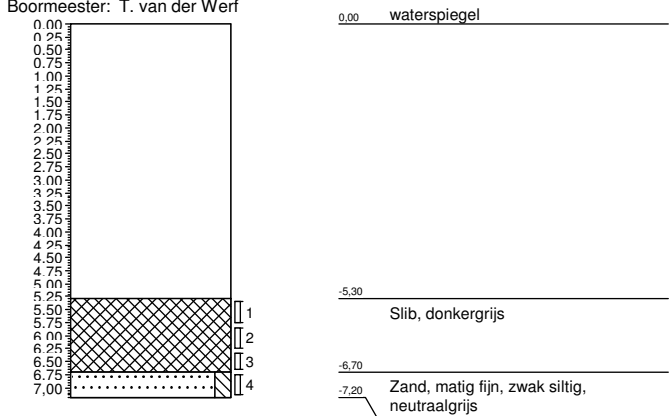
Boring: 02

X: 47667,55
Y: 419272,98
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



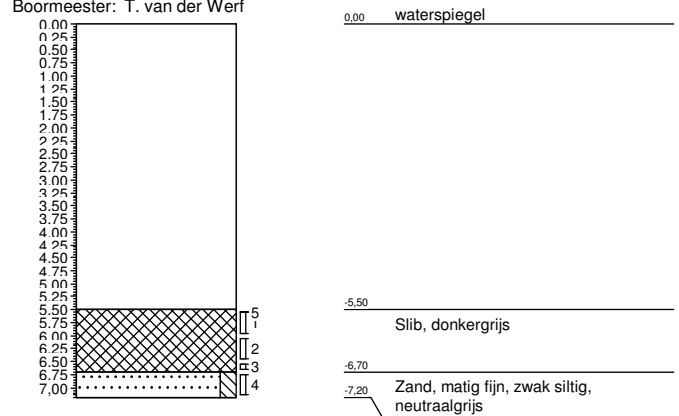
Boring: 03

X: 47748,21
Y: 419176,03
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



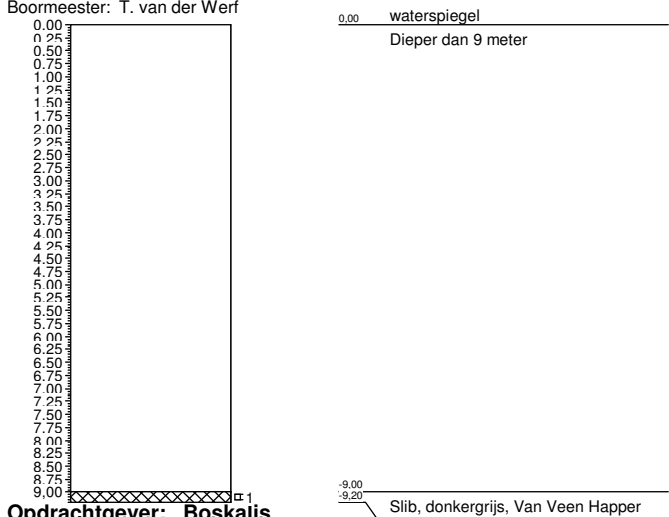
Boring: 04

X: 47790,48
Y: 419448,54
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



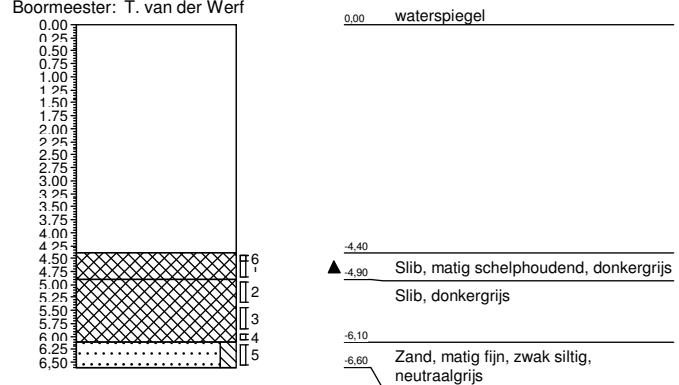
Boring: 05

X: 47895,89
Y: 419320,27
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



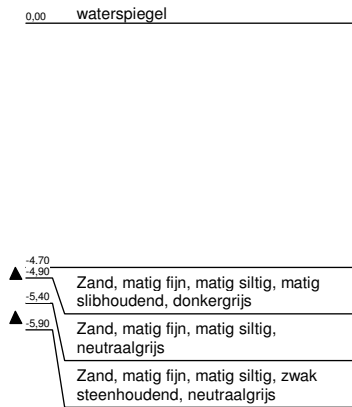
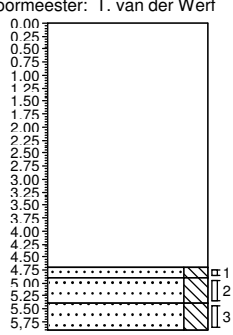
Boring: 06

X: 47977,45
Y: 419234,9
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



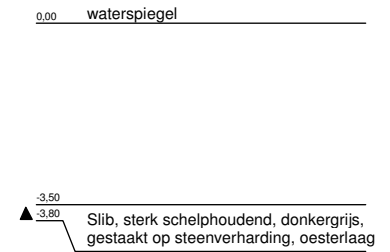
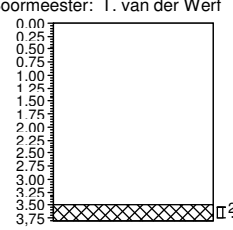
Boring: 07

X: 48023,98
Y: 419508,23
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



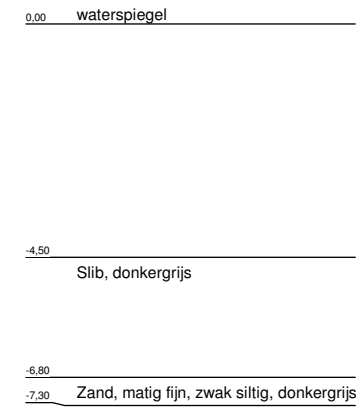
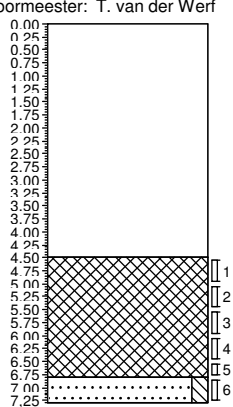
Boring: 08

X: 48170,83
Y: 419355,13
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



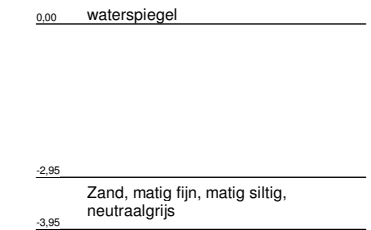
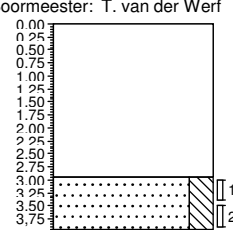
Boring: 08a

X: 48143,91
Y: 419385,44
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



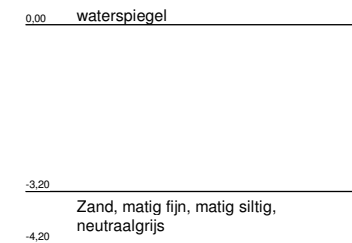
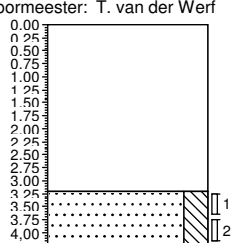
Boring: 09

X: 48074,71
Y: 419103,84
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



Boring: 10

X: 48183,29
Y: 419204,81
Datum: 18-06-2014
m t.o.v. maaiveld
Boormeester: T. van der Werf



BIJLAGE 5





ATKB
T.a.v. R. Goedendorp
Nijverheidsweg 22
3251 LP STELLENDAM

Analyscertificaat

Datum: 24-06-2014

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2014070712/1
Uw project/verslagnummer	20140573
Uw projectnaam	Waterbodemonderzoek Brouwerseiland
Uw ordernummer	M. van Lochem
Monster(s) ontvangen	18-06-2014

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

De grondmonsters worden tot 6 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd. Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 week voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ins. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	20140573	Certificaatnummer/Versie	2014070712/1
Uw projectnaam	Waterbodemonderzoek Brouwerseiland	Startdatum	19-06-2014
Uw ordernummer	M. van Lochem	Rapportagedatum	24-06-2014/09:35
Monsternemer		Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond; Waterbodem (AS3000)	Pagina	1/3

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Bodemkundige analyses						
S Droge stof	% (m/m)	56.9	47.1	76.2	75.9	78.1
S Organische stof	% (m/m) ds	8.1	6.8	0.8	1.0	0.9
S Gloeirest	% (m/m) ds	91.5	91.2	99.1	98.9	99.0
S Korrelgrootte < 2 µm	% (m/m) ds	5.8	28.7	2.1	2.6	1.6
Metalen						
S Arseen (As)	mg/kg ds	12	24	<4.0	4.2	<4.0
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	1.3	1.6	0.25	<0.20	<0.20
S Chroom (Cr)	mg/kg ds	51	83	12	10	<10
S Koper (Cu)	mg/kg ds	27	40	5.2	<5.0	<5.0
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	1.0	1.8	0.20	0.052	<0.050
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	14	21	<4.0	<4.0	<4.0
S Lood (Pb)	mg/kg ds	64	110	13	<10	<10
S Zink (Zn)	mg/kg ds	170	270	36	27	<20
S Barium (Ba)	mg/kg ds	77	150	<20	<20	<20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	5.5	9.2	1.7	1.7	<1.5
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	1.8	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	3.6	<3.0	<3.0	<3.0
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	13	20	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	48	64	8.2	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	100	140	15	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	47	60	7.6	<5.0	<5.0
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	22	26	<6.0	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	230	310	38	<35	<35
Chromatogram olie (GC)		Zie bijl.	Zie bijl.	Zie bijl.		
Organo chloorbestrijdingsmiddelen, OCB						
S alfa-HCH	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S beta-HCH	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S gamma-HCH	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Nr. Monsteromschrijving

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monsternames	Analytico-nr.
1	MM01	18-Jun-2014	8152485
2	MM02	18-Jun-2014	8152486
3	MM03	18-Jun-2014	8152487
4	MM04	18-Jun-2014	8152488
5	MM05	18-Jun-2014	8152489

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting

A: AP04 erkende verrichting

S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	20140573	Certificaatnummer/Versie	2014070712/1
Uw projectnaam	Waterbodemonderzoek Brouwerseiland	Startdatum	19-06-2014
Uw ordernummer	M. van Lochem	Rapportagedatum	24-06-2014/09:35
Monsternemer		Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond; Waterbodem (AS3000)	Pagina	2/3

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S delta-HCH	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Hexachloorbenzeen	mg/kg ds	0.0026	0.0038	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Heptachloor	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Heptachloorepoxide(cis- of A)	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Heptachloorepoxide(trans- of B)	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	0.0014	0.0026	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Aldrin	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Dieldrin	mg/kg ds	0.0010	0.0019	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Endrin	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Isodrin	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Telodrin	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S alfa-Endosulfan	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Q beta-Endosulfan	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S Endosulfansulfaat	mg/kg ds	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
S alfa-Chloordaan	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S gamma-Chloordaan	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S o,p'-DDT	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S p,p'-DDT	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S o,p'-DDE	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S p,p'-DDE	mg/kg ds	0.0017	0.0031	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S o,p'-DDD	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S p,p'-DDD	mg/kg ds	0.0012	0.0026	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S HCH (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0028 ¹⁾	0.0028 ¹⁾	0.0028 ¹⁾	0.0028 ¹⁾	0.0028 ¹⁾
S Drins (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0024	0.0033	0.0021 ¹⁾	0.0021 ¹⁾	0.0021 ¹⁾
S Heptachloorepoxide (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾
S DDD (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0019	0.0033	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾
S DDE (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0024	0.0038	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾
S DDT (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾
S DDX (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0057	0.0085	0.0042 ¹⁾	0.0042 ¹⁾	0.0042 ¹⁾
S Chloordaan (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾	0.0014 ¹⁾
S OCB (som) LB (factor 0,7)	mg/kg ds	0.019	0.024	0.015 ¹⁾	0.015 ¹⁾	0.015 ¹⁾

Nr.	Monsteromschrijving	Datum monsternames	Analytico-nr.
1	MM01	18-Jun-2014	8152485
2	MM02	18-Jun-2014	8152486
3	MM03	18-Jun-2014	8152487
4	MM04	18-Jun-2014	8152488
5	MM05	18-Jun-2014	8152489

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 erkende verrichting
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	20140573	Certificaatnummer/Versie	2014070712/1
Uw projectnaam	Waterbodemonderzoek Brouwerseiland	Startdatum	19-06-2014
Uw ordernummer	M. van Lochem	Rapportagedatum	24-06-2014/09:35
Monsternemer		Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond; Waterbodem (AS3000)	Pagina	3/3

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S OCB (som) WB (factor 0,7)	mg/kg ds	0.019	0.024	0.017 ¹⁾	0.017 ¹⁾	0.017 ¹⁾
Q Pentachloorbenzeen	mg/kg ds	0.0028	0.0040	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Polychloorbifenylen, PCB						
S PCB 28	mg/kg ds	0.016	0.024	0.0017	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	0.010	0.022	0.0011	<0.0010	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	0.012	0.020	0.0014	<0.0010	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	0.0092	0.014	<0.0010	<0.0010	<0.0010
S PCB 138	mg/kg ds	0.013	0.014	0.0013	<0.0010	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	0.018	0.025	0.0020	<0.0010	<0.0010
S PCB 180	mg/kg ds	0.010	0.012	0.0012	<0.0010	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.088	0.13	0.0094	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾
Fenolen						
S Pentachloorfenol	mg/kg ds	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S Naftaleen	mg/kg ds	0.23	0.45	<0.050	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	0.29	0.43	<0.050	<0.050	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	0.12	0.20	<0.050	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	0.52	0.72	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.24	0.32	<0.050	<0.050	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	0.31	0.41	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.17	0.20	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.26	0.32	<0.050	<0.050	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.23	0.28	<0.050	<0.050	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.26	0.33	<0.050	<0.050	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	2.6	3.7	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾
Uitbesteed / Overig onderzoek						
S Tributyltin (TBT)	mg/kg ds	0.048	<0.0098	<0.0098	<0.0098	<0.0098
S Tributyltin (TBT) Sn	mg Sn/kg ds	0.020	<0.0040	<0.0040	<0.0040	<0.0040

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Analytico-nr.
1	MM01	18-Jun-2014	8152485
2	MM02	18-Jun-2014	8152486
3	MM03	18-Jun-2014	8152487
4	MM04	18-Jun-2014	8152488
5	MM05	18-Jun-2014	8152489



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 erkende verrichting
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**Akkoord
Pr.coörd.**

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).





Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2014070712/1

Eurofins AnalBoornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
8152485 01	3	450	480	0531857873	MM01
8152485 01	1	354	400	0531857872	
8152485 01	2	400	450	0531857869	
8152486 02	1	510	550	0531857868	MM02
8152486 03	1	530	580	0531857879	
8152486 04	1	550	600	0531859812	
8152486 05	1	900	920	0531859815	
8152486 06	1	440	490	0531859811	
8152486 08	1	350	380	0531859941	
8152486 08α	1	450	500	0531859928	
8152486 02	2	550	600	0531857870	
8152486 03	2	580	630	0531857880	
8152486 04	2	600	650	0531859821	
8152486 06	2	490	540	0531859814	
8152486 08α	2	500	550	0531859938	
8152486 02	3	600	650	0531857876	
8152486 03	3	630	670	0531857881	
8152486 04	3	650	670	0531859822	
8152486 06	3	540	590	0531859819	
8152486 08α	3	550	600	0531859937	
8152486 02	4	650	700	0531857878	
8152486 06	4	590	610	0531859820	
8152486 08α	4	600	650	0531859930	
8152486 02	5	700	720	0531857874	
8152486 08α	5	650	680	0531859935	
8152487 01	4	480	530	0531857871	MM03
8152488 07	1	470	490	0531857875	MM04
8152488 03	4	670	720	0531857882	
8152488 04	4	670	720	0531859813	
8152488 06	5	610	660	0531859817	
8152488 02	6	720	770	0531857877	
8152488 08α	6	680	730	0531859933	
8152489 09	1	295	345	0531859940	MM05
8152489 10	1	320	370	0531859936	

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2014070712/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2014070712/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880
Organische stof (gloeirest)	W0109	ICP-AES	Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879
Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie)	W0173	Sedimentatie	Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753
Metalen (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale olie (GC) (C10 - C40)	W0202	GC-FID	Cf. pb 3210-6 en cf. NEN 6978
Chromatogram M0 (GC)	W0202	GC-FID	Eigen methode
OCB (23)	W0262	GC-MS	Cf. pb 3220-1 en gw. NEN 6980
OCB som AP04/AS3X	W0262	GC-MS	Cf. pb 3220-1 en gw. NEN 6980
Pentachloorbenzeen	W0262	GC-MS	Eigen methode
PCB (7)	W0262	GC-MS	Cf. pb 3210-7 en gw. NEN 6980
Pentachloorfenol	W0267	GC-MS	Cf. pb 3260-1 en gw. NEN-EN 14154
PAK (10 VROM)	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	gw. NEN-ISO 18287
Tributyltin (TBT) en trifenyltin (TFT)	W0268	GC-MS	Cf. pb 3260-2 en cf. ISO/DIS 23161



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

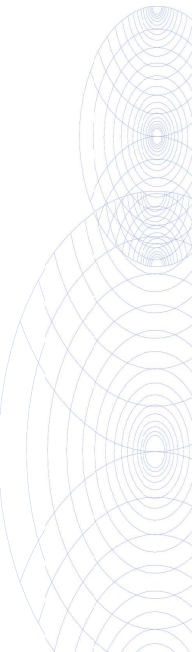
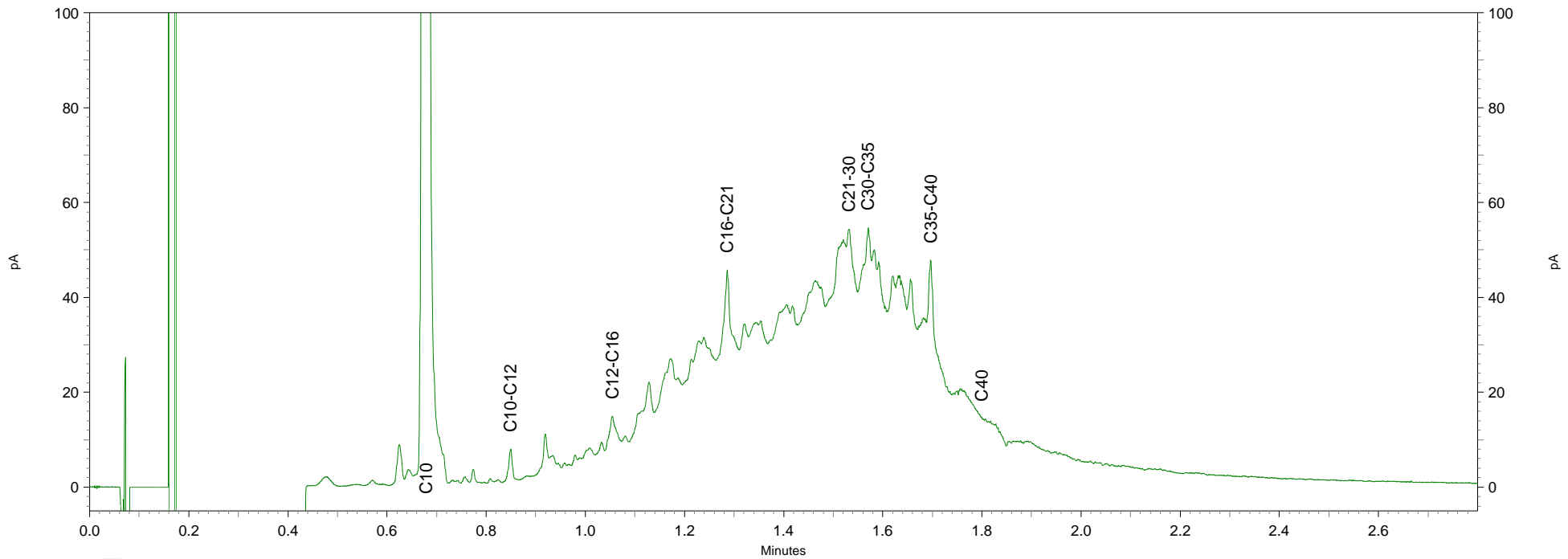
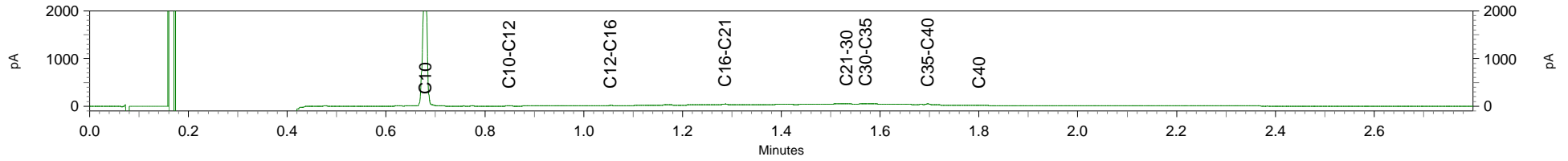
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

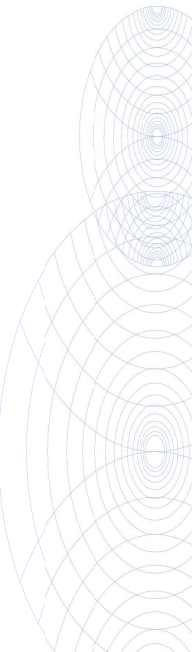
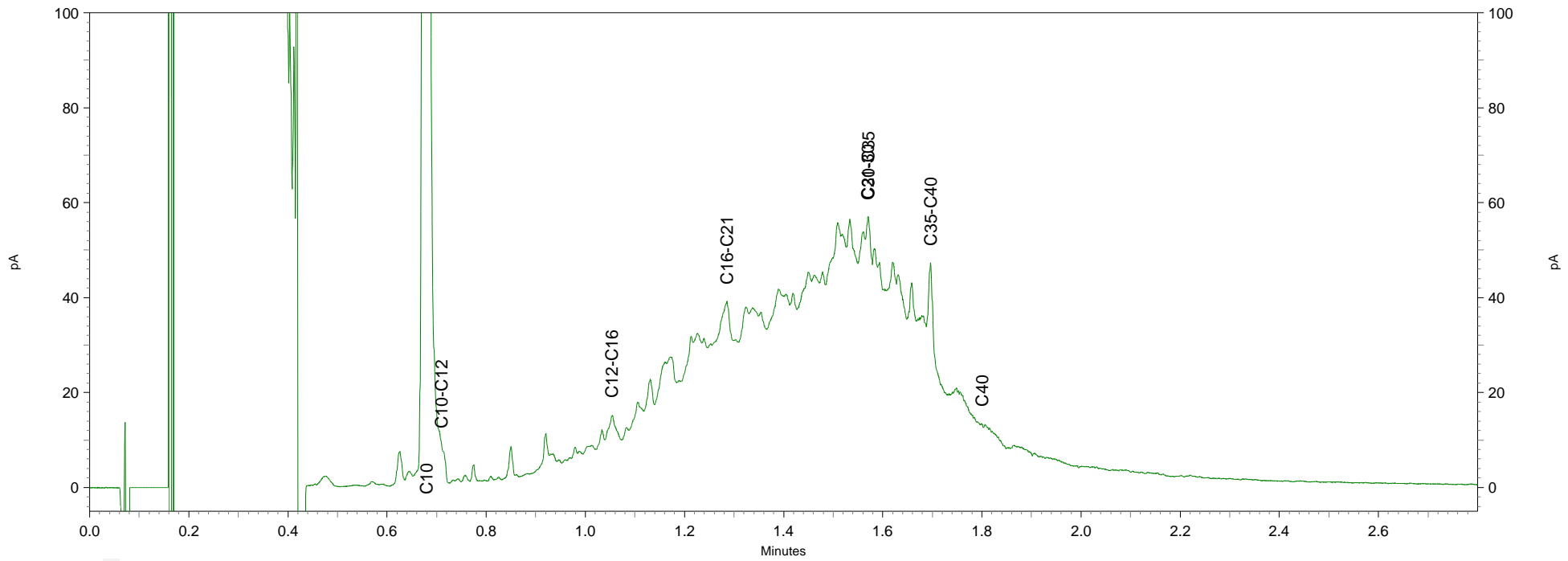
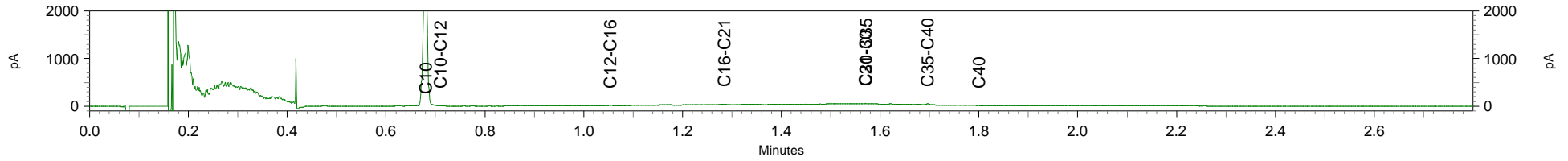
Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 8152485
Certificate no.: 2014070712
Sample description.: MM01



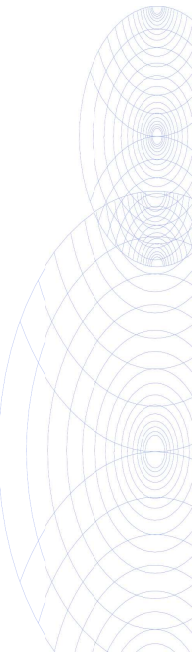
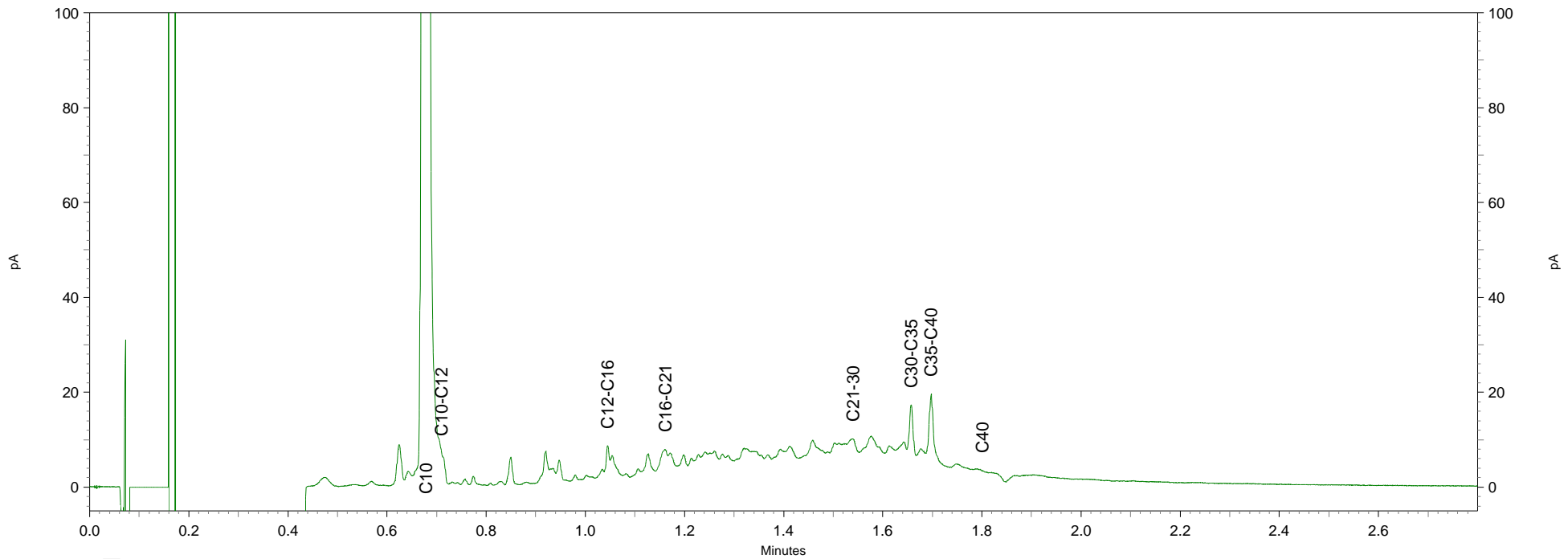
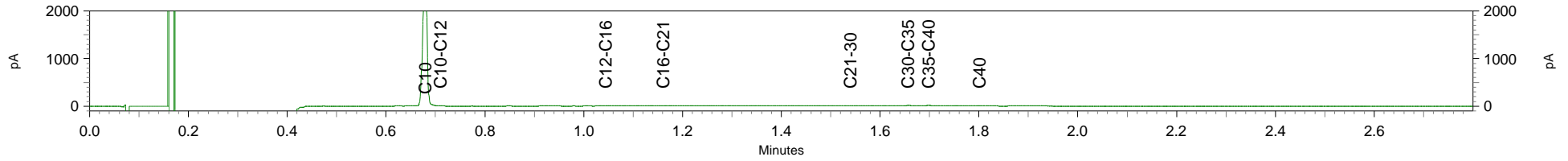
Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 8152486
Certificate no.: 2014070712
Sample description.: MM02



Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 8152487
Certificate no.: 2014070712
Sample description.: MM03



BIJLAGE 6



Toetsing: Regeling bodemkwaliteit waterbodem

Uw projectnummer 20140573
 Uw projectnaam Waterbodemonderzoek Brouwersiland
 Uw ordernummer M. van Lochem
 Datum monstername 18-06-2014
 Monstername
 Certificaatnummer 2014070712
 Startdatum 19-06-2014
 Rapportagedatum 24-06-2014

Analyse	Eenheid	1	RG Eis	AW	AW x 2	Kwal.A	Kwal.B
Bodemtype correctie							
Organische stof		8,1					
Korrelgrootte < 2 µm		5,8					
Bodemkundige analyses							
Droge stof	% (m/m)	56,9					
Organische stof	% (m/m) ds	8,1					
Gloeirest	% (m/m) ds	91,5					
Korrelgrootte < 2 µm	% (m/m) ds	5,8					
Metalen							
Arsen (As)	mg/kg ds	12	-	4	14,2	19,1	20,6
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	1,3	**	0,2	0,467	0,934	3,11
Chroom (Cr)	mg/kg ds	51	**	10	33,9	38,2	73,9
Koper (Cu)	mg/kg ds	27	*	5	25,9	35	62,2
Kwik (Hg)	mg/kg ds	1	***	0,05	0,116	0,232	0,928
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	14	-	4	15,8	31,6	22,6
Lood (Pb)	mg/kg ds	64	*	10	37,6	75,2	104
Zink (Zn)	mg/kg ds	170	**	20	79,5	114	320
Barium (Ba)	mg/kg ds	77					
Kobalt (Co)	mg/kg ds	5,5	-	3	6,04	12,1	10,1
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	1,8	*	1,5	1,5	3	5
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	13					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	48					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	100					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	47					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	22					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	230	**	35	154	154	1010
Chromatogram olie (GC)		Zie bijl.					4050
Organo chloorbestrijdingsmiddelen, OCB							
alfa-HCH	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00081	0,00081	0,000972
beta-HCH	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00162	0,00162	0,00526
gamma-HCH	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00243	0,00486	0,00243
delta-HCH	mg/kg ds	<0,0010	-				
Hexachloorbenzeen	mg/kg ds	0,0026	-	0,001	0,00688	0,0138	0,0356
Heptachloor	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,000567	0,000567	0,00324
Heptachloorpoxide(cis- of A)	mg/kg ds	<0,0010	-				
Heptachloorpoxide(trans- of B)	mg/kg ds	<0,0010	-				
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	0,0014	-	0,001	0,00243	0,00486	0,00607
Aldrin	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,000648	0,0013	0,00105
Dieldrin	mg/kg ds	0,001	-	0,001	0,00648	0,013	0,00648
Endrin	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00283	0,00567	0,00283
Isodrin	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00081	0,00162	
Telodrin	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,000405	0,00081	
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,000729	0,000729	0,0017
beta-Endosulfan	mg/kg ds	<0,0010	-				
Endosulfansulfaat	mg/kg ds	<0,0020	-				
alfa-Chlooraandaan	mg/kg ds	<0,0010	-				
gamma-Chlooraandaan	mg/kg ds	<0,0010	-				
o,p'-DDT	mg/kg ds	<0,0010	-				
p,p'-DDT	mg/kg ds	<0,0010	-				
o,p'-DDE	mg/kg ds	<0,0010	-				
p,p'-DDE	mg/kg ds	0,0017	-				
o,p'-DDD	mg/kg ds	<0,0010	-				
p,p'-DDD	mg/kg ds	0,0012	-				
HCH (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0028	-	0,001	0,0081	0,0162	0,0081
Drins (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0024	-	0,001	0,0121	0,0243	0,0121
Heptachloorpoxide (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	-	0,001	0,00162	0,00162	0,00324
DDD (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0019	-	0,001		0,68	
DDE (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0024	-	0,001		0,105	
DDT (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	-	0,001		0,162	
DDX (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0057	-	0,001	0,243	0,486	0,243
Chlooraandaan (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	-	0,001	0,00162	0,00162	0,00162
OCB (som) LB (factor 0,7)	mg/kg ds	0,019	-		0,324	0,648	
OCB (som) WB (factor 0,7)	mg/kg ds	0,019	-				
Pentachloorbenzeen	mg/kg ds	0,0028	**	0,001	0,00202	0,00202	0,00567
Polychloorbifenyleen, PCB							
PCB 28	mg/kg ds	0,016	***	0,001	0,00121	0,00243	0,0113
PCB 52	mg/kg ds	0,01	**	0,001	0,00162	0,00324	0,0121
PCB 101	mg/kg ds	0,012	**	0,001	0,00121	0,00243	0,0186
PCB 118	mg/kg ds	0,0092	**	0,001	0,00364	0,00729	0,013
PCB 138	mg/kg ds	0,013	**	0,001	0,00324	0,00648	0,0219
PCB 153	mg/kg ds	0,018	**	0,001	0,00283	0,00567	0,0267
PCB 180	mg/kg ds	0,01	**	0,001	0,00202	0,00405	0,0146
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,088	**	0,0049	0,0162	0,0324	0,113
Fenolen							
Pentachloorfenol	mg/kg ds	<0,0030	-	0,003	0,00243	0,00486	0,013
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	0,23					
Fenanthreen	mg/kg ds	0,29					
Anthracen	mg/kg ds	0,12					
Fluorantheen	mg/kg ds	0,52					
Benzo(a)anthracen	mg/kg ds	0,24					
Chryseen	mg/kg ds	0,31					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,17					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,26					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,23					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0,26					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	2,6	*	0,35	1,5	3	9
Uitbested / Overig onderzoek							
Tributyltin (TBT)	mg/kg ds	0,048					
Tributyltin (TBT) Sn	mg Sn/kg ds	0,02					

Legenda

Nr.	Analytico nr.	Monsternaam	
1	8152485	MM01	
			0
			4
			12
			2
			0
			43
			5
			Kwaliteitsklasse B

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld.
 Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.
 Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@analytico.com

Toetsing: Regeling bodemkwaliteit waterbodem

Uw projectnummer	20140573
Uw projectnaam	Waterbodemonderzoek Brouwerseiland
Uw ordernummer	M. van Lochem
Datum monsternamen	18-06-2014
Monsternemer	
Certificaatnummer	2014070712
Startdatum	19-06-2014
Rapportagedatum	24-06-2014

Analyse	Eenheid	2	RG Eis	AW	AW x 2	Kwal.A	Kwal.B
Bodemtype correctie							
Organische stof		6,8					
Korrelgrootte < 2 µm		28,7					
Bodemkundige analyses							
Droge stof	% (m/m)	47,1					
Organische stof	% (m/m) ds	6,8					
Gloeirest	% (m/m) ds	91,2					
Korrelgrootte < 2 µm	% (m/m) ds	28,7					
Metalen							
Arsen (As)	mg/kg ds	24	*	4	20,1	27,2	29,2
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	1,6	**	0,2	0,568	1,14	3,79
Chroom (Cr)	mg/kg ds	83	**	10	59,1	66,6	129
Koper (Cu)	mg/kg ds	40	-	5	40,3	54,5	96,8
Kwik (Hg)	mg/kg ds	1,8	***	0,05	0,153	0,307	1,23
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	21	-	4	38,7	77,4	55,3
Lood (Pb)	mg/kg ds	110	**	10	50,3	101	139
Zink (Zn)	mg/kg ds	270	**	20	146	209	588
Barium (Ba)	mg/kg ds	150	-				
Kobalt (Co)	mg/kg ds	9,2	-	3	16,7	33,5	27,9
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	-	1,5	1,5	3	5
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	3,6					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	20					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	64					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	140					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	60					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	26					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	310	**	35	129	129	850
Chromatogram olie (GC)		Zie bijl.					3400
Organo chloorbestrijdingsmiddelen, OCB							
alfa-HCH	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00068	0,00068	0,000816
beta-HCH	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00136	0,00136	0,00442
gamma-HCH	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00204	0,00408	0,00204
delta-HCH	mg/kg ds	<0,0010	-				
Hexachloorbenzeen	mg/kg ds	0,0038	-	0,001	0,00578	0,0116	0,0299
Heptachloor	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,000476	0,000476	0,00272
Heptachloorpoxide(cis- of A)	mg/kg ds	<0,0010	-				
Heptachloorpoxide(trans- of B)	mg/kg ds	<0,0010	-				
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	0,0026	*	0,001	0,00204	0,00408	0,0051
Aldrin	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,000544	0,00109	0,000884
Dieldrin	mg/kg ds	0,0019	-	0,001	0,00544	0,0109	0,00544
Endrin	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00238	0,00476	0,00238
Isodrin	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00068	0,00136	
Telodrin	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,00034	0,00068	
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	<0,0010	-	0,001	0,000612	0,000612	0,00143
beta-Endosulfan	mg/kg ds	<0,0010	-				
Endosulfansulfaat	mg/kg ds	<0,0020	-				
alfa-Chlooraandaan	mg/kg ds	<0,0010	-				
gamma-Chlooraandaan	mg/kg ds	<0,0010	-				
o,p'-DDT	mg/kg ds	<0,0010	-				
p,p'-DDT	mg/kg ds	<0,0010	-				
o,p'-DDE	mg/kg ds	<0,0010	-				
p,p'-DDE	mg/kg ds	0,0031	-				
o,p'-DDD	mg/kg ds	<0,0010	-				
p,p'-DDD	mg/kg ds	0,0026	-				
HCH (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0028	-	0,001	0,0068	0,0136	0,0068
Drins (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0033	-	0,001	0,0102	0,0204	0,0102
Heptachloorpoxide (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	-	0,001	0,00136	0,00136	0,00272
DDD (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0033	-	0,001		0,571	
DDE (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0038	-	0,001		0,0884	
DDT (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	-	0,001		0,136	
DDX (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0085	-	0,001	0,204	0,408	0,204
Chlooraandaan (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	-	0,001	0,00136	0,00136	0,00136
OCB (som) LB (factor 0,7)	mg/kg ds	0,024	-		0,272	0,544	
OCB (som) WB (factor 0,7)	mg/kg ds	0,024	-				
Pentachloorbenzeen	mg/kg ds	0,004	**	0,001	0,0017	0,0017	0,00476
Polychloorbifenyleen, PCB							
PCB 28	mg/kg ds	0,024	***	0,001	0,00102	0,00204	0,00952
PCB 52	mg/kg ds	0,022	***	0,001	0,00136	0,00272	0,0102
PCB 101	mg/kg ds	0,02	***	0,001	0,00102	0,00204	0,0156
PCB 118	mg/kg ds	0,014	***	0,001	0,00306	0,00612	0,0109
PCB 138	mg/kg ds	0,014	**	0,001	0,00272	0,00544	0,0184
PCB 153	mg/kg ds	0,025	***	0,001	0,00238	0,00476	0,0224
PCB 180	mg/kg ds	0,012	**	0,001	0,0017	0,0034	0,0122
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,13	***	0,0049	0,0136	0,0272	0,0945
Fenolen							
Pentachloorfenol	mg/kg ds	<0,0030	-	0,003	0,00204	0,00408	0,0109
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	0,45					
Fenanthreen	mg/kg ds	0,43					
Anthracen	mg/kg ds	0,2					
Fluorantheen	mg/kg ds	0,72					
Benzo(a)anthracen	mg/kg ds	0,32					
Chryseen	mg/kg ds	0,41					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,2					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,32					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,28					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0,33					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	3,7	**	0,35	1,5	3	9
Uitbestede / Overig onderzoek							
Tributyltin (TBT)	mg/kg ds	<0,0098	-				
Tributyltin (TBT) Sn	mg Sn/kg ds	<0,0040	-				

Legenda

Nr.	Analytico nr.	Monsternaam
2	8152486	MM02
<< rapportagegrens dan wel achtergrondwaarde -		
> achtergrondwaarde *		
> 2xAW max klasse wonen **		
> kwaliteitsklasse A ***		
> kwaliteitsklasse B ****		
Aantal getoetste componenten		43
Aantal toegestane overschrijdingen		5
Indicatief eindoordeel		Kwaliteitsklasse B

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld.
 Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing
 Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@analytico.com

Toetsing: Regeling bodemkwaliteit waterbodem

Uw projectnummer	20140573
Uw projectnaam	Waterbodemonderzoek Brouwersiland
Uw ordernummer	M. van Lochem
Datum monsternamen	18-06-2014
Monsternemer	
Certificaatnummer	2014070712
Startdatum	19-06-2014
Rapportagedatum	24-06-2014

Analyse	Eenheid	3	RG Eis	AW	AW x 2	Kwal.A	Kwal.B
Bodemtype correctie							
Organische stof		0,8					
Korrelgrootte < 2 µm		2,1					
Bodemkundige analyses							
Droge stof	% (m/m)	76,2					
Organische stof	% (m/m) ds	0,8					
Gloeirest	% (m/m) ds	99,1					
Korrelgrootte < 2 µm	% (m/m) ds	2,1					
Metalen							
Arsen (As)	mg/kg ds	<4,0	4	11,1	15,1	16,2	47,4
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0,25	0,2	0,33	0,66	2,2	7,7
Chroom (Cr)	mg/kg ds	12	10	29,8	33,6	65	206
Koper (Cu)	mg/kg ds	5,2	5	18,6	25,1	44,6	88,3
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,2	0,05	0,104	0,207	0,829	6,9
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	4	12,1	24,2	17,3	72,6
Lood (Pb)	mg/kg ds	13	10	31,1	62,2	85,9	361
Zink (Zn)	mg/kg ds	36	20	57,5	82,1	231	821
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20					
Kobalt (Co)	mg/kg ds	1,7	3	4,31	8,63	7,19	69
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,5	1,5	3	5	200
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	8,2					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	15					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	7,6					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	38	35	38	38	250	1000
Chromatogram olie (GC)		Zie bijl.					
Organo chloorbestrijdingsmiddelen, OCB							
alfa-HCH	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0002	0,0002	0,00024	
beta-HCH	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0004	0,0004	0,0013	
gamma-HCH	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0006	0,0012	0,0006	
delta-HCH	mg/kg ds	<0,0010					
Hexachloorbenzeen	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0017	0,0034	0,0088	
Heptachloor	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,00014	0,00014	0,0008	0,8
Heptachlooropoxide(cis- of A)	mg/kg ds	<0,0010					
Heptachlooropoxide(trans- of B)	mg/kg ds	<0,0010					
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0006	0,0012	0,0015	
Aldrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,00016	0,00032	0,00026	
Dieldrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0016	0,0032	0,0016	
Endrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0007	0,0014	0,0007	
Isodrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0002	0,0004		
Telodrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0001	0,0002		
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,00018	0,00018	0,00042	0,8
beta-Endosulfan	mg/kg ds	<0,0010					
Endosulfansulfaat	mg/kg ds	<0,0020					
alfa-Chlooraandaan	mg/kg ds	<0,0010					
gamma-Chlooraandaan	mg/kg ds	<0,0010					
o,p'-DDT	mg/kg ds	<0,0010					
p,p'-DDT	mg/kg ds	<0,0010					
o,p'-DDE	mg/kg ds	<0,0010					
p,p'-DDE	mg/kg ds	<0,0010					
o,p'-DDD	mg/kg ds	<0,0010					
p,p'-DDD	mg/kg ds	<0,0010					
HCH (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0028	0,001	0,002	0,004	0,002	0,4
Drins (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0021	0,001	0,003	0,006	0,003	0,8
Heptachlooropoxide (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001	0,0004	0,0004	0,0008	0,8
DDD (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001			0,168	
DDE (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001			0,026	
DDT (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001			0,04	
DDX (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0042	0,001	0,06	0,12	0,06	0,8
Chlooraandaan (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001	0,0004	0,0004		0,8
OCB (som) LB (factor 0,7)	mg/kg ds	0,015		0,08	0,16		
OCB (som) WB (factor 0,7)	mg/kg ds	0,017					
Pentachloorbenzeen	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0005	0,0005	0,0014	
Polychloorbifenylen, PCB							
PCB 28	mg/kg ds	0,0017	**	0,001	0,0003	0,0006	0,0028
PCB 52	mg/kg ds	0,0011	**	0,001	0,0004	0,0008	0,003
PCB 101	mg/kg ds	0,0014	**	0,001	0,0003	0,0006	0,0046
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	**	0,001	0,0009	0,0018	0,0032
PCB 138	mg/kg ds	0,0013	*	0,001	0,0008	0,0016	0,0054
PCB 153	mg/kg ds	0,002	**	0,001	0,0007	0,0014	0,0066
PCB 180	mg/kg ds	0,0012	**	0,001	0,0005	0,001	0,0036
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0094	**	0,0049	0,004	0,008	0,278
Fenolen							
Pentachloorfenol	mg/kg ds	<0,0030	0,003	0,0006	0,0012	0,0032	1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050					
Anthracen	mg/kg ds	<0,050					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(a)anthracen	mg/kg ds	<0,050					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050					
Indeno(1,23-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	1,5	3	9	40
Uitbestede / Overig onderzoek							
Tributyltin (TBT)	mg/kg ds	<0,0098					
Tributyltin (TBT) Sn	mg Sn/kg ds	<0,0040					

Legenda

Nr.	Analytico nr.	Monsternaam
3	8152487	MM03
<= rapportagegrens dan wel achtergrondwaarde		
> achtergrondwaarde		
> 2xAW max klasse wonen		
> kwaliteitsklasse A		
> kwaliteitsklasse B		
Aantal getoetste componenten		
Aantal toegestane overschrijdingen		
Indicatief eendoordeel		

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld.
Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing
Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@analytico.com

Toetsing: Regeling bodemkwaliteit waterbodem

Uw projectnummer 20140573
 Uw projectnaam Waterbodemonderzoek Brouwersiland
 Uw ordernummer M. van Lochem
 Datum monsternamen 18-06-2014
 Monsternemer
 Certificaatnummer 2014070712
 Startdatum 19-06-2014
 Rapportagedatum 24-06-2014

Analyse	Eenheid	4	RG EIS	AW	AW x 2	Kwal.A	Kwal.B
Bodemtype correctie							
Organische stof		1					
Korrelgrootte < 2 µm		2,6					
Bodemkundige analyses							
Droge stof	% (m/m)	75,9					
Organische stof	% (m/m) ds	1					
Gloeirest	% (m/m) ds	98,9					
Korrelgrootte < 2 µm	% (m/m) ds	2,6					
Metalen							
Arsen (As)	mg/kg ds	4,2	4	11,3	15,3	16,4	48,2
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2	0,336	0,671	2,24	7,83
Chroom (Cr)	mg/kg ds	10	10	30,4	34,2	66,2	210
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	5	19,1	25,7	45,8	90,6
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,052	0,05	0,105	0,209	0,837	6,97
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	4	12,6	25,2	18	75,6
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10	31,5	63,1	87	366
Zink (Zn)	mg/kg ds	27	20	59,3	84,7	239	847
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20					
Kobalt (Co)	mg/kg ds	1,7	3	4,55	9,09	7,58	72,8
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,5	1,5	3	5	200
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	35	38	38	250	1000
Organo chloorbestrijdingsmiddelen, OCB							
alfa-HCH	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0002	0,0002	0,00024	
beta-HCH	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0004	0,0004	0,0013	
gamma-HCH	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0006	0,0012	0,0006	
delta-HCH	mg/kg ds	<0,0010					
Hexachloorbenzeen	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0017	0,0034	0,0088	
Heptachloor	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,00014	0,00014	0,0008	0,8
Heptachlooropoxide(cis- of A)	mg/kg ds	<0,0010					
Heptachlooropoxide(trans- of B)	mg/kg ds	<0,0010					
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0006	0,0012	0,0015	
Aldrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,00016	0,00032	0,00026	
Dieldrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0016	0,0032	0,0016	
Endrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0007	0,0014	0,0007	
Isodrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0002	0,0004		
Telodrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0001	0,0002		
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,00018	0,00018	0,00042	0,8
beta-Endosulfan	mg/kg ds	<0,0010					
Endosulfansulfaat	mg/kg ds	<0,0020					
alfa-Chlooraandaan	mg/kg ds	<0,0010					
gamma-Chlooraandaan	mg/kg ds	<0,0010					
o,p'-DDT	mg/kg ds	<0,0010					
p,p'-DDT	mg/kg ds	<0,0010					
o,p'-DDE	mg/kg ds	<0,0010					
p,p'-DDE	mg/kg ds	<0,0010					
o,p'-DDD	mg/kg ds	<0,0010					
p,p'-DDD	mg/kg ds	<0,0010					
HCH (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0028	0,001	0,002	0,004	0,002	0,4
Drins (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0021	0,001	0,003	0,006	0,003	0,8
Heptachlooropoxide (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001	0,0004	0,0004	0,0008	0,8
DDD (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001			0,168	
DDE (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001			0,026	
DDT (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001			0,04	
DDX (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0042	0,001	0,06	0,12	0,06	0,8
Chlooraandaan (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001	0,0004	0,0004		0,8
OCB (som) LB (factor 0,7)	mg/kg ds	0,015		0,08	0,16		
OCB (som) WB (factor 0,7)	mg/kg ds	0,017					
Pentachloorbenzeen	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0005	0,0005	0,0014	
Polychloorbifenylen, PCB							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0003	0,0006	0,0028	
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0004	0,0008	0,003	
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0003	0,0006	0,0046	
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0009	0,0018	0,0032	
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0008	0,0016	0,0054	
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0007	0,0014	0,0066	
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0005	0,001	0,0036	
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0049	0,004	0,008	0,0278	0,2
Fenolen							
Pentachloorfenol	mg/kg ds	<0,0030	0,003	0,0006	0,0012	0,0032	1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050					
Anthracen	mg/kg ds	<0,050					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(a)anthracen	mg/kg ds	<0,050					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	1,5	3	9	40
Uitbestede / Overig onderzoek							
Tributyltin (TBT)	mg/kg ds	<0,0098					
Tributyltin (TBT) Sn	mg Sn/kg ds	<0,0040					

Legenda

Nr.	Analytico nr.	Monsternaam
4	8152488	MM04
<	<	<
>	>	>
> 2xAW max klasse wonen	**	0
> Kwaliteitsklasse A	***	0
> Kwaliteitsklasse B	****	0
Aantal getoetste componenten		43
Aantal toegestane overschrijdingen	5	
Indicatief eindoordeel	overal toepasbaar	

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld.
 Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing
 Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@analytico.com

Toetsing: Regeling bodemkwaliteit waterbodem

Uw projectnummer	20140573
Uw projectnaam	Waterbodemonderzoek Brouwerseiland
Uw ordernummer	M. van Lochem
Datum monsternamen	18-06-2014
Monsternemer	
Certificaatnummer	2014070712
Startdatum	19-06-2014
Rapportagedatum	24-06-2014

Analyse	Eenheid	5	RG EIS	AW	AW x 2	Kwal.A	Kwal.B
Bodemtype correctie							
Organische stof		0,9					
Korrelgrootte < 2 µm		1,6					
Bodemkundige analyses							
Droge stof	% (m/m)	78,1					
Organische stof	% (m/m) ds	0,9					
Gloeirest	% (m/m) ds	99					
Korrelgrootte < 2 µm	% (m/m) ds	1,6					
Metalen							
Arseen (As)	mg/kg ds	<4,0	4	11,1	15,1	16,2	47,4
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2	0,331	0,662	2,21	7,72
Chroom (Cr)	mg/kg ds	<10	10	29,7	33,5	64,8	205
Koper (Cu)	mg/kg ds	<5,0	5	18,6	25,1	44,6	88,3
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,05	0,103	0,207	0,828	6,9
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<4,0	4	12	24	17,1	72
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	10	31,1	62,2	85,9	361
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20	20	57,4	81,9	231	819
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20					
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<1,5	3	4,27	8,53	7,11	68,3
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,5	1,5	3	5	200
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	35	38	38	250	1000
Organo chloorbestrijdingsmiddelen, OCB							
alfa-HCH	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0002	0,0002	0,00024	
beta-HCH	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0004	0,0004	0,0013	
gamma-HCH	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0006	0,0012	0,0006	
delta-HCH	mg/kg ds	<0,0010					
Hexachloorbenzeen	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0017	0,0034	0,0088	
Heptachloor	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,00014	0,00014	0,0008	0,8
Heptachlooropoxide(cis- of A)	mg/kg ds	<0,0010					
Heptachlooropoxide(trans- of B)	mg/kg ds	<0,0010					
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0006	0,0012	0,0015	
Aldrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,00016	0,00032	0,00026	
Dieldrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0016	0,0032	0,0016	
Endrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0007	0,0014	0,0007	
Isodrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0002	0,0004		
Telodrin	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0001	0,0002		
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,00018	0,00018	0,00042	0,8
beta-Endosulfan	mg/kg ds	<0,0010					
Endosulfansulfaat	mg/kg ds	<0,0020					
alfa-Chlooraandaan	mg/kg ds	<0,0010					
gamma-Chlooraandaan	mg/kg ds	<0,0010					
o,p'-DDT	mg/kg ds	<0,0010					
p,p'-DDT	mg/kg ds	<0,0010					
o,p'-DDE	mg/kg ds	<0,0010					
p,p'-DDE	mg/kg ds	<0,0010					
o,p'-DDD	mg/kg ds	<0,0010					
p,p'-DDD	mg/kg ds	<0,0010					
HCH (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0028	0,001	0,002	0,004	0,002	0,4
Drins (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0021	0,001	0,003	0,006	0,003	0,8
Heptachlooropoxide (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001	0,0004	0,0004	0,0008	0,8
DDD (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001			0,168	
DDE (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001			0,026	
DDT (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001			0,04	
DDX (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0042	0,001	0,06	0,12	0,06	0,8
Chlooraandaan (som) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0014	0,001	0,0004	0,0004		0,8
OCB (som) LB (factor 0,7)	mg/kg ds	0,015		0,08	0,16		
OCB (som) WB (factor 0,7)	mg/kg ds	0,017					
Pentachloorbenzeen	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0005	0,0005	0,0014	
Polychloorbifenyleen, PCB							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0003	0,0006	0,0028	
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0004	0,0008	0,003	
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0003	0,0006	0,0046	
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0009	0,0018	0,0032	
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0008	0,0016	0,0054	
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0007	0,0014	0,0066	
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,001	0,0005	0,001	0,0036	
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0049	0,004	0,008	0,0278	0,2
Fenolen							
Pentachloorfenol	mg/kg ds	<0,0030	0,003	0,0006	0,0012	0,0032	1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050					
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050					
Anthracen	mg/kg ds	<0,050					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(a)anthracen	mg/kg ds	<0,050					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	1,5	3	9	40
Uitbestede / Overig onderzoek							
Tributyltin (TBT)	mg/kg ds	<0,0098					
Tributyltin (TBT) Sn	mg Sn/kg ds	<0,0040					

Legenda

Nr.	Analytico nr.	Monsternaam	
5	8152489	MM05	
<	<	<	0
>	>	>	0
> 2zAW max klasse wonen	**		0
> Kwaliteitsklasse A	***		0
> Kwaliteitsklasse B	****		0
Aantal getoetste componenten			43
Aantal toegestane overschrijdingen	5		
Indicatief eindoordeel	overal toepasbaar		

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld.
 Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing
 Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@analytico.com

Toetsing volgens: Toepassen in oppervlaktewater (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM01

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 8,10 %

-als lutumgehalte : 5,80 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	1,300	1,671	A		178,51
anorganisch kwik	dg	mg/kg	1,000	1,293	B		7,78
koper	dg	mg/kg	27,000	41,645	A		4,11
nikkel	dg	mg/kg	14,000	31,013	<=AW		-
lood	dg	mg/kg	64,000	85,133	A		70,27
zink	dg	mg/kg	170,000	299,183	A		113,70
chrom	dg	mg/kg	51,000	82,792	A		50,53
arsen	dg	mg/kg	12,000	16,926	<=AW		-
cobalt	dg	mg/kg	5,500	13,659	<=AW		-
molybdeen	dg	mg/kg	1,800	1,800	A		20,00
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg	2,630	2,630	A		75,33
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg	2,800	3,457	A		38,27
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg	2,600	3,210	<=AW		-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg	5,400	6,667	<=AW		-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	2,593	<=AW	*	-
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	2,593	<=AW	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	dg	ug/kg <	1,000	0,864	A	*	8,02
dieldrin	dg	ug/kg	1,000	1,235	<=AW		-
endrin	dg	ug/kg <	1,000	0,864	<=AW	*	-
som drins 3	dg	ug/kg	2,400	2,963	<=AW		-
isodrin	dg	ug/kg <	1,000	0,864	<=AW	*	-
telodrin	dg	ug/kg <	1,000	0,864	B	*	72,84
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	1,728	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg	1,900	2,346	.		-
som DDE	dg	ug/kg	2,400	2,963	.		-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg	5,700	7,037	<=AW		-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	0,864	<=AW	*	-
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	0,864	<=AW	*	-
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	0,864	<=AW	*	-
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	0,864	<=AW	*	-
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	3,457	<=AW	*	-
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	0,864	A	*	23,46
hexachloorbutadieen	dg	ug/kg	1,400	1,728	<=AW		-
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	1,728	<=AW	*	-
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	1,728	<=AW	*	-
som 23 OCB's	dg	ug/kg	19,300	23,827	<=AW		-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg	19,672	24,287	<=AW		-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg	19,672	24,287	<=AW		-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg	230,000	283,951	A	49,45
<i>PCB</i>						
PCB-28	dg	ug/kg	16,000	19,753	B	41,09
PCB-52	dg	ug/kg	10,000	12,346	A	517,28
PCB-101	dg	ug/kg	12,000	14,815	A	887,65
PCB-118	dg	ug/kg	9,200	11,358	A	152,40
PCB-138	dg	ug/kg	13,000	16,049	A	301,23
PCB-153	dg	ug/kg	18,000	22,222	A	534,92
PCB-180	dg	ug/kg	10,000	12,346	A	393,83
som PCB 7	dg	ug/kg	88,200	108,889	A	444,44

Aantal getoetste parameters: 44

Eindoordeel: Klasse B

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Toepassen in oppervlaktewater (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM02

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 6,80 %
-als lutumgehalte : 28,70 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	1,600	1,689	A		181,48
anorganisch kwik	dg	mg/kg	1,800	1,758	B		46,54
koper	dg	mg/kg	40,000	39,669	<=AW		-
nikkel	dg	mg/kg	21,000	18,992	<=AW		-
lood	dg	mg/kg	110,000	109,357	A		118,71
zink	dg	mg/kg	270,000	258,373	A		84,55
chrom	dg	mg/kg	83,000	77,281	A		40,51
arsen	dg	mg/kg	24,000	23,836	A		19,18
cobalt	dg	mg/kg	9,200	8,250	<=AW		-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	<=AW	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg	3,660	3,660	A		144,00
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg	4,000	5,882	A		135,29
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg	3,800	5,588	<=AW		-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg	7,800	11,471	<=AW		-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	3,088	A	*	2,94
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	3,088	<=AW	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	dg	ug/kg <	1,000	1,029	A	*	28,68
dieldrin	dg	ug/kg	1,900	2,794	<=AW		-
endrin	dg	ug/kg <	1,000	1,029	<=AW	*	-
som drins 3	dg	ug/kg	3,300	4,853	<=AW		-
isodrin	dg	ug/kg <	1,000	1,029	B	*	2,94
telodrin	dg	ug/kg <	1,000	1,029	B	*	105,88
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	2,059	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg	3,300	4,853	.		-
som DDE	dg	ug/kg	3,800	5,588	.		-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg	8,500	12,500	<=AW		-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	1,029	A	*	14,38
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	1,029	A	*	2,94
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	1,029	<=AW	*	-
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	1,029	<=AW	*	-
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	4,118	<=AW	*	-
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	1,029	A	*	47,06
hexachloorbutadieen	dg	ug/kg	2,600	3,824	A		27,45
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	2,059	B	*	2,94
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	2,059	A	*	2,94
som 23 OCB's	dg	ug/kg	24,200	35,588	<=AW		-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	4,135	<=AW		-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg <	4,016	4,135	<=AW		-

<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	dg	mg/kg	310,000	455,882	A	139,94
<i>PCB</i>						
PCB-28	dg	ug/kg	24,000	35,294	B	152,10
PCB-52	dg	ug/kg	22,000	32,353	B	115,69
PCB-101	dg	ug/kg	20,000	29,412	B	27,88
PCB-118	dg	ug/kg	14,000	20,588	B	28,68
PCB-138	dg	ug/kg	14,000	20,588	A	414,71
PCB-153	dg	ug/kg	25,000	36,765	B	11,41
PCB-180	dg	ug/kg	12,000	17,647	A	605,88
som PCB 7	dg	ug/kg	131,000	192,647	B	38,60

Aantal getoetste parameters: 44

Eindoordeel: Klasse B

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Toepassen in oppervlaktewater (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM03

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 0,80 %

-als lutumgehalte : 2,10 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	0,250	0,455	<=AW		-
anorganisch kwik	dg	mg/kg	0,200	0,290	A		93,13
koper	dg	mg/kg	5,200	11,183	<=AW		-
nikkel	dg	mg/kg <	4,000	8,099	<=AW	*	-
lood	dg	mg/kg	13,000	20,888	<=AW		-
zink	dg	mg/kg	36,000	87,652	<=AW		-
chrom	dg	mg/kg	12,000	22,140	<=AW		-
arsen	dg	mg/kg <	4,000	5,025	<=AW	*	-
cobalt	dg	mg/kg	1,700	5,912	<=AW		-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	<=AW	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg <	0,500	0,350	<=AW	*	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	40,00
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg <	2,000	7,000	<=AW	*	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	10,500	A	*	250,00
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	10,500	<=AW	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	169,23
dieldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
endrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
som drins 3	dg	ug/kg <	3,000	10,500	<=AW	*	-
isodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	250,00
telodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	600,00
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDE	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg <	6,000	21,000	<=AW	*	-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	66,67
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	191,67
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	75,00
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	16,67
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	14,000	B	*	40,00
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	400,00
hexachloorbutadieen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	16,67
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	7,000	B	*	250,00
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	7,000	B	*	75,00
som 23 OCB's	dg	ug/kg <	24,000	84,000	<=AW		-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	<=AW		-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	<=AW		-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg	38,000	190,000	<=AW		-
<i>PCB</i>							
PCB-28	dg	ug/kg	1,700	8,500	A		466,67
PCB-52	dg	ug/kg	1,100	5,500	A		175,00
PCB-101	dg	ug/kg	1,400	7,000	A		366,67
PCB-118	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
PCB-138	dg	ug/kg	1,300	6,500	A		62,50
PCB-153	dg	ug/kg	2,000	10,000	A		185,71
PCB-180	dg	ug/kg	1,200	6,000	A		140,00
som PCB 7	dg	ug/kg	9,400	47,000	A		135,00

Aantal getoetste parameters: 44

Eindoordeel: Klasse A

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Toepassen in oppervlaktewater (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM04

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 1,00 %
-als lutumgehalte : 2,60 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg <	0,200	0,250	<=AW	*	-
anorganisch kwik	dg	mg/kg	0,052	0,075	<=AW		-
koper	dg	mg/kg <	5,000	7,343	<=AW	*	-
nikkel	dg	mg/kg <	4,000	7,778	<=AW	*	-
lood	dg	mg/kg <	10,000	11,101	<=AW	*	-
zink	dg	mg/kg	27,000	63,744	<=AW		-
chrom	dg	mg/kg	10,000	18,116	<=AW		-
arsen	dg	mg/kg	4,200	7,409	<=AW		-
cobalt	dg	mg/kg	1,700	5,609	<=AW		-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	<=AW	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg <	0,500	0,350	<=AW	*	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	40,00
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg <	2,000	7,000	<=AW	*	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	10,500	A	*	250,00
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	10,500	<=AW	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	169,23
dieldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
endrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
som drins 3	dg	ug/kg <	3,000	10,500	<=AW	*	-
isodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	250,00
telodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	600,00
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDE	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg <	6,000	21,000	<=AW	*	-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	66,67
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	191,67
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	75,00
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	16,67
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	14,000	B	*	40,00
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	400,00
hexachloorbutadieen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	16,67
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	7,000	B	*	250,00
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	7,000	B	*	75,00
som 23 OCB's	dg	ug/kg <	24,000	84,000	<=AW		-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	<=AW		-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	<=AW		-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg <	35,000	122,500	<=AW	*	-
<i>PCB</i>							
PCB-28	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	133,33
PCB-52	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	75,00
PCB-101	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	133,33
PCB-118	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
PCB-138	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
PCB-153	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
PCB-180	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	40,00
som PCB 7	dg	ug/kg <	7,000	24,500	A	*	22,50

Aantal getoetste parameters: 44

Eindoordeel: Vrij toepasbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Toepassen in oppervlaktewater (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM05

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 0,90 %
-als lutumgehalte : 1,60 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg <	0,200	0,254	<=AW	*	-
anorganisch kwik	dg	mg/kg <	0,050	0,051	<=AW	*	-
koper	dg	mg/kg <	5,000	7,527	<=AW	*	-
nikkel	dg	mg/kg <	4,000	8,167	<=AW	*	-
lood	dg	mg/kg <	10,000	11,248	<=AW	*	-
zink	dg	mg/kg <	20,000	34,176	<=AW	*	-
chrom	dg	mg/kg <	10,000	12,963	<=AW	*	-
arsen	dg	mg/kg <	4,000	5,025	<=AW	*	-
cobalt	dg	mg/kg <	1,500	3,691	<=AW	*	-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	<=AW	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg <	0,500	0,350	<=AW	*	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	40,00
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg <	2,000	7,000	<=AW	*	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	10,500	A	*	250,00
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	10,500	<=AW	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	169,23
dieldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
endrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
som drins 3	dg	ug/kg <	3,000	10,500	<=AW	*	-
isodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	250,00
telodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	600,00
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDE	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg <	6,000	21,000	<=AW	*	-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	66,67
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	191,67
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	75,00
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	3,500	B	*	16,67
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	14,000	B	*	40,00
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	400,00
hexachloorbutadieen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	16,67
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	7,000	B	*	250,00
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	7,000	B	*	75,00
som 23 OCB's	dg	ug/kg <	24,000	84,000	<=AW	*	-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	<=AW	*	-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	<=AW	*	-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg <	35,000	122,500	<=AW	*	-
<i>PCB</i>							
PCB-28	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	133,33
PCB-52	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	75,00
PCB-101	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	133,33
PCB-118	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
PCB-138	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
PCB-153	dg	ug/kg <	1,000	3,500	<=AW	*	-
PCB-180	dg	ug/kg <	1,000	3,500	A	*	40,00
som PCB 7	dg	ug/kg <	7,000	24,500	A	*	22,50

Aantal getoetste parameters: 44

Eindoordeel: Vrij toepasbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Einde uitvoerverslag

Toetsing volgens: Verspreiden in zoet oppervlaktewater (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM01

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 8,10 %

-als lutumgehalte : 5,80 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	1,300	1,671	Ja		178,51
anorganisch kwik	dg	mg/kg	1,000	1,293	Nee		7,78
koper	dg	mg/kg	27,000	41,645	Ja		4,11
nikkel	dg	mg/kg	14,000	31,013	Ja		-
lood	dg	mg/kg	64,000	85,133	Ja		70,27
zink	dg	mg/kg	170,000	299,183	Ja		113,70
chrom	dg	mg/kg	51,000	82,792	Ja		50,53
arsen	dg	mg/kg	12,000	16,926	Ja		-
cobalt	dg	mg/kg	5,500	13,659	Ja		-
molybdeen	dg	mg/kg	1,800	1,800	Ja		20,00
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg	2,630	2,630	Ja		75,33
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg	2,800	3,457	Ja		38,27
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg	2,600	3,210	Ja		-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg	5,400	6,667	Ja		-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	2,593	Ja	*	-
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	2,593	Ja	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Ja	*	8,02
dieldrin	dg	ug/kg	1,000	1,235	Ja		-
endrin	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Ja	*	-
som drins 3	dg	ug/kg	2,400	2,963	Ja		-
isodrin	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Ja	*	-
telodrin	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Nee	*	72,84
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	1,728	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg	1,900	2,346	.		-
som DDE	dg	ug/kg	2,400	2,963	.		-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg	5,700	7,037	Ja		-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Ja	*	-
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Ja	*	-
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Ja	*	-
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Ja	*	-
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	3,457	Ja	*	-
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Ja	*	23,46
hexachloorbutadieen	dg	ug/kg	1,400	1,728	Ja		-
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	1,728	Ja	*	-
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	1,728	Ja	*	-
som 23 OCB's	dg	ug/kg	19,300	23,827	Ja		-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg	19,672	24,287	Ja		-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg	19,672	24,287	Ja		-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg	230,000	283,951	Ja	49,45
<i>PCB</i>						
PCB-28	dg	ug/kg	16,000	19,753	Nee	41,09
PCB-52	dg	ug/kg	10,000	12,346	Ja	517,28
PCB-101	dg	ug/kg	12,000	14,815	Ja	887,65
PCB-118	dg	ug/kg	9,200	11,358	Ja	152,40
PCB-138	dg	ug/kg	13,000	16,049	Ja	301,23
PCB-153	dg	ug/kg	18,000	22,222	Ja	534,92
PCB-180	dg	ug/kg	10,000	12,346	Ja	393,83
som PCB 7	dg	ug/kg	88,200	108,889	Ja	444,44

Aantal getoetste parameters: 44

Eindoordeel: Niet verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Verspreiden in zoet oppervlaktewater (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM02

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 6,80 %

-als lutumgehalte : 28,70 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	1,600	1,689	Ja		181,48
anorganisch kwik	dg	mg/kg	1,800	1,758	Nee		46,54
koper	dg	mg/kg	40,000	39,669	Ja		-
nikkel	dg	mg/kg	21,000	18,992	Ja		-
lood	dg	mg/kg	110,000	109,357	Ja		118,71
zink	dg	mg/kg	270,000	258,373	Ja		84,55
chrom	dg	mg/kg	83,000	77,281	Ja		40,51
arsen	dg	mg/kg	24,000	23,836	Ja		19,18
cobalt	dg	mg/kg	9,200	8,250	Ja		-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	Ja	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg	3,660	3,660	Ja		144,00
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg	4,000	5,882	Ja		135,29
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg	3,800	5,588	Ja		-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg	7,800	11,471	Ja		-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	3,088	Ja	*	2,94
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	3,088	Ja	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Ja	*	28,68
dieldrin	dg	ug/kg	1,900	2,794	Ja		-
endrin	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Ja	*	-
som drins 3	dg	ug/kg	3,300	4,853	Ja		-
isodrin	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Nee	*	2,94
telodrin	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Nee	*	105,88
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	2,059	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg	3,300	4,853	.		-
som DDE	dg	ug/kg	3,800	5,588	.		-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg	8,500	12,500	Ja		-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Ja	*	14,38
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Ja	*	2,94
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Ja	*	-
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Ja	*	-
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	4,118	Ja	*	-
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Ja	*	47,06
hexachloorbutadieen	dg	ug/kg	2,600	3,824	Ja		27,45
som 2 chlooraan	dg	ug/kg <	2,000	2,059	Nee	*	2,94
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	2,059	Ja	*	2,94
som 23 OCB's	dg	ug/kg	24,200	35,588	Ja		-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	4,135	Ja		-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg <	4,016	4,135	Ja		-

<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	dg	mg/kg	310,000	455,882	Ja	139,94
<i>PCB</i>						
PCB-28	dg	ug/kg	24,000	35,294	Nee	152,10
PCB-52	dg	ug/kg	22,000	32,353	Nee	115,69
PCB-101	dg	ug/kg	20,000	29,412	Nee	27,88
PCB-118	dg	ug/kg	14,000	20,588	Nee	28,68
PCB-138	dg	ug/kg	14,000	20,588	Ja	414,71
PCB-153	dg	ug/kg	25,000	36,765	Nee	11,41
PCB-180	dg	ug/kg	12,000	17,647	Ja	605,88
som PCB 7	dg	ug/kg	131,000	192,647	Nee	38,60

Aantal getoetste parameters: 44

Eindoordeel: Niet verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Verspreiden in zoet oppervlaktewater (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM03

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 0,80 %

-als lutumgehalte : 2,10 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	0,250	0,455	Ja	-	-
anorganisch kwik	dg	mg/kg	0,200	0,290	Ja	-	93,13
koper	dg	mg/kg	5,200	11,183	Ja	-	-
nikkel	dg	mg/kg <	4,000	8,099	Ja	*	-
lood	dg	mg/kg	13,000	20,888	Ja	-	-
zink	dg	mg/kg	36,000	87,652	Ja	-	-
chrom	dg	mg/kg	12,000	22,140	Ja	-	-
arsen	dg	mg/kg <	4,000	5,025	Ja	*	-
cobalt	dg	mg/kg	1,700	5,912	Ja	-	-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	Ja	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg <	0,500	0,350	Ja	*	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	40,00
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	250,00
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	169,23
dieldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
endrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som drins 3	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
isodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	250,00
telodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	600,00
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDE	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg <	6,000	21,000	Ja	*	-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	66,67
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	191,67
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	75,00
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	16,67
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	14,000	Nee	*	40,00
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	400,00
hexachloorbutadieen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	16,67
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Nee	*	250,00
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Nee	*	75,00
som 23 OCB's	dg	ug/kg <	24,000	84,000	Ja	-	-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	Ja	-	-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	Ja	-	-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg	38,000	190,000	Ja	-
<i>PCB</i>						
PCB-28	dg	ug/kg	1,700	8,500	Ja	466,67
PCB-52	dg	ug/kg	1,100	5,500	Ja	175,00
PCB-101	dg	ug/kg	1,400	7,000	Ja	366,67
PCB-118	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*
PCB-138	dg	ug/kg	1,300	6,500	Ja	62,50
PCB-153	dg	ug/kg	2,000	10,000	Ja	185,71
PCB-180	dg	ug/kg	1,200	6,000	Ja	140,00
som PCB 7	dg	ug/kg	9,400	47,000	Ja	135,00

Aantal getoetste parameters: 44

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Verspreiden in zoet oppervlaktewater (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM04

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 1,00 %

-als lutumgehalte : 2,60 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg <	0,200	0,250	Ja	*	-
anorganisch kwik	dg	mg/kg	0,052	0,075	Ja		-
koper	dg	mg/kg <	5,000	7,343	Ja	*	-
nikkel	dg	mg/kg <	4,000	7,778	Ja	*	-
lood	dg	mg/kg <	10,000	11,101	Ja	*	-
zink	dg	mg/kg	27,000	63,744	Ja		-
chrom	dg	mg/kg	10,000	18,116	Ja		-
arsen	dg	mg/kg	4,200	7,409	Ja		-
cobalt	dg	mg/kg	1,700	5,609	Ja		-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	Ja	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg <	0,500	0,350	Ja	*	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	40,00
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	250,00
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	169,23
dieldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
endrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som drins 3	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
isodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	250,00
telodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	600,00
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDE	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg <	6,000	21,000	Ja	*	-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	66,67
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	191,67
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	75,00
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	16,67
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	14,000	Nee	*	40,00
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	400,00
hexachloorbutadieen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	16,67
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Nee	*	250,00
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Nee	*	75,00
som 23 OCB's	dg	ug/kg <	24,000	84,000	Ja		-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	Ja		-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	Ja		-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg <	35,000	122,500	Ja	*	-
<i>PCB</i>							
PCB-28	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	133,33
PCB-52	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	75,00
PCB-101	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	133,33
PCB-118	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
PCB-138	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
PCB-153	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
PCB-180	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	40,00
som PCB 7	dg	ug/kg <	7,000	24,500	Ja	*	22,50

Aantal getoetste parameters: 44

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Verspreiden in zoet oppervlaktewater (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM05

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 0,90 %

-als lutumgehalte : 1,60 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg <	0,200	0,254	Ja	*	-
anorganisch kwik	dg	mg/kg <	0,050	0,051	Ja	*	-
koper	dg	mg/kg <	5,000	7,527	Ja	*	-
nikkel	dg	mg/kg <	4,000	8,167	Ja	*	-
lood	dg	mg/kg <	10,000	11,248	Ja	*	-
zink	dg	mg/kg <	20,000	34,176	Ja	*	-
chrom	dg	mg/kg <	10,000	12,963	Ja	*	-
arsen	dg	mg/kg <	4,000	5,025	Ja	*	-
cobalt	dg	mg/kg <	1,500	3,691	Ja	*	-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	Ja	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg <	0,500	0,350	Ja	*	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	40,00
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	250,00
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	169,23
dieldrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
endrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som drins 3	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
isodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	250,00
telodrin	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	600,00
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDE	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg <	6,000	21,000	Ja	*	-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	66,67
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	191,67
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	75,00
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Nee	*	16,67
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	14,000	Nee	*	40,00
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	400,00
hexachloorbutadieen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	16,67
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Nee	*	250,00
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Nee	*	75,00
som 23 OCB's	dg	ug/kg <	24,000	84,000	Ja	*	-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	Ja	*	-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	Ja	*	-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg <	35,000	122,500	Ja	*	-
<i>PCB</i>							
PCB-28	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	133,33
PCB-52	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	75,00
PCB-101	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	133,33
PCB-118	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
PCB-138	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
PCB-153	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
PCB-180	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	40,00
som PCB 7	dg	ug/kg <	7,000	24,500	Ja	*	22,50

Aantal getoetste parameters: 44

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Einde uitvoerverslag

Toetsing volgens: Verspreiden in zout oppervlaktewater Waddenzee/Zeeuwse **Towabo 4.0.400**

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM01

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Bijzonderheden:

Gestandaardiseerde gehalten worden alleen gebruikt voor toetsing aan de interventiewaarden voor bodem onder oppervlaktewater. De gemeten gehalten worden getoetst aan de maximale waarden voor verspreiden in zout oppervlaktewater.

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 8,10 %
-als lutumgehalte : 5,80 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	1,300	1,671	Ja		-
anorganisch kwik	dg	mg/kg	1,000	1,293	Ja		-
koper	dg	mg/kg	27,000	41,645	Ja		-
nikkel	dg	mg/kg	14,000	31,013	Ja		-
lood	dg	mg/kg	64,000	85,133	Ja		-
zink	dg	mg/kg	170,000	299,183	Ja		-
chromium	dg	mg/kg	51,000	82,792	Ja		-
arsen	dg	mg/kg	12,000	16,926	Ja		-
cobalt	dg	mg/kg	5,500	13,659	Ja		-
molybdeen	dg	mg/kg	1,800	1,800	Ja		-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg	2,630	2,630	Ja		-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg	2,800	3,457	.		-
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg	2,600	3,210	Ja		-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg	5,400	6,667	Ja		-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	2,593	Ja	*	-
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	2,593	Ja	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
som drins 3	dg	ug/kg	2,400	2,963	Ja		-
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	1,728	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg	1,900	2,346	.		-
som DDE	dg	ug/kg	2,400	2,963	.		-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg	5,700	7,037	Ja		-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Ja	*	-
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	0,864	.	*	-
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	0,864	.	*	-
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	0,864	.	*	-
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	3,457	Ja	*	-
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	0,864	Ja	*	-
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	1,728	Ja	*	-
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	1,728	Ja	*	-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg	19,672	24,287	Ja		-
som 2 organotinverb.	dg	ug/kg	48,000	59,259	Ja		-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>							
minerale olie GC	dg	mg/kg	230,000	283,951	Ja		-

PCB
som PCB 7 dg ug/kg 88,200 108,889 Ja -

Aantal getoetste parameters: 26

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Toetsing volgens: Verspreiden in zout oppervlaktewater Waddenzee/Zeeuwse **Towabo 4.0.400**

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM02

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Bijzonderheden:

Gestandaardiseerde gehalten worden alleen gebruikt voor toetsing aan de interventiewaarden voor bodem onder oppervlaktewater. De gemeten gehalten worden getoetst aan de maximale waarden voor verspreiden in zout oppervlaktewater.

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 6,80 %

-als lutumgehalte : 28,70 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	1,600	1,689	Ja		-
anorganisch kwik	dg	mg/kg	1,800	1,758	Nee		50,00
koper	dg	mg/kg	40,000	39,669	Ja		-
nikkel	dg	mg/kg	21,000	18,992	Ja		-
lood	dg	mg/kg	110,000	109,357	Ja		-
zink	dg	mg/kg	270,000	258,373	Ja		-
chromium	dg	mg/kg	83,000	77,281	Ja		-
arsen	dg	mg/kg	24,000	23,836	Ja		-
cobalt	dg	mg/kg	9,200	8,250	Ja		-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	Ja	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg	3,660	3,660	Ja		-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg	4,000	5,882	.		-
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg	3,800	5,588	Ja		-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg	7,800	11,471	Ja		-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	3,088	Ja	*	-
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	3,088	Ja	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
som drins 3	dg	ug/kg	3,300	4,853	Ja		-
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	2,059	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg	3,300	4,853	.		-
som DDE	dg	ug/kg	3,800	5,588	.		-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg	8,500	12,500	Ja		-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Ja	*	-
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	1,029	.	*	-
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	1,029	.	*	-
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	1,029	.	*	-
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	4,118	Ja	*	-
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	1,029	Ja	*	-
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	2,059	Ja	*	-
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	2,059	Ja	*	-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	4,135	Ja		-
som 2 organotinverb.	dg	ug/kg <	9,800	10,088	Ja		-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>							
minerale olie GC	dg	mg/kg	310,000	455,882	Ja		-

PCB
som PCB 7 dg ug/kg 131,000 192,647 Nee 31,00

Aantal getoetste parameters: 26

Eindoordeel: Niet verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Verspreiden in zout oppervlaktewater Waddenzee/Zeeuwse **Towabo 4.0.400**

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM03

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Bijzonderheden:

Gestandaardiseerde gehalten worden alleen gebruikt voor toetsing aan de interventiewaarden voor bodem onder oppervlaktewater. De gemeten gehalten worden getoetst aan de maximale waarden voor verspreiden in zout oppervlaktewater.

Gebruikte grootte voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 0,80 %
-als lutumgehalte : 2,10 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	0,250	0,455	Ja		-
anorganisch kwik	dg	mg/kg	0,200	0,290	Ja		-
koper	dg	mg/kg	5,200	11,183	Ja		-
nikkel	dg	mg/kg <	4,000	8,099	Ja	*	-
lood	dg	mg/kg	13,000	20,888	Ja		-
zink	dg	mg/kg	36,000	87,652	Ja		-
chromium	dg	mg/kg	12,000	22,140	Ja		-
arsen	dg	mg/kg <	4,000	5,025	Ja	*	-
cobalt	dg	mg/kg	1,700	5,912	Ja		-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	Ja	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg <	0,500	0,350	Ja	*	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
som drins 3	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDE	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg <	6,000	21,000	Ja	*	-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	14,000	Ja	*	-
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	Ja		-
som 2 organotinverb.	dg	ug/kg <	9,800	34,300	Ja		-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>							
minerale olie GC	dg	mg/kg	38,000	190,000	Ja		-

PCB
som PCB 7 dg ug/kg 9,400 47,000 Ja -

Aantal getoetste parameters: 26

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Verspreiden in zout oppervlaktewater Waddenzee/Zeeuwse **Towabo 4.0.400**

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM04

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Bijzonderheden:

Gestandaardiseerde gehalten worden alleen gebruikt voor toetsing aan de interventiewaarden voor bodem onder oppervlaktewater. De gemeten gehalten worden getoetst aan de maximale waarden voor verspreiden in zout oppervlaktewater.

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 1,00 %
-als lutumgehalte : 2,60 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg <	0,200	0,250	Ja	*	-
anorganisch kwik	dg	mg/kg	0,052	0,075	Ja		-
koper	dg	mg/kg <	5,000	7,343	Ja	*	-
nikkel	dg	mg/kg <	4,000	7,778	Ja	*	-
lood	dg	mg/kg <	10,000	11,101	Ja	*	-
zink	dg	mg/kg	27,000	63,744	Ja		-
chromium	dg	mg/kg	10,000	18,116	Ja		-
arsen	dg	mg/kg	4,200	7,409	Ja		-
cobalt	dg	mg/kg	1,700	5,609	Ja		-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	Ja	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg <	0,500	0,350	Ja	*	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
som drins 3	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDE	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg <	6,000	21,000	Ja	*	-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	14,000	Ja	*	-
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	Ja		-
som 2 organotinverb.	dg	ug/kg <	9,800	34,300	Ja		-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>							
minerale olie GC	dg	mg/kg <	35,000	122,500	Ja	*	-

PCB
som PCB 7 dg ug/kg < 7,000 24,500 Ja * -

Aantal getoetste parameters: 26

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Verspreiden in zout oppervlaktewater Waddenzee/Zeeuwse **Towabo 4.0.400**

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM05

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: Bbk

Bijzonderheden:

Gestandaardiseerde gehalten worden alleen gebruikt voor toetsing aan de interventiewaarden voor bodem onder oppervlaktewater. De gemeten gehalten worden getoetst aan de maximale waarden voor verspreiden in zout oppervlaktewater.

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 0,90 %

-als lutumgehalte : 1,60 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg <	0,200	0,254	Ja	*	-
anorganisch kwik	dg	mg/kg <	0,050	0,051	Ja	*	-
koper	dg	mg/kg <	5,000	7,527	Ja	*	-
nikkel	dg	mg/kg <	4,000	8,167	Ja	*	-
lood	dg	mg/kg <	10,000	11,248	Ja	*	-
zink	dg	mg/kg <	20,000	34,176	Ja	*	-
chromium	dg	mg/kg <	10,000	12,963	Ja	*	-
arsen	dg	mg/kg <	4,000	5,025	Ja	*	-
cobalt	dg	mg/kg <	1,500	3,691	Ja	*	-
molybdeen	dg	mg/kg <	1,500	1,050	Ja	*	-
<i>PAK</i>							
som PAK 10 (VROM)	dg	mg/kg <	0,500	0,350	Ja	*	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
hexachloorbenzeen	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som 12 chloorbenzenen	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
som chloorfenolen	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
som drins 3	dg	ug/kg <	3,000	10,500	Ja	*	-
som DDT	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDD	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDE	dg	ug/kg <	2,000	7,000	.	*	-
som DDT/DDD/DDE	dg	ug/kg <	6,000	21,000	Ja	*	-
a-endosulfan	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
a-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
b-HCH	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
g-HCH (lindaan)	dg	ug/kg <	1,000	3,500	.	*	-
som HCH (a,b,g,d)	dg	ug/kg <	4,000	14,000	Ja	*	-
heptachloor	dg	ug/kg <	1,000	3,500	Ja	*	-
som 2 chloordaan	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
som 2 heptachloorepoxide	dg	ug/kg <	2,000	7,000	Ja	*	-
<i>ORGANISCHE TINVERBINDINGEN</i>							
tributyltin	Sndg	ug/kg <	4,016	14,057	Ja	.	-
som 2 organotinverb.	dg	ug/kg <	9,800	34,300	Ja	.	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>							
minerale olie GC	dg	mg/kg <	35,000	122,500	Ja	*	-

PCB
som PCB 7 dg ug/kg < 7,000 24,500 Ja * -

Aantal getoetste parameters: 26

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen12

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClFol

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Einde uitvoerverslag

Toetsing volgens: Verspreiden op aangrenzend perceel (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM01

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: PAF

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 8,10 %

-als lutumgehalte : 5,80 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	1,300	1,671	Ja	.	-
cadmium	PAF	%	1,300	0,806	.	.	-
anorganisch kwik	PAF	%	1,000	0,570	.	.	-
koper	PAF	%	27,000	0,000	.	.	-
nikkel	PAF	%	14,000	0,000	.	.	-
lood	PAF	%	64,000	0,279	.	.	-
zink	PAF	%	170,000	15,248	.	.	-
chroom	PAF	%	51,000	0,000	.	.	-
arsen	PAF	%	12,000	0,000	.	.	-
barium	PAF	%	77,000	0,000	.	.	-
cobalt	PAF	%	5,500	0,000	.	.	-
molybdeen	PAF	%	1,800	0,001	.	.	-
<i>PAK</i>							
naftaleen	PAF	%	0,230	0,202	.	.	-
anthraceen	PAF	%	0,120	0,025	.	.	-
fenantreen	PAF	%	0,290	0,224	.	.	-
fluorantheen	PAF	%	0,520	0,096	.	.	-
benz(a)anthraceen	PAF	%	0,240	0,006	.	.	-
chryseen	PAF	%	0,310	0,017	.	.	-
benzo(k)fluorantheen	PAF	%	0,170	0,001	.	.	-
benzo(a)pyreen	PAF	%	0,260	0,037	.	.	-
benzo(ghi)peryleen	PAF	%	0,230	0,018	.	.	-
indenopyreen	PAF	%	0,260	0,079	.	.	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	PAF	%	0,003	0,047	.	.	-
hexachloorbenzeen	PAF	%	0,003	0,003	.	.	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	PAF	%	< 0,003	0,000	.	.	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
dieldrin	PAF	%	< 0,001	0,159	.	.	-
endrin	PAF	%	< 0,001	0,347	.	.	-
isodrin	PAF	%	< 0,001	0,033	.	.	-
telodrin	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
24DDT	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
44DDT	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
24DDD	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
44DDD	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
24DDE	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
44DDE	PAF	%	< 0,002	0,000	.	.	-
a-endosulfan	PAF	%	< 0,001	0,351	.	.	-
endosulfansulfaat	PAF	%	< 0,002	0,021	.	.	-
a-HCH	PAF	%	< 0,001	0,002	.	.	-
b-HCH	PAF	%	< 0,001	0,004	.	.	-
g-HCH (lindaan)	PAF	%	< 0,001	0,269	.	.	-

d-HCH	PAF	%	<	0,001	0,002	.	-
heptachloor	PAF	%	<	0,001	0,033	.	-
hexachloorbutadien	PAF	%		0,001	0,000	.	-
som 2 chlooraan	PAF	%	<	0,002	0,004	.	-
som 2 heptachloorepoxide	PAF	%	<	0,002	0,050	.	-

ORGANISCHE TINVERBINDINGEN

tributyltin	Sndg	ug/kg		19,672	24,287	Ja	-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg		19,672	24,287	Ja	-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg		230,000	283,951	Ja	-
------------------	----	-------	--	---------	---------	----	---

PCB

PCB-28	PAF	%		0,016	0,000	.	-
PCB-52	PAF	%		0,010	0,000	.	-
PCB-101	PAF	%		0,012	0,000	.	-
PCB-118	PAF	%		0,009	0,000	.	-
PCB-138	PAF	%		0,013	0,000	.	-
PCB-153	PAF	%		0,018	0,000	.	-
PCB-180	PAF	%		0,010	0,000	.	-

MEERSOORTEN POTENTIEEL AANGETASTE FRACTIE (msPAF)

msPAF metalen	PAF	%		-	16,645	Ja	-
msPAF org.verbindingen	PAF	%		-	4,704	Ja	-

Aantal parameters: 55

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter msPAFmet

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter msPAForg

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Het gemeten gehalte voor de berekening van PAF-waarden wordt weergegeven in de eenheid mg/kg en hoedanigheid dg

Toetsing volgens: Verspreiden op aangrenzend perceel (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM02

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: PAF

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 6,80 %

-als lutumgehalte : 28,70 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	1,600	1,689	Ja	.	-
cadmium	PAF	%	1,600	0,578	.	.	-
anorganisch kwik	PAF	%	1,800	1,706	.	.	-
koper	PAF	%	40,000	0,000	.	.	-
nikkel	PAF	%	21,000	0,000	.	.	-
lood	PAF	%	110,000	2,594	.	.	-
zink	PAF	%	270,000	22,071	.	.	-
chroom	PAF	%	83,000	0,973	.	.	-
arseen	PAF	%	24,000	0,118	.	.	-
barium	PAF	%	150,000	0,000	.	.	-
cobalt	PAF	%	9,200	0,000	.	.	-
molybdeen	PAF	%	< 1,500	0,000	.	.	-
<i>PAK</i>							
naftaleen	PAF	%	0,450	0,921	.	.	-
anthraceen	PAF	%	0,200	0,110	.	.	-
fenantreen	PAF	%	0,430	0,632	.	.	-
fluorantheen	PAF	%	0,720	0,257	.	.	-
benz(a)anthraceen	PAF	%	0,320	0,019	.	.	-
chryseen	PAF	%	0,410	0,048	.	.	-
benzo(k)fluorantheen	PAF	%	0,200	0,003	.	.	-
benzo(a)pyreen	PAF	%	0,320	0,085	.	.	-
benzo(ghi)peryleen	PAF	%	0,280	0,042	.	.	-
indenopyreen	PAF	%	0,330	0,182	.	.	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	PAF	%	0,004	0,096	.	.	-
hexachloorbenzeen	PAF	%	0,004	0,008	.	.	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	PAF	%	< 0,003	0,000	.	.	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
dieldrin	PAF	%	0,002	0,428	.	.	-
endrin	PAF	%	< 0,001	0,425	.	.	-
isodrin	PAF	%	< 0,001	0,042	.	.	-
telodrin	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
24DDT	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
44DDT	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
24DDD	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
44DDD	PAF	%	0,003	0,000	.	.	-
24DDE	PAF	%	< 0,001	0,000	.	.	-
44DDE	PAF	%	0,003	0,002	.	.	-
a-endosulfan	PAF	%	< 0,001	0,431	.	.	-
endosulfansulfaat	PAF	%	< 0,002	0,027	.	.	-
a-HCH	PAF	%	< 0,001	0,002	.	.	-
b-HCH	PAF	%	< 0,001	0,005	.	.	-
g-HCH (lindaan)	PAF	%	< 0,001	0,332	.	.	-

d-HCH	PAF	%	<	0,001	0,003	.	-
heptachloor	PAF	%	<	0,001	0,043	.	-
hexachloorbutadieen	PAF	%		0,003	0,000	.	-
som 2 chlooraan	PAF	%	<	0,002	0,005	.	-
som 2 heptachloorepoxide	PAF	%	<	0,002	0,063	.	-

ORGANISCHE TINVERBINDINGEN

tributyltin	Sndg	ug/kg	<	4,016	4,135	Ja	-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg	<	4,016	4,135	Ja	-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg		310,000	455,882	Ja	-
------------------	----	-------	--	---------	---------	----	---

PCB

PCB-28	PAF	%		0,024	0,000	.	-
PCB-52	PAF	%		0,022	0,000	.	-
PCB-101	PAF	%		0,020	0,000	.	-
PCB-118	PAF	%		0,014	0,000	.	-
PCB-138	PAF	%		0,014	0,000	.	-
PCB-153	PAF	%		0,025	0,000	.	-
PCB-180	PAF	%		0,012	0,000	.	-

MEERSOORTEN POTENTIEEL AANGETASTE FRACTIE (msPAF)

msPAF metalen	PAF	%		-	26,627	Ja	-
msPAF org.verbindingen	PAF	%		-	8,510	Ja	-

Aantal parameters: 55

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter msPAFmet

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter msPAForg

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Het gemeten gehalte voor de berekening van PAF-waarden wordt weergegeven in de eenheid mg/kg en hoedanigheid dg

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Verspreiden op aangrenzend perceel (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM03

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: PAF

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 0,80 %

-als lutumgehalte : 2,10 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg	0,250	0,455	Ja	.	-
cadmium	PAF	%	0,250	0,000	.	.	-
anorganisch kwik	PAF	%	0,200	0,001	.	.	-
koper	PAF	%	5,200	0,000	.	.	-
nikkel	PAF	% <	4,000	0,000	.	.	-
lood	PAF	%	13,000	0,000	.	.	-
zink	PAF	%	36,000	0,000	.	.	-
chromium	PAF	%	12,000	0,000	.	.	-
arsen	PAF	% <	4,000	0,000	.	.	-
barium	PAF	% <	20,000	0,000	.	.	-
cobalt	PAF	%	1,700	0,000	.	.	-
molybdeen	PAF	% <	1,500	0,000	.	.	-
<i>PAK</i>							
naftaleen	PAF	% <	0,050	0,076	.	.	-
anthraceen	PAF	% <	0,050	0,036	.	.	-
fenantreen	PAF	% <	0,050	0,052	.	.	-
fluorantheen	PAF	% <	0,050	0,005	.	.	-
benz(a)anthraceen	PAF	% <	0,050	0,002	.	.	-
chryseen	PAF	% <	0,050	0,002	.	.	-
benzo(k)fluorantheen	PAF	% <	0,050	0,001	.	.	-
benzo(a)pyreen	PAF	% <	0,050	0,009	.	.	-
benzo(ghi)peryleen	PAF	% <	0,050	0,006	.	.	-
indenopyreen	PAF	% <	0,050	0,021	.	.	-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	PAF	% <	0,001	0,048	.	.	-
hexachloorbenzeen	PAF	% <	0,001	0,004	.	.	-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	PAF	% <	0,003	0,001	.	.	-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	PAF	% <	0,001	0,001	.	.	-
dieldrin	PAF	% <	0,001	0,552	.	.	-
endrin	PAF	% <	0,001	1,567	.	.	-
isodrin	PAF	% <	0,001	0,213	.	.	-
telodrin	PAF	% <	0,001	0,000	.	.	-
24DDT	PAF	% <	0,001	0,000	.	.	-
44DDT	PAF	% <	0,001	0,000	.	.	-
24DDD	PAF	% <	0,001	0,000	.	.	-
44DDD	PAF	% <	0,001	0,000	.	.	-
24DDE	PAF	% <	0,001	0,000	.	.	-
44DDE	PAF	% <	0,001	0,001	.	.	-
a-endosulfan	PAF	% <	0,001	1,585	.	.	-
endosulfansulfaat	PAF	% <	0,002	0,145	.	.	-
a-HCH	PAF	% <	0,001	0,015	.	.	-
b-HCH	PAF	% <	0,001	0,030	.	.	-
g-HCH (lindaan)	PAF	% <	0,001	1,268	.	.	-

d-HCH	PAF	%	<	0,001	0,019	.	-
heptachloor	PAF	%	<	0,001	0,215	.	-
hexachloorbutadien	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
som 2 chloordaan	PAF	%	<	0,002	0,031	.	-
som 2 heptachloorepoxide	PAF	%	<	0,002	0,304	.	-

ORGANISCHE TINVERBINDINGEN

tributyltin	Sndg	ug/kg	<	4,016	14,057	Ja	-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg	<	4,016	14,057	Ja	-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg		38,000	190,000	Ja	-
------------------	----	-------	--	--------	---------	----	---

PCB

PCB-28	PAF	%		0,002	0,000	.	-
PCB-52	PAF	%		0,001	0,000	.	-
PCB-101	PAF	%		0,001	0,000	.	-
PCB-118	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-138	PAF	%		0,001	0,000	.	-
PCB-153	PAF	%		0,002	0,000	.	-
PCB-180	PAF	%		0,001	0,000	.	-

MEERSOORTEN POTENTIEEL AANGETASTE FRACTIE (msPAF)

msPAF metalen	PAF	%		-	0,001	Ja	-
msPAF org.verbindingen	PAF	%		-	6,678	Ja	-

Aantal parameters: 55

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter msPAFmet

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter msPAForg

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Het gemeten gehalte voor de berekening van PAF-waarden wordt weergegeven in de eenheid mg/kg en hoedanigheid dg

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Verspreiden op aangrenzend perceel (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM04

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: PAF

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 1,00 %
-als lutumgehalte : 2,60 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg <	0,200	0,250	Ja	*	-
cadmium	PAF	% <	0,200	0,000	.		-
anorganisch kwik	PAF	% <	0,052	0,000	.		-
koper	PAF	% <	5,000	0,000	.		-
nikkel	PAF	% <	4,000	0,000	.		-
lood	PAF	% <	10,000	0,000	.		-
zink	PAF	% <	27,000	0,000	.		-
chromium	PAF	% <	10,000	0,000	.		-
arsen	PAF	% <	4,200	0,000	.		-
barium	PAF	% <	20,000	0,000	.		-
cobalt	PAF	% <	1,700	0,000	.		-
molybdeen	PAF	% <	1,500	0,000	.		-
<i>PAK</i>							
naftaleen	PAF	% <	0,050	0,076	.		-
anthraceen	PAF	% <	0,050	0,036	.		-
fenantreen	PAF	% <	0,050	0,052	.		-
fluorantheen	PAF	% <	0,050	0,005	.		-
benz(a)anthraceen	PAF	% <	0,050	0,002	.		-
chryseen	PAF	% <	0,050	0,002	.		-
benzo(k)fluorantheen	PAF	% <	0,050	0,001	.		-
benzo(a)pyreen	PAF	% <	0,050	0,009	.		-
benzo(ghi)peryleen	PAF	% <	0,050	0,006	.		-
indenopyreen	PAF	% <	0,050	0,021	.		-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	PAF	% <	0,001	0,048	.		-
hexachloorbenzeen	PAF	% <	0,001	0,004	.		-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	PAF	% <	0,003	0,001	.		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	PAF	% <	0,001	0,001	.		-
dieldrin	PAF	% <	0,001	0,552	.		-
endrin	PAF	% <	0,001	1,567	.		-
isodrin	PAF	% <	0,001	0,213	.		-
telodrin	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
24DDT	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
44DDT	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
24DDD	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
44DDD	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
24DDE	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
44DDE	PAF	% <	0,001	0,001	.		-
a-endosulfan	PAF	% <	0,001	1,585	.		-
endosulfansulfaat	PAF	% <	0,002	0,145	.		-
a-HCH	PAF	% <	0,001	0,015	.		-
b-HCH	PAF	% <	0,001	0,030	.		-
g-HCH (lindaan)	PAF	% <	0,001	1,268	.		-

d-HCH	PAF	%	<	0,001	0,019	.	-
heptachloor	PAF	%	<	0,001	0,215	.	-
hexachloorbutadieen	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
som 2 chloordaan	PAF	%	<	0,002	0,031	.	-
som 2 heptachloorepoxide	PAF	%	<	0,002	0,304	.	-

ORGANISCHE TINVERBINDINGEN

tributyltin	Sndg	ug/kg	<	4,016	14,057	Ja	-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg	<	4,016	14,057	Ja	-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg	<	35,000	122,500	Ja	*	-
------------------	----	-------	---	--------	---------	----	---	---

PCB

PCB-28	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-52	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-101	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-118	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-138	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-153	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-180	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-

MEERSOORTEN POTENTIEEL AANGETASTE FRACTIE (msPAF)

msPAF metalen	PAF	%	-	-	0,000	Ja	-
msPAF org.verbindingen	PAF	%	-	-	6,678	Ja	-

Aantal parameters: 55

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter msPAFmet

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter msPAForg

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Het gemeten gehalte voor de berekening van PAF-waarden wordt weergegeven in de eenheid mg/kg en hoedanigheid dg

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Toetsing volgens: Verspreiden op aangrenzend perceel (Bbk)

Towabo 4.0.400

Datum toetsing: 24-06-2014

Meetpunt: MM05

Datum monstername: 19-06-2014

Tijd monstername: 00:00:00

Beheerder: ONBEKEND

X-coördinaat: 0

Y-coördinaat: 0

Maaiveld t.o.v. NAP (m): 0

Compartiment: Bodem/Sediment

Laag boven (cm): 0

Laag onder (cm): 0

Gebruikte standaardisatiemethode: PAF

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte : 0,90 %

-als lutumgehalte : 1,60 %

Parameter	hoe.	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>							
cadmium	dg	mg/kg <	0,200	0,254	Ja	*	-
cadmium	PAF	% <	0,200	0,000	.		-
anorganisch kwik	PAF	% <	0,050	0,000	.		-
koper	PAF	% <	5,000	0,000	.		-
nikkel	PAF	% <	4,000	0,000	.		-
lood	PAF	% <	10,000	0,000	.		-
zink	PAF	% <	20,000	0,000	.		-
chromium	PAF	% <	10,000	0,000	.		-
arsen	PAF	% <	4,000	0,000	.		-
barium	PAF	% <	20,000	0,000	.		-
cobalt	PAF	% <	1,500	0,000	.		-
molybdeen	PAF	% <	1,500	0,000	.		-
<i>PAK</i>							
naftaleen	PAF	% <	0,050	0,076	.		-
anthraceen	PAF	% <	0,050	0,036	.		-
fenantreen	PAF	% <	0,050	0,052	.		-
fluorantheen	PAF	% <	0,050	0,005	.		-
benz(a)anthraceen	PAF	% <	0,050	0,002	.		-
chryseen	PAF	% <	0,050	0,002	.		-
benzo(k)fluorantheen	PAF	% <	0,050	0,001	.		-
benzo(a)pyreen	PAF	% <	0,050	0,009	.		-
benzo(ghi)peryleen	PAF	% <	0,050	0,006	.		-
indenopyreen	PAF	% <	0,050	0,021	.		-
<i>CHLOORBENZENEN</i>							
pentachloorbenzeen	PAF	% <	0,001	0,048	.		-
hexachloorbenzeen	PAF	% <	0,001	0,004	.		-
<i>CHLOORFENOLEN</i>							
pentachloorfenol	PAF	% <	0,003	0,001	.		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>							
aldrin	PAF	% <	0,001	0,001	.		-
dieldrin	PAF	% <	0,001	0,552	.		-
endrin	PAF	% <	0,001	1,567	.		-
isodrin	PAF	% <	0,001	0,213	.		-
telodrin	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
24DDT	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
44DDT	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
24DDD	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
44DDD	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
24DDE	PAF	% <	0,001	0,000	.		-
44DDE	PAF	% <	0,001	0,001	.		-
a-endosulfan	PAF	% <	0,001	1,585	.		-
endosulfansulfaat	PAF	% <	0,002	0,145	.		-
a-HCH	PAF	% <	0,001	0,015	.		-
b-HCH	PAF	% <	0,001	0,030	.		-
g-HCH (lindaan)	PAF	% <	0,001	1,268	.		-

d-HCH	PAF	%	<	0,001	0,019	.	-
heptachloor	PAF	%	<	0,001	0,215	.	-
hexachloorbutadieen	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
som 2 chloordaan	PAF	%	<	0,002	0,031	.	-
som 2 heptachloorepoxide	PAF	%	<	0,002	0,304	.	-

ORGANISCHE TINVERBINDINGEN

tributyltin	Sndg	ug/kg	<	4,016	14,057	Ja	-
som 2 organotinverb.	Sndg	ug/kg	<	4,016	14,057	Ja	-

OVERIGE STOFFEN

minerale olie GC	dg	mg/kg	<	35,000	122,500	Ja	*	-
------------------	----	-------	---	--------	---------	----	---	---

PCB

PCB-28	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-52	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-101	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-118	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-138	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-153	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-
PCB-180	PAF	%	<	0,001	0,000	.	-

MEERSOORTEN POTENTIEEL AANGETASTE FRACTIE (msPAF)

msPAF metalen	PAF	%	-	-	0,000	Ja	-
msPAF org.verbindingen	PAF	%	-	-	6,678	Ja	-

Aantal parameters: 55

Eindoordeel: Verspreidbaar

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter msPAFmet

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter msPAForg

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sorgSn2

Het gemeten gehalte voor de berekening van PAF-waarden wordt weergegeven in de eenheid mg/kg en hoedanigheid dg

Voor één of meerdere meetwaarden is de rapportagegrens ten opzichte van AS3000 verhoogd.

Einde uitvoerverslag

BIJLAGE 7





Bijlage 1 bij beschikking erkenning Besluit bodemkwaliteit*

Besluitnummer kui-01961-19955
 Erkende instantie AquaTerra-KuiperBurger
 Vestigingsadres Groeneweg 2d, 2718 AA ZOETERMEER

Werkzaamheid Veldwerk
 Ingangsdatum erkenning 16 oktober 2013
 Einddatum erkenning onbepaald

De erkenning geldt voor de volgende protocollen:

- SIKB 2000 - 2001 - Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen
- SIKB 2000 - 2002 - Het nemen van grondwatermonsters
- SIKB 2000 - 2003 - Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek
- SIKB 2000 - 2018 - Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem

De volgende personen zijn geregistreerd:

SIKB 2000 - 2001	de heer A.W. van Eijkeren
SIKB 2000 - 2003	de heer A.W. van Eijkeren
SIKB 2000 - 2001	de heer D. van der Spek
SIKB 2000 - 2003	de heer D. van der Spek
SIKB 2000 - 2018	de heer D. van der Spek
SIKB 2000 - 2001	de heer E. van Os
SIKB 2000 - 2002	de heer E. van Os
SIKB 2000 - 2003	de heer E. van Os
SIKB 2000 - 2001	de heer H.F. Borghouts
SIKB 2000 - 2002	de heer H.F. Borghouts
SIKB 2000 - 2018	de heer H.F. Borghouts
SIKB 2000 - 2001	de heer J.H. van der Sluijs
SIKB 2000 - 2002	de heer J.H. van der Sluijs
SIKB 2000 - 2001	de heer P. Tanis
SIKB 2000 - 2002	de heer P. Tanis
SIKB 2000 - 2001	de heer R. Haaksma
SIKB 2000 - 2002	de heer R. Haaksma
SIKB 2000 - 2003	de heer R. Haaksma
SIKB 2000 - 2018	de heer R. Haaksma
SIKB 2000 - 2001	de heer R.D. Hoofdman
SIKB 2000 - 2002	de heer R.D. Hoofdman
SIKB 2000 - 2003	de heer R.D. Hoofdman
SIKB 2000 - 2018	de heer R.D. Hoofdman
SIKB 2000 - 2001	de heer T. den Boer
SIKB 2000 - 2002	de heer T. den Boer
SIKB 2000 - 2001	de heer T.C. van der Werf
SIKB 2000 - 2002	de heer T.C. van der Werf
SIKB 2000 - 2003	de heer T.C. van der Werf

* Indien er een wijziging optreedt in bovenstaande gegevens dient u een wijziging van de erkenning aan te vragen.

Bijlage 1 bij beschikking erkenning Besluit bodemkwaliteit*

Besluitnummer sch-11316-10512
Erkende instantie Eurofins Analytico B.V.
Vestigingsadres Gildeweg 44-46, 3771 NB BARNEVELD

Werkzaamheid Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek
Ingangsdatum erkenning 1 juli 2009
Einddatum erkenning onbepaald

De erkenning geldt voor de volgende verrichtingen:

- AS3000 - 3001 - Conserveringsmethoden en conserveringstermijnen voor milieumonsters
- AS3000 - 3010 - Laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek, basispakket
- AS3000 - 3020 - Laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek, aanvullend I
- AS3000 - 3030 - Laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek, aanvullend II
- AS3000 - 3040 - Laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek, aanvullend III
- AS3000 - 3050 - Laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek, aanvullend IV
- AS3000 - 3110 - Laboratoriumanalyses voor grondwateronderzoek - grondwater basispakket
- AS3000 - 3120 - Laboratoriumanalyses voor grondwateronderzoek - grondwater aanvullend I
- AS3000 - 3130 - Laboratoriumanalyses voor grondwateronderzoek - grondwater aanvullend II
- AS3000 - 3140 - Laboratoriumanalyses voor grondwateronderzoek - grondwater aanvullend III
- AS3000 - 3150 - Laboratoriumanalyses voor grondwateronderzoek - grondwater aanvullend IV
- AS3000 - 3210 - Laboratoriumanalyses voor waterbodemonderzoek - waterbodem basispakket
- AS3000 - 3220 - Laboratoriumanalyses voor waterbodemonderzoek - waterbodem aanvullend I
- AS3000 - 3230 - Laboratoriumanalyses voor waterbodemonderzoek - waterbodem aanvullend II
- AS3000 - 3240 - Laboratoriumanalyses voor waterbodemonderzoek - waterbodem aanvullend III
- AS3000 - 3250 - Laboratoriumanalyses voor waterbodemonderzoek - waterbodem aanvullend IV
- AS3000 - 3260 - Laboratoriumanalyse voor waterbodemonderzoek - waterbodem aanvullend V

* Indien er een wijziging optreedt in bovenstaande gegevens dient u een wijziging van de erkenning aan te vragen.

Verlichtingsplan Brouwerseiland

Richtlijnen

Voor het ontwerp van de openbare verlichting wordt uitgegaan van de algemene richtlijnen lichthinder van het NSVV (Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde). Specifiek uitgangspunt is dat mens en dier uit de omgeving van het project geen hinder ondervinden van het aanlichten van gebouwen, wegen of objecten.

Definitie lichthinder: “Het ten gevolge van een buitenverlichtingsinstallatie ontstaan van ongewenste visuele neveneffecten, bij meer dan een nader te bepalen percentage van personen, buiten de groep van personen waarvoor de verlichtingsinstallatie oorspronkelijk bestemd is”.

De gehanteerde richtlijnen maken onderscheid tussen vier verschillende gebieden, te weten:

- E1 natuurgebied met een zeer lage omgevingshelderheid
- E2 gebieden met een lage omgevingshelderheid, buiten stedelijke en landelijke woongebieden;
- E3 gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid, woongebieden;
- E4 gebieden met een hoge omgevingshelderheid, stedelijke gebieden (woon- en industriegebieden met intensieve nachtelijke activiteiten).

Conform de richtlijn zijn de onderstaande dagdelen, met bijbehorende tijdstippen, gedefinieerd:

- dag: 07.00 – 19.00 uur;
- avond: 19.00 – 23.00 uur avond;
- nacht 23.00 – 07.00 uur nacht.

Uitgangspunten ontwerp

Brouwerseiland bevindt zich in het buitengebied, waarbij de buitenrand van de projectlocatie grenst aan Natura-2000 gebied. Vanuit dit oogpunt is het belangrijk dat er zo min mogelijk lichthinder zal optreden.

Voor het ontwerp zullen we dan ook uit gaan van zonering “E1” voor de eilanden en “E2” voor het centrumgebied en de hoofdwegen. De ontwerpcondities zijn in de onderstaande tabel gepresenteerd.

Parameter	Conditie	E1 - Natuurgebied	E2 – Landelijk gebied
Verlichtingssterkte E_v (lux)	Dag en avond	5 lux	10 lux
	Nacht	1 lux	2 lux
Lichtsterkte I (cd) van elke armatuur	Dag, nacht en avond	500 cd	500 cd
Verhardingstype		Alle wegen	Alle wegen

Tabel 1: ontwerpconditie Brouwerseiland

Waarin:

E_v = de verticale verlichtingssterkte, dat is de hoeveelheid licht van alle hinderbronnen samen dat op een verticaal vlak valt. De definitie is: lichtstroom per m^2 en de eenheid is lux

I = lichtsterkte uit een enkel armatuur dat een gehinderde bereikt. De definitie is: lichtstroom per steradiaal en de eenheid in candela.

Verlichtingsplan Brouwerseiland

Zoals al eerder aangegeven maken we binnen Brouwerseiland gebruik van twee verschillende zoneringsen, te weten:

- Zone E1 – natuurgebied met een zeer lage omgevingshelderheid – voor het ontwerp van de verlichting op de eilanden;
- Zone E2 – gebieden met een lage omgevingshelderheid – voor het ontwerp van de verlichting in het havengebied (centrum) en de hoofdinfrastructuur.

Verlichting zone E1 – eilanden

Op de eilanden zal voor het verlichten van de infrastructuur alleen gebruik worden gemaakt van oriëntatieverlichting. Deze oriëntatieverlichting zal bestaan uit mini lantaarnpalen met een maximale hoogte van 1,20 m. De afstand tussen de verschillende verlichtingsobjecten zal circa 40 meter bedragen. De volgende afbeeldingen geven een sfeerbeeld van de toe te passen verlichtingsobjecten op de eilanden. In tabel 2 staan tevens de productspecificaties van de mini lantaarnpaal, serie RNO, beschreven. De definitieve keuze voor de verlichtingsobjecten moet nog worden gemaakt. Middels een verlichtingsberekening zal worden aangetoond dat de definitief gekozen verlichtingsobjecten voldoen aan de maximale waarde voor E_v en L (tabel 1).



Figuur 1: mini lantaarnpaal, serie RNO – diverse hoogtes

Omschrijving	Mini lantaarnpaal – serie RNO
LED-kleur	3.000 en 4.000 K
Lumen	2.600
Wattage	Maximaal 60 W (gloeilamp), 23 W (spaarlamp) en 20 W (LED lamp)
Hoogtes	400, 700 en 1.000 mm

Tabel 2: productiespecificatie mini lantaarnpaal, serie RNO



Figuur 2: mini lantaarn – type “Punt West”

Om de kunstwerken (voornamelijk bruggen) extra accent te geven zal hier eveneens oriëntatieverlichting worden toegepast. Deze verlichting kan op een fraaie manier in de leuning van de bruggen worden verwerkt. Zie voor een voorbeeld figuur 3.



Figuur 3: Voorbeeld verlichting in brugleuning – project “Punt West”

Verlichting zone E2 – havengebied en hoofdinfrastructuur

De hoofdstructuur zal worden verlicht middels lantaarnpalen (maximale hoogte 4,00 m). Daarnaast wordt een oriëntatieverlichting toegepast bestaande uit mini lantaarnpalen (maximale hoogte 1,20 m), gelijk aan de mini lantaarnpalen op de eilanden.

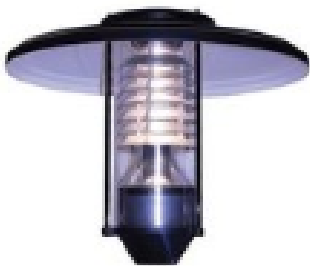
De lantaarnpalen zullen worden geplaatst op punten waar vanuit verkeersveiligheid en de veiligheidsbeleving (parkeerterreinen) extra verlichting noodzakelijk is. Deze lantaarnpalen zullen worden geplaatst met een minimale afstand van 50 meter. Daar waar noodzakelijk zullen, tussen de lantaarnpalen, mini lantaarnpalen als oriëntatieverlichting worden geplaatst. Hier zal eveneens een tussenafstand van circa 40 meter worden gehanteerd.

Door de armatuur dimbaar uit te voeren of uit te schakelen, kan in de nachtelijke uren de hoeveelheid licht tot een minimum worden beperkt. Ook kan gebruik worden gemaakt van een systeem dat functioneert middels bewegingssensoren. Dit zal in een later stadium nog verder worden uitgewerkt.

Nabij de inritten van het project zal een extra lichtmast worden geplaatst om deze locaties extra te accentueren.



Figuur 4: LED-straatverlichting, MDN-serie



Figuur 5: LED-straatverlichting, HLS serie

In de volgende tabel zijn de productspecificatie per type armatuur opgenomen

Omschrijving	Armatuur MDN-serie	Armatuur HLS-serie
LED-kleur	3.000, 4.000 en 5.000 K	3.000 en 4.000 K
Lumen	2.475 en 3.300	2.600
Wattage	30 en 40 Watt	30 Watt
Branduren indicatie	>50.000 uur	> 40.000 uur

Tabel 3: productspecificaties armaturen lantaarnpalen



Rho

—
**ADVISEURS
VOOR
LEEFRUIMTE**