

Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde

Basisrapport Natuur

Kwaliteitscontrole

Gezien door m.e.r.-coördinator (P.A. Weijers):		Gezien door projectdirecteur (H.B. van Essen):	
Handtekening:	Datum:	Handtekening	Datum:

Colofon

Uitgave	Dit Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde is een uitgave van het project Verruiming vaargeul van RWS Zeeland en MOW Maritieme Toegang.
Opdrachtgever	Technische Scheldecommissie
Opdrachtnemer	Consortium ARCADIS - Technum
Titel	Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde. Basisrapport Natuur
Contactpersoon	Floor Heinis, Miriam de Boer, Nanda 't Lam, Kristin Bluekens
Status	Versie 4.1
Datum	25 oktober 2007
Bestandsnaam	071025 Basisrapport Natuur versie 4.1.pdf

Inhoudsopgave

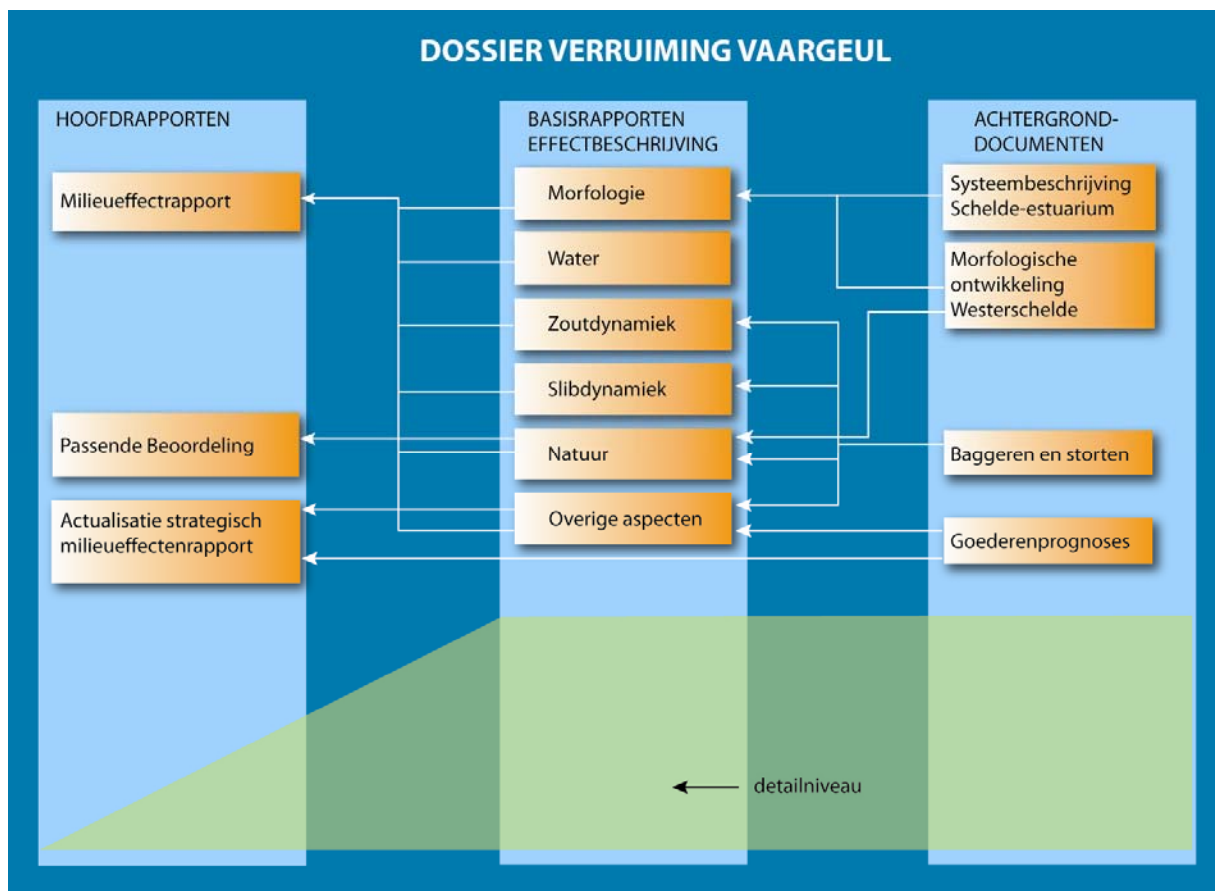
Leeswijzer dossier “Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde”	6
1 Inleiding	9
1.1 Het Milieueffectrapport	9
1.1.1 Context en doel	9
1.1.2 Voorgenomen activiteit	10
1.1.3 Alternatieven	14
1.2 Het basisrapport Natuur	18
1.2.1 Doel en afbakening	18
1.2.2 Opzet en leeswijzer	19
2 Aanpak	20
2.1 Inleiding	20
2.2 Uitwerking van alternatieven en varianten	20
2.2.1 Basisuitgangspunten en hoofdkeuzes	20
2.2.2 Onderzoeksvarianten en projectalternatieven	21
2.3 Autonome ontwikkeling	24
2.3.1 Zeespiegelrijzing	24
2.3.2 Bovenafvoer	25
2.3.3 Deurganckdok	25
2.3.4 Sigma-plan	25
2.3.5 Hedwige- en Prosperpolder	26
2.3.6 Natuurontwikkeling Middengebied Westerschelde	26
2.3.7 Zandwinning	27
2.3.8 Verruiming Scheur en Pas van 't Zand	27
2.3.9 Overige ontwikkelingen	27
2.4 Beoordelingskader	28
2.5 Studiegebied	28
2.6 Referentie-jaren	29
2.7 Specifieke aspecten inzake aanpak voor dit basisrapport	29
3 Vergelijkings- en toetsingskader	31
3.1 Inleiding	31
3.2 Natuurbeleid en -wetgeving	31
3.2.1 Natuurbeleid	31
3.2.2 Waterbeleid (ecologische aspecten)	33
3.2.3 Schelde-estuarium	35
3.2.4 Wettelijk kader	35
3.3 Toetsings- en vergelijkingskader	39
3.3.1 Hoofdcriteria	39
3.3.2 Uitwerking criteria en parameters	40
3.3.3 Overzicht/samenvatting vergelijkings- en toetsingskader natuur	46
3.4 Toetsing en vergelijking	47
3.4.1 Vergelijking en beoordeling in m.e.r. kader	47
3.4.2 Toetsing en beoordeling van effecten cf. Natuurbeschermingswet 1998	49

3.4.3	Toetsing en beoordeling van effecten cf. Flora- en faunawet	50
3.4.4	Toetsing en beoordeling van effecten in het kader van het decreet Natuurbehoud	51
3.4.5	Toetsing en beoordeling Kaderrichtlijn Water	52
4	Afbakening van effecten en studiegebied	56
4.1	Afbakening van effecten	56
4.1.1	Inleiding	56
4.1.2	Afbakening van effecten	56
4.2	Afbakening studiegebied	61
4.3	Afbakening tijdshorizon effecten	65
5	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen natuur	66
5.1	Inleiding	66
5.2	Morfologische ontwikkelingen in het Schelde-estuarium	66
5.3	(Inter)nationale diversiteit habitats	67
5.3.1	Natuur- en habitattypen	67
5.3.2	Basisgegevens en bewerkingen	67
5.3.3	Natuurtypen per deelgebied – huidige situatie	68
5.3.4	Habitattypen en Habitatrichtlijngebieden – huidige situatie	70
5.3.5	Autonome ontwikkeling	75
5.4	(Inter)nationale diversiteit soorten	76
5.4.1	Inleiding	76
5.4.2	Hogere planten	76
5.4.3	Vissen	80
5.4.4	Foeragerende kust- en watervogels	84
5.4.5	Broedvogels	87
5.4.6	Zeezoogdieren	89
5.4.7	Overige (terrestrische) fauna	92
5.5	Ecologisch functioneren	98
5.5.1	Nederland	98
5.5.2	Vlaanderen	101
6	Effecten	104
6.1	Inleiding	104
6.2	Gehanteerde effectvoorspellingsmethoden	104
6.3	Effecten van aanleg verruimde vaargeul (tijdelijk)	106
6.3.1	Aantasting bodem en bodemleven	106
6.3.2	Effecten van stortlocaties	107
6.3.3	Effecten van zwevend stof	111
6.3.4	Emissies (N- en S-oxiden, antifouling)	112
6.3.5	Verstoringseffecten (visueel, geluid)	112
6.4	Effecten van aanwezigheid en onderhoud verruimde vaargeul	116
6.4.1	Vorm en locatie verruimde vaargeul, inclusief onderhoud	116
6.4.1	Aantasting bodem en bodemleven	122
6.4.2	Herstel bodem en bodemleven	122
6.4.3	Effecten van zwevend stof	123
6.4.4	Emissies (N- en S-oxiden, antifouling)	124
6.4.5	Verstoringseffecten (visueel, geluid)	125
6.5	Effecten van gebruik	125
6.5.1	Effecten van emissies (N- en S-oxiden)	125
6.5.2	Effecten van golven	125
6.5.3	Verstoringseffecten (visueel, geluid)	126

6.5.4	Calamiteiten	127
6.6	Overzicht van effecten en vergelijking	128
6.6.1	Inleiding	128
6.6.2	Tijdelijke effecten	128
6.6.3	Permanente effecten	130
7	Toetsing en vergelijking	134
7.1	Inleiding	134
7.2	Passende beoordeling	134
7.2.1	Beoordeling effecten	134
7.2.2	Cumulatieve effecten	137
7.3	Flora- en faunawet (Nederland)	143
7.4	Vergelijking en beoordeling in m.e.r.-kader	143
7.5	Leemten in kennis	144
7.5.1	Omgaan met onzekerheden	144
7.5.2	Leemten in kennis	145
8	Mitigatie & compensatie	146
8.1	Inleiding	146
8.2	Mitigerende maatregelen	146
8.3	Compenserende maatregelen	147
Annexes		148

Leeswijzer dossier “Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde”

Het dossier Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde bevat het Milieueffectrapport, een Passende Beoordeling en een Actualisatie van het strategisch milieueffectenrapport. Deze hoofdrapporten worden nader onderbouwd en toegelicht in verschillende basisrapporten en achtergronddocumenten. De samenhang tussen deze documenten wordt toegelicht in onderstaande figuur.

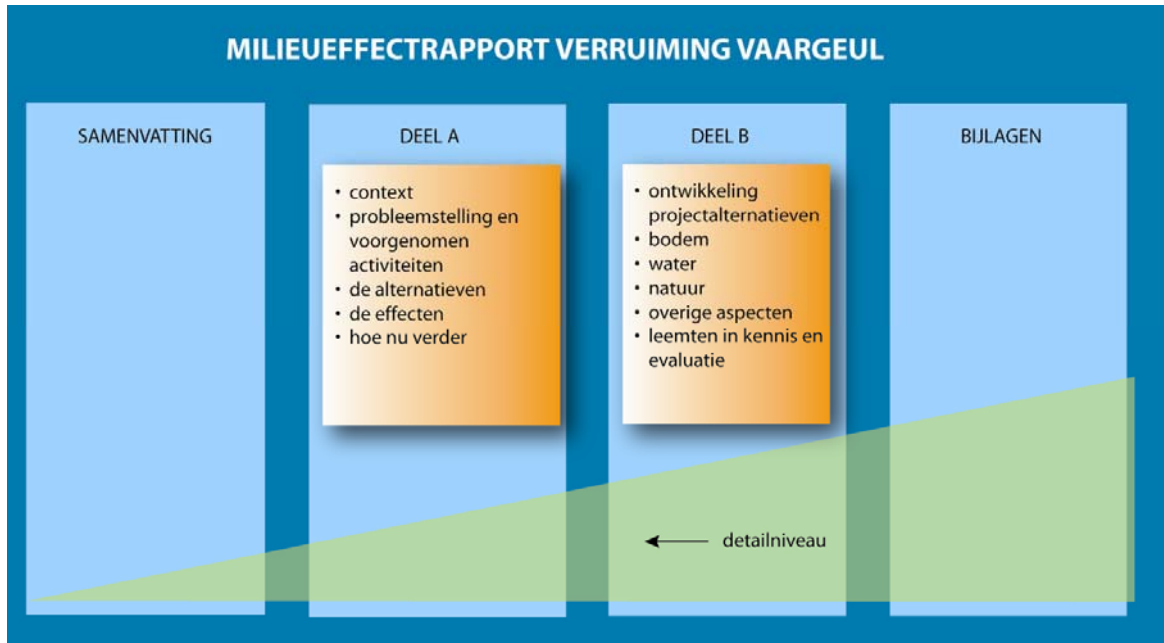


Hoofdrapport Milieueffectrapport (MER)

Het Milieueffectrapport bestaat uit een samenvatting, deel A en deel B en bijlagen. De *samenvatting* geeft snel inzicht in het dossier en de resultaten van het onderzoek. *Deel A* van het milieueffectrapport beschrijft het 'waarom' van het project, de problemen, de oplossingen en hoe de oplossingen ten opzichte van elkaar scoren. In deel A staat alle relevante informatie voor bestuurders en de besluitvorming. Een abstractieniveau dieper gaat *deel B* van het milieueffectrapport. In deze hoofdstukken worden de onderzoeken voor bodem, water, natuur en overige aspecten samengevat. Dit is een onderbouwing van deel A.

De bijlagen (achter in dit milieueffectrapport) geven extra informatie, ondermeer een overzichtskaart, een begrippenlijst en achtergrondinformatie.

Navolgend wordt de opbouw van deel A en B nader toegelicht.



Deel A

Hoofdstuk 1 *Context* beschrijft het kader waarbinnen het milieueffectrapport is opgesteld.

In Hoofdstuk 2 *Probleemstelling en voorgenomen activiteiten* worden de voorgenomen ingrepen beschreven. Waarom moet de vaargeul verruimd worden en waar moet bij de uitvoering van het project op gelet worden?

Voor het milieueffectonderzoek is de voorgenomen activiteit vertaald in alternatieven voor de uitvoering van de verdieping en verbreding van de vaargeul. Deze hebben betrekking op het bergen van de vrijkomende aanleg- en onderhoudsbaggerspecie. Hoofdstuk 3 *De alternatieven* beschrijft deze alternatieven.

In hoofdstuk 4 *De effecten* worden de effecten van de alternatieven beoordeeld. Uit deze beoordeling volgt het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA): het alternatief dat de minst nadelige gevolgen heeft voor natuur en milieu. Ook wordt het beoordelingskader, de omvang van het studiegebied en het tijdsdomein in jaren waarop de effecten worden geïnterpreteerd en beoordeeld beschreven.

In Hoofdstuk 5 *Hoe nu verder* wordt de procedure van deze milieueffectrapportage beschreven. Hier vindt u informatie over de betrokken partijen, besluitvorming en inspraakmogelijkheden.

Deel B

Hoofdstuk 6 *Ontwikkeling van projectalternatieven* beschrijft de resultaten van het onderzoek om te komen tot de projectalternatieven die in hoofdstuk 3 beschreven zijn.

Hoofdstukken 7, 8, 9 en 10 bevatten de onderzoeksresultaten op hoofdlijnen per discipline. De onderzoeksresultaten bevatten een beschrijving van de huidige toestand en van de verwachte ontwikkelingen in het Schelde-estuarium en de effecten van de alternatieven.

Hoofdstuk 11 *Leemten in kennis en evaluatie* beschrijft de kennisleemten en onzekerheden in het onderzoek en de betekenis daarvan voor de interpretatie van de resultaten.

Hoofdrapport Passende Beoordeling

De Passende Beoordeling beschrijft de gevolgen van de verruiming van de vaargeul voor de volgende Natura 2000-gebieden:

- Westerschelde en Saeftinge;
- Schelde- en Durme-estuarium;

-
- Durme en Middenloop van de Schelde;
 - schorren en polders van de Beneden-Schelde;
 - Kuifeend en Blokkersdijk.

De Passende Beoordeling bevat de volgende onderdelen:

- Beschrijving van het project;
- Beschrijving van de van belang zijnde vogel- en habitatrictlijngebieden;
- Beschrijving van de effecten;
- Effectbeoordeling;
- Mitigerende maatregelen;
- Alternatievenonderzoek;
- Redenen van groot openbaar belang en compenserende maatregelen.

Hoofdrapport Actualisatie strategische milieueffectenrapport

De Actualisatie van het strategisch milieueffectenrapport beschrijft de effecten van de gewijzigde scheepvaartstromen over de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde als gevolg van de verruiming, uitgaande van de meest recente goederenprognoses.

Het rapport beschrijft:

- de belangrijkste conclusies op hoofdlijnen uit het strategisch milieueffectenrapport en of deze nog gelden na actualisatie van het onderzoek;
- hoe de uitgangspunten voor de goederenvervoersstromen opnieuw werden bepaald;
- de milieueffecten van deze bijgestelde goederenprognoses en de beoordeling ervan.
- de effecten van de scheepvaartstromen als gevolg van de verruiming (scenario met en zonder WCT);

Basisrapporten en achtergronddocumenten

De basisrapporten en achtergronddocumenten zijn technische en specialistische rapporten waarin de methode, resultaten en conclusies van het uitgevoerde (modelmatige) onderzoek zijn weergegeven. De basisrapporten onderbouwen de effecten en conclusies uit het hoofdrapport. De achtergronddocumenten bieden aanvullende informatie.

Bij het milieueffectrapport horen de volgende basisrapporten:

- Basisrapport Morfologie
- Basisrapport Water
- Basisrapport Slibdynamiek
- Basisrapport Zoutdynamiek
- Basisrapport Natuur
- Basisrapport Overige Aspecten

De volgende achtergronddocumenten zijn onderbouwend aan de basisrapporten:

- Systeembeschrijving Schelde-estuarium, een visie op de macro-morfologische ontwikkeling
- Morfologische ontwikkeling Westerschelde, fenomenologisch onderzoek naar de ontwikkelingen op mesoschaal
- Baggeren en storten
- Goederenprognoses

Beschikbaarheid van informatie

Alle rapporten uit het dossier verruiming vaargeul inclusief de literatuur uit bijlage 2 van dit milieueffectrapport zijn opgenomen op de website www.verruimingvaargeul.nl / ~.be.

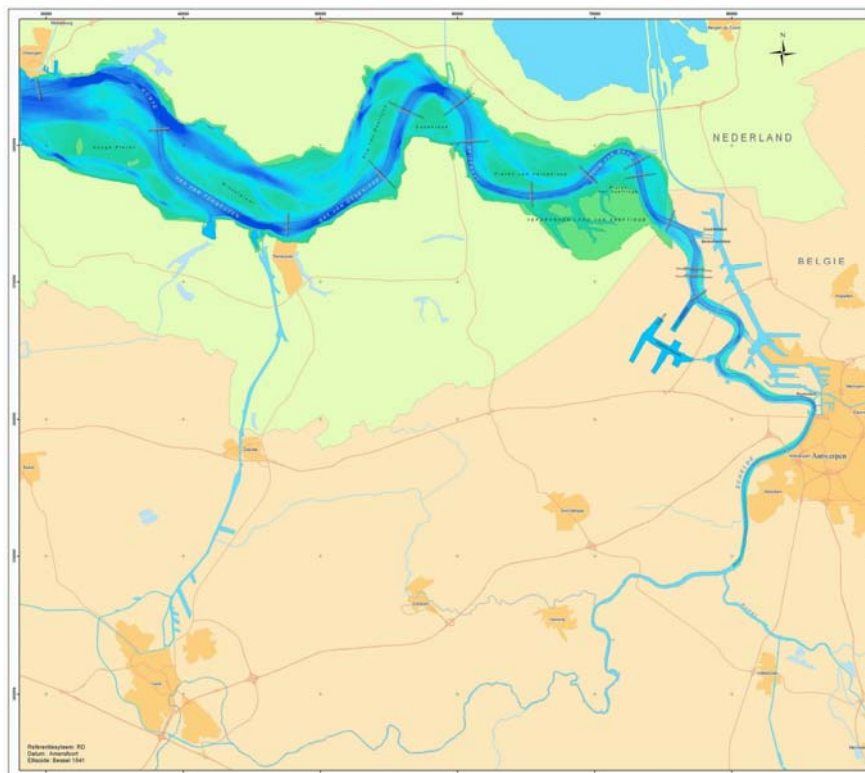
1 Inleiding

1.1 Het Milieueffectrapport

1.1.1 Context en doel

Ontwikkelingsschets

De afgelopen jaren voerden Nederland en Vlaanderen een strategische verkenning uit naar een duurzame toekomst van het Schelde-estuarium: de *Ontwikkelingsschets*.



Figuur 1-1: Het Schelde-estuarium

Op basis hiervan namen de regeringen van beide landen (politieke) besluiten over projecten en maatregelen voor:

- de veiligheid tegen overstromen;
- de toegankelijkheid van de Scheldehavens;
- en de natuurlijkheid van het estuarium.

Eén van de voorgenomen projecten is de **"verruiming van de vaargeul"**, die de haven van Antwerpen beter toegankelijk moet maken.

Te nemen besluiten

Voor dit project moeten ondiepe gedeelten in de vaargeul dieper worden uitgebaggerd en in een deel van de Beneden-Zeeschelde moet de vaargeul ook breder worden gemaakt. De vrijkomende baggerspecie moet elders in het estuarium worden teruggestort. Om aanzanden te voorkomen, moet de vaargeul permanent op diepte en breedte worden gehouden.

Baggeren en storten is dus niet alleen nodig bij de aanleg, maar ook voor het onderhoud. Hoe kan dit baggeren en storten het beste worden uitgevoerd? Daarover moeten in Vlaanderen en Nederland besluiten worden genomen: in Nederland in het Tracébesluit en in Nederland én Vlaanderen de vergunningverlening. In de voorbereiding en onderbouwing van die besluiten vormt het doorlopen van de procedure van de milieueffectrapportage een centrale stap. De besluitvormingsprocedures in Nederland en Vlaanderen verschillen weliswaar van elkaar, maar er is gekozen om gezamenlijke documenten op te stellen gebaseerd op dezelfde informatie. Deze documenten kunnen in beide procedures worden gebruikt. Waar mogelijk kunnen daardoor de procedures parallel worden doorlopen.

Procedure van de milieueffectrapportage

De Startnotitie / Kennisgeving Verruiming vaargeul (RWS en AWZ, 2006) is in februari 2006 gepubliceerd en heeft in het voorjaar van 2006 ter inzage gelegen ten behoeve van inspraak en advisering. Hierin staat onder meer de voorgenomen verruiming van de Scheldevaargeul beschreven en hoe de milieueffecten onderzocht zullen worden.

Dit gecombineerde Vlaams – Nederlandse Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde vormt de volgende stap.

Inhoud en doel Milieueffectrapport

Dit milieueffectrapport brengt de belangrijkste effecten van verschillende uitvoeringen (alternatieven en varianten) van de verruiming van de vaargeul in beeld. Voor water, bodem (morfologie), natuur, landschap, ruimtegebruik en mobiliteit, lucht, geluid en trillingen, externe veiligheid, nautische veiligheid en mens en gezondheid.

Zo kunnen de verschillende alternatieven en varianten voor de uitvoering goed met elkaar worden vergeleken. Zodat de beslissingsbevoegde overheidsinstanties bij het Tracébesluit in Nederland en de vergunningverlening in Nederland en Vlaanderen een afgewogen en verantwoorde beslissing kunnen nemen over:

- het (eenmalig) storten van de aanlegbaggerspecie;
- het jaarlijks storten van de onderhoudsbaggerspecie.

Daarbij gaat het er om de werkzaamheden zo uit te voeren dat er geen ongewenste milieueffecten verwacht mogen worden. Dus heeft dit milieueffectrapport ook tot doel te bepalen óf en waar mitigerende en eventueel compenserende maatregelen nodig zijn voor het voorkomen of compenseren van (negatieve) milieueffecten.

1.1.2 Voorgenomen activiteit

Op dit moment is in de Westerschelde een getijonafhankelijke vaart van schepen met een diepgang van 11,85 meter mogelijk. De verruiming moet een getijonafhankelijke vaart van schepen met een diepgang van 13,10 meter mogelijk maken, uitgaande van een kielspeling van 12,5 procent. Dit betekent een minimale gewaarborgde waterdiepte van GLLWS-14,7 meter.

De verruiming van de vaargeul bestaat als voorgenomen activiteit uit drie onderdelen:

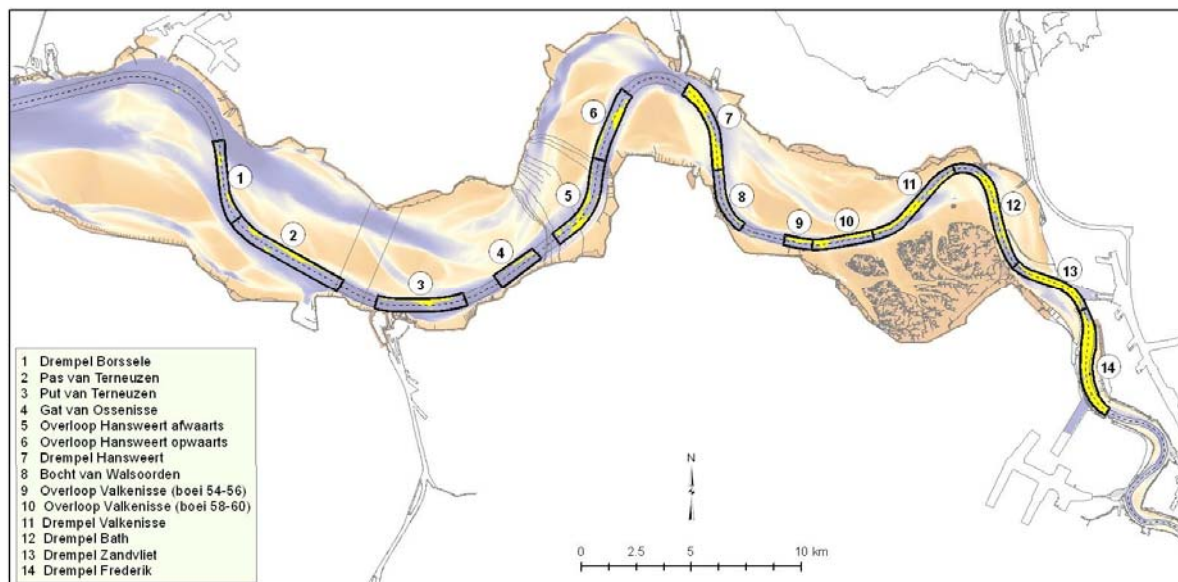
1. verdiepen van de vaargeul;
2. verbreden van de vaargeul inclusief aanleg van de zwaaizone;
3. het storten van de baggerspecie (aanleg en onderhoud).

De aanlegwerkzaamheden zullen plaatsvinden in twee jaar (voorzien voor 2008 en 2009) zodat vanaf 2010 de verruimde vaargeul in gebruik zal zijn. Als gevolg van de voorgenomen activiteiten

zullen eventueel ook afgeleide activiteiten nodig zijn: berging van wrakken en obstakels, geulwandverdediging en verplaatsing en/of bescherming van kabels en leidingen.

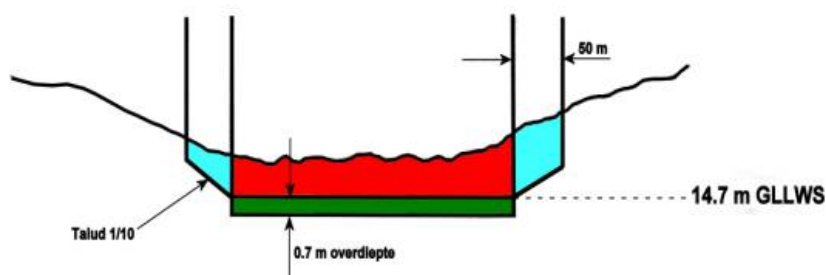
a. Verdieping van de vaargeul

Het is niet nodig om over de hele lengte van de vaargeul baggerwerkzaamheden uit te voeren. Uitbaggeren is alleen nodig op veertien lokaal ondiepe gedeelten, de elf drempels zoals aangegeven in de Startnotitie / Kennisgeving en op enkele aan platen grenzende randen van de vaargeul (zie *Figuur 1-2*).



Figuur 1-2: Locaties van de ondiepe gedeelten in de vaargeul

Concreet betekent dit dat de vaargeul ter plaatse van de ondiepe gedeelten uitgebaggerd wordt tot de gewenste diepte en breedte volgens het schema in *Figuur 1-3*.



Figuur 1-3: Schematische weergave van het principe van het baggerwerk in de vaargeul

b. Verbreding van de vaargeul inclusief aanleg van de zwaaizone

Stroomafwaarts van Hansweert is de vaargeul in de huidige situatie 500 of 520 meter breed en tussen Hansweert en de Europaterminal nabij Zandvliet 370 meter. Stroomopwaarts van de Europaterminal is de breedte beperkt tot 250 meter. Verder zijn er in de Westerschelde enkele vernauwingen: bij de drempel van Borssele (330 meter), de bocht van Walsoorden (300 meter) en het Nauw van Bath (300 meter).

De vaargeul wordt verbreed tot 370 meter breed op het traject vanaf de Europaterminal tot 500 meter stroomopwaarts van het Deurganckdok. Uitzondering hierop is de leidam van Doel

(tegenover de Europaterminal). Daar blijft de breedte 300 meter. Ook de genoemde vernauwingen in de Westerschelde blijven ongewijzigd. Opwaarts van de Europaterminal wordt ter verbetering van de nautische veiligheid een ellipsvormige zwaaizone aangelegd die een maximale breedte heeft van 500 meter en een maximale lengte van 800 meter.

c. Storten van de baggerspecie (aanleg en onderhoud)

Er wordt onderscheid gemaakt in baggerspecie die vrijkomt bij de (eenmalige) aanleg van de verdiepte en verbrede vaargeul en de baggerspecie die vrijkomt bij het onderhoud daarna. De vaargeul zal door de getijdenwerking en de afvoer van rivierwater aanzanden (en in de Beneden-Zeeschelde ook aanslibben) waardoor (jaarlijks) onderhoudsbaggerwerk noodzakelijk is om de vaargeul op het gewenste peil te houden.

Hoeveelheid aanlegbaggerspecie

Bij het baggeren van de ondiepe en te verbreden plaatsen in de vaargeul komt aanlegbaggerspecie vrij (zie *Figuur 1-3*). Deze specie moet worden geborgen. Het uitgangspunt bij het bergen van de opgebaggerde specie is terugstorten in de Westerschelde en de Beneden-Zeeschelde. Daarbij wordt de Vlaamse specie geborgen op Vlaams grondgebied en de Nederlandse specie op Nederlands grondgebied, behalve als hierover andere afspraken gemaakt worden.

Voor het in eerste aanleg realiseren van een getijonafhankelijke vaart van schepen naar Antwerpen met een diepgang van 13,1 meter is het effectief te baggeren volume ongeveer 14 miljoen m³. In *Tabel 1-1* staat hoeveel baggerspecie bij aanleg in de Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde vrijkomt. Het project in de Beneden-Zeeschelde zonder zwaaizone zou een baggerinspanning van 5,25 miljoen m³ vragen.

Tabel 1-1: Baggervolumes bij aanleg van de verruimde vaargeul
(in miljoenen m³ in situ, inclusief de overdiepte).

Totaal	Beneden-Zeeschelde	Westerschelde		
		Oostelijk deel	Midden deel	Westelijk deel
	6,35	5,15	1,15	1,40
14,05	6,35	7,70		

Hoeveelheid onderhoudsbaggerspecie

De precieze hoeveelheid onderhoudsbaggerspecie is op voorhand niet bekend. De wijze van verdiepen en de berging van de aanlegbaggerspecie is hierop van invloed. De berekende gemiddelde hoeveelheid onderhoudsbaggerspecie voor de eerste vijf jaar varieert bij de in dit milieueffectrapport onderzochte verdiepingsalternatieven van jaarlijks 15,5 tot 16,2 miljoen m³. In paragraaf 1.1.3 worden de alternatieven toegelicht.

Jaarlijks, dus structureel, moet er in de huidige situatie ook onderhoudsbaggerspecie uit de Schelde gebaggerd worden tussen Vlissingen en 500 meter opwaarts van het Deurganckdok. Dit wordt voor het grootste deel teruggestort in het estuarium. Tot en met 2001¹ is de jaarlijkse hoeveelheid onderhoudsbaggerspecie in de Westerschelde ongeveer 10 à 11 miljoen m³. Na 2001 neemt de jaarlijkse hoeveelheid in de Westerschelde af tot 6,4 miljoen m³ in 2006. De hoeveelheid in de Beneden Zeeschelde varieert over de hele periode tussen de 2,8 en 4,1 miljoen m³.

¹ gebaseerd op baggervolumes onderhoud van de verruimde vaargeul 1997-2006

In de Westerschelde is vrijwel uitsluitend zandige specie aanwezig. De specie in de Beneden-Zeeschelde bevat meer slib dan in de Westerschelde.

Stortstrategie onderhoudsbaggerspecie

Verbeterde stortstrategie

Uit het strategisch milieueffectenrapport voor de Ontwikkelingsschets is gebleken dat door het rigide voortzetten van de op dat moment toegepaste stortstrategie voor onderhoudsbaggerspecie (vergunning van 1998 tot 2006) het meergeulensysteem van de Westerschelde gevaar loopt: het systeem van hoofd- en nevengeulen met tussenliggende platen en ondiepwatergebieden, met een grote diversiteit aan schorren slikken en platen. De met het oog op het behoud van deze fysieke systeemkenmerken van het estuarium ontwikkelde '*verbeterde stortstrategie*' voor onderhoudsbaggerspecie is gebruikt bij de vergunning voor de periode van 2006 tot 2011. In de verbeterde stortstrategie wordt minder gestort in de nevengeulen.

Aangepaste stortstrategie

Sinds de strategische verkenningfase is de beschikbare systeemkennis en het beschikbare modelinstrumentarium aanzienlijk verbeterd. In dit milieueffectrapport is met behulp hiervan de '*verbeterde stortstrategie*' voor onderhoudsbaggerspecie uit de vergunning voor 2006 verder geoptimaliseerd en aangepast aan de verruiming van de vaargeul. In dit milieueffectrapport wordt dit de '**aangepaste stortstrategie**' genoemd. In het basisrapport Morfologie zijn op iteratieve wijze meerdere **concrete invullingen** van de aangepaste stortstrategie voor onderhoudsbaggerspecie onderzocht voor de periode tot aan 2030, in samenhang met verschillende manieren van berging van de aanlegbaggerspecie van de verruiming. Hierbij is de stortverdeling over zowel de gehele Westerschelde als de verdeling over het storten in nevengeulen en de hoofdgeul gevarieerd waarbij ook het storten op plaatranden is onderzocht. Het zoeken naar een concrete invulling van de aangepaste stortstrategie maakt deel uit van het morfologisch onderzoek, terwijl de resultaten ervan het uitgangspunt vormen voor het onderzoek over waterbeweging, zout- en slibdynamiek.

Flexibel storten

In de Ontwikkelingsschets is een mogelijke maatregel beschreven om niet verwachte negatieve effecten van de verruiming van de vaargeul te voorkomen of te verminderen, een zogenoemde mitigerende maatregel: '*het concept van het flexibel storten*'. Hieronder wordt verstaan het bijsturen van het storten van onderhoudsbaggerspecie op basis van (voortschrijdend) inzicht, monitoring van effecten en praktische uitvoeringsaspecten zonder dat hiervoor een nieuwe vergunning nodig is. Hierdoor kan steeds accuraat worden geanticipeerd op de meest recente kennis en inzichten. Om dit mogelijk te maken is een **meer flexibele invulling van de onderhoudsvergunning** nodig. In het milieueffectrapport is de vrijheid voor flexibiliteit onderzocht en zo groot mogelijk gehouden. Bij de ontwikkeling van de projectalternatieven (zie paragraaf 1.1.3) heeft selectie alleen plaatsgevonden vanuit de primaire doelstelling van het project en de harde randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving. Zo zijn op voorhand alleen gebieden afgevalen als stortvak waar negatieve effecten voor morfologie en/of ecologie worden verwacht en geen gebieden die om andere redenen of belangen minder gewenst zijn. Er is gekozen om binnen de vastgestelde uitgangspunten met de onderzoeksvarianten de uitersten te onderzoeken en voor twee duidelijk onderscheidende projectalternatieven zodat meer inzicht is ontstaan in de potentieel beschikbare speelruimte voor flexibiliteit op het niveau van de hele Westerschelde. Ook is er afzonderlijk morfologisch onderzoek verricht (zie basisrapport Morfologie) naar specifieke vrijheden voor een flexibele invulling van de onderhoudsvergunning:

- Wanneer? Enkele verkennende berekeningen geven aan dat het inderdaad mogelijk is om met het aanpassen van de stortstrategie in de tijd negatieve ontwikkelingen bij te sturen.
- Waar? Voor de mate van erosie blijkt het niet uit te maken of de baggerspecie geconcentreerd of verspreid binnen een nevengeulstortvak wordt gestort.

- Hoe vaak? Het in één keer benutten van de stortcapaciteit van een plaatrandstortvak geeft per saldo minder erosie dan het benutten van deze stortcapaciteit in een aantal kleinere stappen.

De concrete invulling van de aangepaste stortstrategie is ontwikkeld voor de periode vanaf de aanleg van de verruiming tot aan 2030. Gedurende deze periode worden de morfologische en ecologische ontwikkelingen zorgvuldig gemonitord en geëvalueerd. De eerste vijf jaar na aanleg is alleen detaillering van de inrichting en bijsturing op basis van lokale monitoring mogelijk.

Bijvoorbeeld om de natuurpotenties op de plaatranden optimaal te benutten of omdat de plaatranden eerder 'vol' zijn dan verwacht. De wijze van storten op de plaatranden kan hierop worden aangepast, maar ook de verdeling over de stortvakken op de plaatranden, nevengeulen en hoofdgeul binnen de betreffende macrocel (morfologische eenheid). Bijsturing van de verdeling over de gehele Westerschelde op basis van monitoring is minimaal 5 jaar na aanleg mogelijk. Onder andere door de stortvakken zo groot mogelijk te maken. De eerste vijf jaar na aanleg - gedurende de looptijd van de vergunning voor de periode 2008 tot 2013 - is alleen detaillering van de inrichting en bijsturing op basis van lokale monitoring mogelijk. De wijze van storten kan hierop worden aangepast, maar ook de aanvangsverdeling over de stortvakken op de plaatranden, nevengeulen en hoofdgeul binnen de betreffende macrocel (morfologische eenheid). Bijsturing van de aanvangsverdeling over de gehele Westerschelde op basis van monitoring is minimaal 5 jaar na aanleg mogelijk.

d. Afgeleide activiteiten

Berging van wrakken en obstakels is nodig als deze een vlotte en veilige vaart belemmeren.

Wrakken en obstakels die zich bevinden in de vaargeul tot 3 meter onder de te realiseren bodem, moeten worden geruimd. Ook wrakken en obstakels gelegen in de natuurlijke ontstane helling tussen de gerealiseerde verdieping en de oorspronkelijke bodem buiten de vaargeul zullen geruimd moeten worden. De gebieden die worden gebaggerd zijn onderzocht. Tijdens dit onderzoek zijn een aantal mogelijke obstakels ontdekt. Tijdens de tweede fase zullen deze locaties nader worden onderzocht. Deze informatie is niet in dit milieueffectrapport opgenomen, maar wordt wel gebruikt bij het Ontwerp Tracébesluit en bij de vergunningaanvragen.

Geulwandverdediging is nodig als ter plaatse de ontwikkeling van de geul een bedreiging vormt voor de stabiliteit van de waterkering en/of andere elementen (bijvoorbeeld schorren). In dit milieueffectrapport is onderzocht of de stroomsnelheden in de geulen als gevolg van de verruiming veranderen en of aanvullende maatregelen nodig worden geacht op het vlak van geulwandverdediging.

Uit een uitgebreide inventarisatie is gebleken dat **verplaatsen en/of beschermen van kabels en leidingen in de vaargeul** niet nodig is. In de baggerzone en stortzone afwaarts van de Overloop van Hansweert dient wel speciale aandacht gegeven te worden aan het baggeren en storten boven een aantal nutsleidingen. Daar lopen twee actieve 50 kV-kabels door de voornoemde aanlegbaggerzone en stortzone. Op basis van een onlangs uitgevoerd onderzoek wordt geconcludeerd dat de kabels kunnen blijven liggen en dat bescherming voor wat betreft de vaargeul niet nodig is. Of bescherming daarbuiten nog nodig is, wordt nog nagegaan. Deze informatie is niet in dit milieueffectrapport opgenomen, maar wordt wel gebruikt bij het Ontwerp Tracébesluit en bij de vergunningaanvragen.

1.1.3 Alternatieven

a. Projectalternatieven Nevengeul en Plaatrand

De effecten van twee projectalternatieven (Nevengeul en Plaatrand) zijn beoordeeld ten opzichte van het nulalternatief: de huidige situatie met gestuurde en niet gestuurde autonome ontwikkelingen. Het verruimen van de vaargeul en het storten van de baggerspecie (de voorgenomen activiteit) impliceert twee belangrijke veranderingen ten opzichte van het nulalternatief (de referentiesituatie):

-
- Het verruimen van de vaargeul zelf (verdiepen en verbreden inclusief zwaaizone en afgeleide activiteiten) van eind 2007 tot eind 2009. En het storten van de aanlegbaggerspecie.
 - Het onderhouden van de verruimde vaargeul en het storten van de onderhoudsbaggerspecie conform een aangepaste stortstrategie met voldoende vrijheid in de vergunning om in te kunnen spelen op voortschrijdend inzicht en monitoring (flexibel storten).

De ligging van de vaargeul (het tracé) en de benodigde verdieping en verbreding inclusief zwaaizone staan vast. Waar en hoe de aanlegbaggerspecie wordt gestort is nog niet bepaald. Dit geldt ook voor de invulling van de aangepaste stortstrategie en het flexibel storten van de onderhoudsbaggerspecie. In theorie zijn ontelbare combinaties van locatie, hoeveelheid, technieken en tijd mogelijk. In vijf selectiestappen is het aantal mogelijkheden ingeperkt tot twee concrete projectalternatieven:

1. Uitgangspunten vaststellen
2. Uitsluiten van gebieden met negatieve effecten
3. Ontwikkelen van onderzoeksvarianten
4. Toetsing van de onderzoeksvarianten
5. Kiezen van projectalternatieven

De ontwikkeling van de projectalternatieven is uitgebreid beschreven in hoofdstuk 6 van het hoofdrapport van het Milieueffectrapport. De onderbouwing voor de bovenstaande stappen maakt integraal deel uit van de basisrapporten Morfologie, Water en Natuur.

Op basis van de conclusies van de morfologische en ecologische toetsing van de onderzoeksvarianten is besloten om twee projectalternatieven te onderzoeken. De morfologische effecten bleken niet onderscheidend en dus is de keuze gemaakt op basis van de ecologische toetsing:

1. Projectalternatief Nevengeul: in de Westerschelde naast storten in de hoofdgeul zoveel mogelijk storten van de aanleg- en onderhoudsbaggerspecie in de nevengeulen en niet op de plaatranden. Bij dit alternatief worden de risico's op negatieve effecten vanuit de ecologische instandhoudingdoelen zoveel mogelijk beperkt.
2. Projectalternatief Plaatrand: in de Westerschelde naast storten in de hoofdgeul en nevengeulen zoveel mogelijk storten van de aanleg- en onderhoudsbaggerspecie op de plaatranden. Dit is een alternatief met extra natuurbelangen.

In de Beneden-Zeeschelde wordt in beide alternatieven voor de aanlegbaggerspecie uitgegaan van een combinatie van storten in de vaargeul en berging op het land en in de Schaar van Ouden Doel en voor de onderhoudsbaggerspecie vormt de bestaande stortstrategie de basis.

In de paragrafen 6.7 en 6.8 van het hoofdrapport van het Milieueffectrapport worden de beide projectalternatieven nader uitgewerkt. De effecten van beide projectalternatieven zijn in dit Milieueffectrapport vanuit een breed scala van milieuaspecten beschreven. In dit basisrapport staat een deel van de daarvoor benodigde informatie.

Tabel 1-2: Overzicht van de alternatieven

	Westerschelde Projectalternatief Nevengeul	Westerschelde Projectalternatief Plaatrand	Beneden-Zeeschelde
Vaargeul	Verruimen	Verruimen	Verruimen
Storten aanlegbagger- specie	Volledig in de nevengeulen	Volledig op plaatranden	Combinatie van storten in de vaargeul en berging op land en in de Schaar van Ouden Doel
Storten onderhouds- baggerspecie	Aangepaste stortstrategie zonder stort op plaatranden* Concrete invulling: jaarlijks 12,4 miljoen m ³ waarvan 6,1 in de nevengeulen en 6,3 in de hoofdgeul	Aangepaste stortstrategie met stort op plaatranden* Concrete invulling: jaarlijks 11,7 miljoen m ³ waarvan 2,4 op plaatranden, 4,4 in nevengeulen en 4,9 in de hoofdgeul	Huidige stortstrategie
Technieken voor baggeren, transporteren en storten	Sleephopperzuiger en kleppen.	Sleephopperzuiger en kleppen. Op plaatranden: ook rainbowen en sproeiponton.	Sleephopperzuiger en kleppen. Bij berging aan land: walpersen.

Uit de afweging, zoals beschreven in de bovengenoemde rapporten, bleek dat het onderscheidende karakter van de verschillende projectalternatieven gering is. Er is daarop besloten de afweging niet uit te voeren voor zout en slib, aangezien deze parameters een afgeleide vormen van de morfologie en de waterbeweging. A posteriori blijkt uit een vergelijking van de projectalternatieven Nevengeul en Plaatrand dat deze aanname correct was.

b. Referentiealternatieven

Om de effecten van de projectalternatieven te meten, zijn ze in dit milieueffectonderzoek vergeleken met de huidige situatie en autonome ontwikkelingen. Dit is het nulalternatief.

Daarnaast is onderzocht welke effecten kunnen worden toegeschreven aan de aangepaste stortstrategie en welke aan het verruimen van de vaargeul. Hiervoor zijn het nulplusalternatief en het projectminalternatief gebruikt. Dit zijn referentiealternatieven, die niet zijn te verkiezen als uitkomst van dit milieueffectrapport.

De referentiealternatieven: een overzicht

	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen (nulalternatief)	Effecten van aangepaste stortstrategie (nulplus alternatief)	Effecten van verruimen (projectmin alternatief)
Verruimen	Niet verruimen	Niet verruimen	Verruimen
Stortstrategie	Huidige stortstrategie	Aangepaste stortstrategie	Huidige stortstrategie

Figuur 1-4: Overzicht van de referentiealternatieven

Nulalternatief: gestuurde en niet-gestuurde autonome ontwikkeling

Bij het nulalternatief wordt de vaargeul niet verruimd. Het nulalternatief bestaat daarom uit de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen die voor de toekomst te verwachten zijn. Het nulalternatief vormt de referentiesituatie. Dat wil zeggen dat de milieueffecten van de overige alternatieven worden bepaald en beoordeeld door vergelijking met het nulalternatief². In dit milieueffectrapport wordt onderscheid gemaakt in de zogenaamde gestuurde en niet-gestuurde autonome ontwikkelingen.

De gestuurde ontwikkelingen zijn die beleidsontwikkelingen of geplande projecten waarvan met voldoende zekerheid vaststaat dat ze ook daadwerkelijk zullen plaatsvinden. Om in dit milieueffectrapport als onderdeel van de autonome ontwikkeling te kunnen worden beschouwd moeten deze ontwikkelingen ook voldoende concreet zijn geformuleerd en gevolgen hebben voor het zelfde studiegebied en dezelfde tijdshorizon hebben als de verruiming.

Niet-gestuurde autonome ontwikkelingen zijn het gevolg van natuurlijke veranderingen of zijn normale maatschappelijke ontwikkelingen. Een belangrijke niet gestuurde autonome ontwikkeling is de verandering van het klimaat met onder andere zeespiegelrijzing als gevolg.

In paragraaf 2.3 van dit basisrapport zijn de relevante gestuurde en niet-gestuurde ontwikkelingen beschreven.

Nulplus en projectmin

Het milieueffectonderzoek maakt ook duidelijk welke effecten zijn toe te schrijven aan de verruiming (projectminalternatief) en welke aan de aangepaste stortstrategie (nulplusalternatief).

Deze veranderingen zijn niet onlosmakelijk aan elkaar verbonden. Uit de strategische verkenning bleek dat een verbeterde stortstrategie nodig is voor de instandhouding van systeemkenmerken, ongeacht of de vaargeul verruimd wordt of niet. Daarom is het van belang om in dit milieueffectrapport niet alleen inzicht te krijgen in de gezamenlijke effecten maar ook in de afzonderlijke effecten van de beide veranderingen. Daarmee wordt ook duidelijk of de effecten van beide veranderingen elkaar versterken of verzwakken. Dit inzicht in de relatie tussen de ingrepen en de effecten is van groot belang om in de toekomst daadwerkelijk te kunnen bijsturen op basis van de resultaten van monitoring.

Om inzicht te krijgen in de afzonderlijke effecten van de beide veranderingen en de interactie tussen deze effecten zijn twee extra alternatieven onderzocht:

- Het nulplusalternatief: het nulalternatief, maar dan met een aangepaste stortstrategie. Dit alternatief geeft een beeld van de effecten van alleen het wijzigen van de huidige stortstrategie

² Voor de Passende Beoordeling zijn de instandhoudingdoelen de referentie.

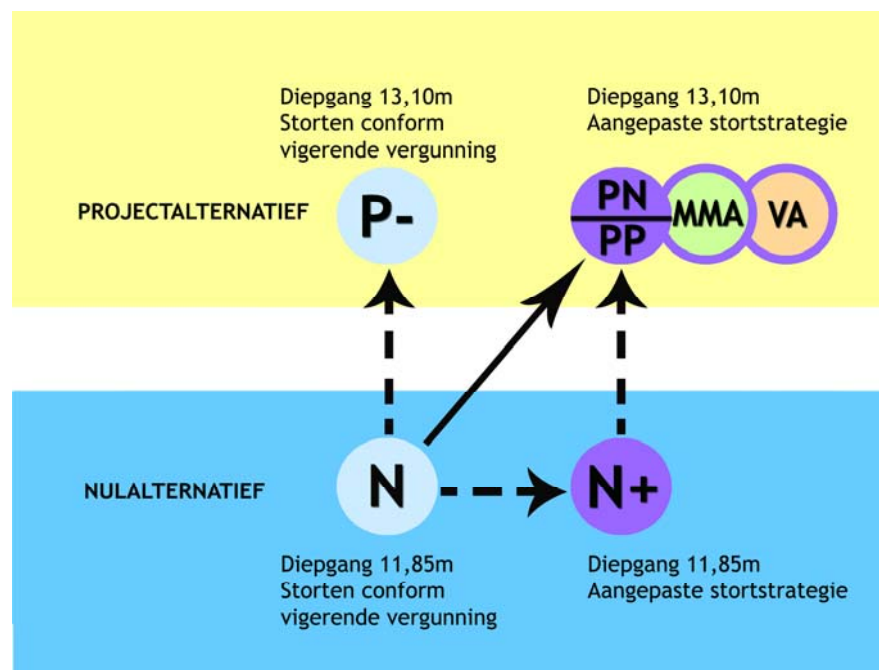
zonder dat verruiming plaats vindt. Door dit alternatief te vergelijken met de projectalternatieven worden de extra 'opgetelde' effecten als gevolg van de verruiming duidelijk.

- Het projectminalternatief: één van de projectalternatieven, maar dan met de huidige stortstrategie. Dit geeft een beeld van de effecten van de verruiming zonder dat de stortstrategie wordt aangepast. Door dit alternatief te vergelijken met het betreffende projectalternatief worden de extra 'opgetelde' effecten als gevolg van aanpassing van de stortstrategie duidelijk.

Deze alternatieven vormen aanvullende referentiesituaties bij het onderzoek naar de effecten van de projectalternatieven. Deze alternatieven zijn in dit milieueffectrapport daarom ook wel referentiealternatieven genoemd.

c. Overzicht alternatieven

Het geheel van de alternatieven en hun onderlinge relaties is voorgesteld in onderstaande figuur, waarin tevens het meest milieuvriendelijke alternatief en het voorkeursalternatief zijn opgenomen (zie paragraaf 3.5 van het hoofdrapport voor een toelichting).



Figuur 1-5: Samenvattend schematisch overzicht van de alternatieven

1.2 Het basisrapport Natuur

1.2.1 Doel en afbakening

Het onderhavige basisrapport Natuur levert toe aan de Vlaams-Nederlands Milieueffectrapportage. In de natuurstudie die in dit rapport staat beschreven zijn de effecten van de verruiming van vaarweg en van de varianten van het storten van de aanlegbaggerspecie en het storten van de onderhoudsbaggerspecie op de ecologische ontwikkeling van het Schelde-estuarium, toegespitst op natuur- en habitattypen, aandachtsoorten en het ecologische functioneren, onderzocht en beoordeeld.

De ecologische effectbeoordeling heeft plaatsgevonden op basis van de effectvoorspellingen van de verruiming van de Schelde en het storten van aanleg- en onderhoudsbaggerspecie die uit de studies naar de morfologie, waterbeweging, slib en zout en luchtkwaliteit en het gebruik naar voren zijn gekomen.

De inhoud van dit basisrapport wordt ook als input gebruikt om in samenhang met andere projecten in het schelde-estuarium de cumulatieve effecten te bepalen (hoofdrapport MER). Daarnaast bevat dit rapport de noodzakelijke basisinformatie, die nodig is voor het opstellen van de "Passende beoordeling". Deze wordt separaat uitgebracht als onderdeel van dit milieueffectrapport.

1.2.2 Opzet en leeswijzer

De opbouw van dit rapport wordt in hoge mate gestuurd door de bestaande (inter-)nationale wet- en regelgeving.

In het tweede hoofdstuk wordt de aanpak van de totale studie verder toegelicht. In het derde hoofdstuk wordt het vergelijkings- en toetsingskader van het deelaspect Natuur toegelicht. In het vierde hoofdstuk worden de te beoordelen effecten en het studiegebied geïntroduceerd. Vervolgens staat in hoofdstuk 5 aan de hand van de beoordelingscriteria uit hoofdstuk 2 en de afbakeningen in hoofdstuk 4 de ecologische kenmerken van het onderzoeksgebied, toegespitst op natuur- en habitattypen, aandachtsoorten en het ecologisch functioneren beschreven. In hoofdstuk 6 worden de effecten van de voorgenomen activiteiten om de Verruiming van de Schelde te realiseren beoordeeld. Hoofdstuk 7 is gewijd aan de beoordeling en toetsing van de voorspelde effecten van de alternatieven van verruiming op natuur volgens de eerder geïdentificeerde relevante beleidsmatige en wettelijke kaders. Hoofdstuk 8 tenslotte bevat een overzicht van mogelijke maatregelen om negatieve effecten te mitigeren dan wel te compenseren. Een lijst met gebruikte referenties is opgenomen in ANNEX 1.

2 Aanpak

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt, ten bate van de navolgbaarheid, eerst een (kort) overzicht en een beschrijving van de bestudeerde alternatieven en varianten gegeven (zie paragraaf 2.2), alsmede een overzicht van de autonome ontwikkelingen (zie paragraaf 2.3), een toelichting op het toegepaste beoordelingskader (zie paragraaf 2.4), waarin de beoordelingscriteria en onderzoeksparameters geïntroduceerd worden (de parameters welke gehanteerd worden om de effecten in uit te drukken). Vervolgens wordt ingegaan op het studiegebied (zie paragraaf 2.5) en de referentie jaren (zie paragraaf 2.6) en tenslotte op de aanpak (zie paragraaf 2.7).

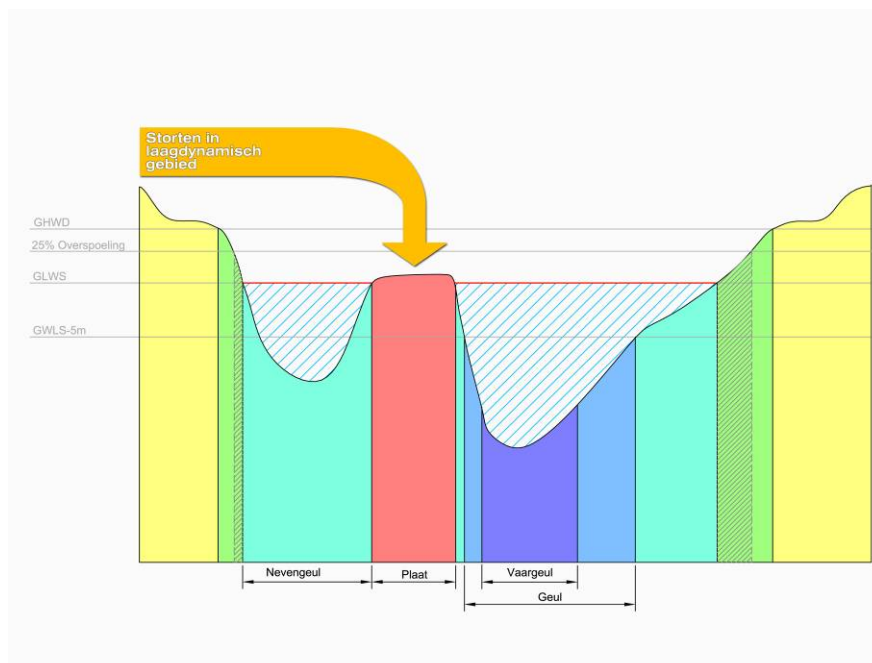
2.2 Uitwerking van alternatieven en varianten

2.2.1 Basisuitgangspunten en hoofdkeuzes

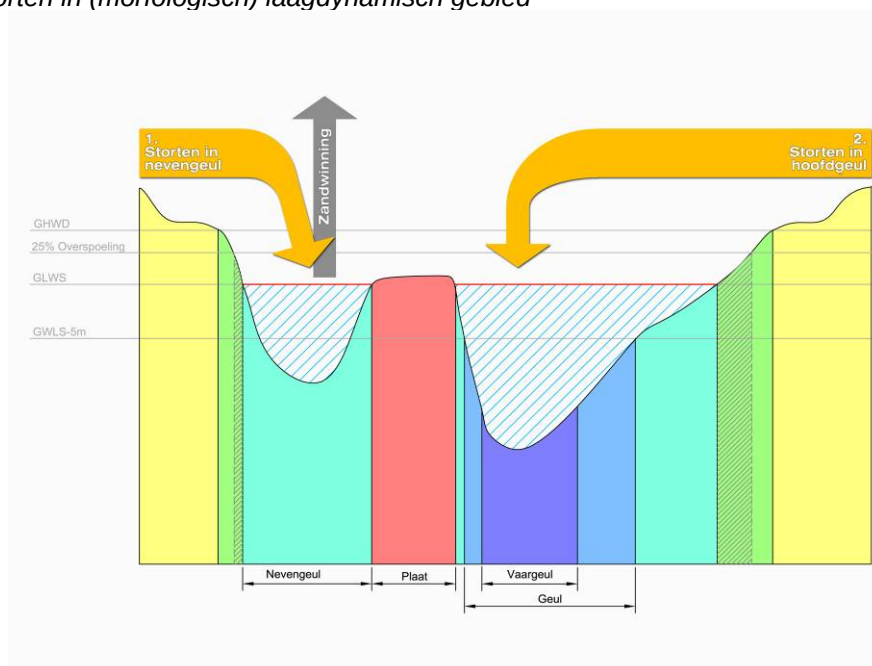
Zowel de aanlegbaggerspecie als de onderhoudsbaggerspecie kunnen worden geborgen in het mondingsgebied, de hoofdgeul en de nevengeulen en op de plaatranden en het land. Op basis van de aanwezige kennis en ervaring zijn de volgende uitgangspunten geformuleerd en hoofdkeuzes gemaakt:

- Centraal staat het voorkomen van negatieve milieueffecten. De doelstelling van de voorgenomen activiteit richt zich immers op het verbeteren van de toegankelijkheid door verruiming van de vaargeul (dit project) en niet op verbetering van de natuurlijkheid van het systeem door natuurontwikkeling. Hiervoor zijn in de Ontwikkelingsschets vanuit de natuurlijksdoelstelling aparte natuurontwikkelingsprojecten gedefinieerd.
- Alleen die varianten zijn onderzocht waarvan door de deskundigen op voorhand wordt verwacht dat de stortwijze een neutraal of positief effect heeft op de morfologie én de ecologie. Het Schelde-estuarium moet bij voorkeur als systeem benaderd worden, waarbij ecologie en morfologie hand in hand gaan en waarbij het fysische systeem een belangrijke, onmisbare drager is voor de ecologie.
- Belgisch/Vlaamse specie wordt geborgen op Belgisch/Vlaams grondgebied en Nederlandse specie op Nederlands grondgebied, tenzij hierover tussen Vlaanderen en Nederland andere afspraken worden gemaakt.
- Het verdient de voorkeur om de baggerspecie in het estuarium (en dus in het systeem) te houden en zoveel als mogelijk in de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde terug te storten. Zeker in Vlaanderen is echter berging van alle aanleg- en onderhoudsbaggerspecie in de Beneden-Zeeschelde door de beperkte capaciteit niet mogelijk.
- De afstand tussen baggeren en storten moet liefst zo klein mogelijk zijn om de milieueffecten beperkt te houden. Beperking van de vaarafstand minimaliseert de uitstoot van schadelijke stoffen en de nautische risico's.
- Er is steeds gezocht naar bergingslocaties die het morfologisch systeem (systeem van platen, geulen, kortsluitgeulen, ondiep water gebieden) zo robuust mogelijk houden en waarbij de milieueffecten minimaal en bij voorkeur positief zijn (ecologische meerwaarde).

Berging van aanlegbaggerspecie op morfologisch laag dynamische plaatsen wordt onderzocht (voorbeeld: Plaat van Walsoorden) zodat recirculatie naar de baggerlocaties (op de drempels) geminimaliseerd wordt. Vanuit dit gezichtspunt heeft de berging op plaatranden de voorkeur boven berging in de nevengeulen en de berging in nevengeulen de voorkeur boven berging in de hoofdgeul (zie Figuur 2-1 en Figuur 2-2).



Figuur 2-1: Storten in (morfologisch) laagdynamisch gebied



Figuur 2-2: Storten in nevengeul en hoofdgeul

2.2.2 Onderzoeksvarianten en projectalternatieven

Om binnen de vastgestelde uitgangspunten de naar verwachting uitersten aan milieueffecten in beeld te brengen zijn meerdere onderzoeksvarianten ontwikkeld (dit is selectiestap 3 zoals beschreven in paragraaf 1.1.3). Belangrijkste variabele daarbij is de mate van morfologische activiteit oftewel de omvang van de sedimenttransporten ter plaatse van de stortlocatie. Dit bepaald hoe lang de gestorte baggerspecie blijft liggen en kan daarmee ondermeer van invloed zijn op de onderhoudsinspanning. De onderzoeksvarianten zijn in twee stappen ontwikkeld. De locaties voor het storten van de aanlegbaggerspecie vormen de basis voor de varianten. Vervolgens is per onderzoeksvariant een concrete invulling van de aangepaste strategie voor het storten van de onderhoudsbaggerspecie ontwikkeld.

De mogelijkheden voor het storten van aanlegbaggerspecie zijn voor de Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde duidelijk verschillend. Daarom worden eerst drie concrete opties voor de Beneden-Zeeschelde uitgewerkt en drie concrete opties voor de Westerschelde. Vervolgens zijn door het maken van logische combinaties drie onderzoekvarianten samengesteld.

Berging aanlegbaggerspecie in de Westerschelde

Op basis van de bovenvermelde uitgangspunten zijn er voor berging van aanlegbaggerspecie uit de Westerschelde de volgende opties mogelijk (en onderzocht):

W1. Berging in het mondingsgebied en op plaatranden.

In deze variant wordt de bij aanleg vrijkomende baggerspecie zo veel mogelijk geborgen in morfologisch inactieve gebieden (plaatranden als de Rug van Baarland, Plaat van Walsoorden en de Ballastplaat) of gestort in de monding in de vorm van een geulwandsuppletie in het Oostgat. Op deze manier ontstaat naar verwachting een minimaal retourtransport en blijven voldoende mogelijkheden over voor berging van de onderhoudsbaggerspecie.

W2. Berging in het mondingsgebied en in nevengeulen.

Hierbij wordt een zo groot mogelijk deel van de aanlegbaggerspecie gestort in de nevengeulen van dezelfde of aanliggende macrocellen (richting de monding). Een eventueel overschot wordt in het mondingsgebied gestort (geulwandsuppletie Oostgat). De storting van aanlegbaggerspecie in de nevengeulen wordt beperkt door de mogelijkheden om later ook onderhoudsbaggerspecie te kunnen storten. Voor deze variant (en ook voor W3) geldt dat de exacte hoeveelheden aanlegbaggerspecie die geborgen kunnen worden niet op voorhand te bepalen zijn. Deze zullen volgen uit de resultaten van de modelberekeningen. Aan de hand van een aantal criteria zal worden bepaald of de maximale bergingscapaciteit op een bepaalde locatie en een bepaald tijdstip al dan niet wordt overschreden. De restspecie zal vervolgens verder naar het westen worden gebracht.

W3. Berging op de Hooge Platen en in nevengeulen.

Deze variant is gelijk aan variant W2, met als enig verschil dat de reststorting niet in het mondingsgebied plaatsvindt maar op de Hooge Platen (om zodoende ecologisch interessant areaal te creëren). Het is evident dat het bepalen van de juiste locatie, de vorm en de omvang van de speciestorting voor ecologisch beheer zal gebeuren in nauw overleg met de ecologische experts.

Berging aanlegbaggerspecie in de Beneden-Zeeschelde

Rekening houdend met de geschatte bergingsmogelijkheden in de Schelde en aan land worden 3 concrete varianten voor de berging van aanlegbaggerspecie uit de Beneden-Zeeschelde geformuleerd:

B1. Berging in de Schaar van Ouden Doel en op land.

In deze variant wordt zo veel mogelijk sediment aan de Schelde onttrokken door berging aan land of opgeslagen in morfologisch inactieve gebieden door berging in de Schaar van Ouden Doel, normaliter ten behoeve van zandwinning. Voor de berging aan land wordt enkel overwogen om specie te bergen in het havengebied op de linkeroever, in de vorm van ophoging op het gedempte Doeldok of in ophogingen in de onmiddellijke omgeving van het Doeldok.

B2. Berging in de Beneden-Zeeschelde.

In deze variant wordt een groot deel van het sediment gestort in de vaargeul van de Beneden-Zeeschelde, tussen het Deurganckdok en Schelle. Het restant wordt gestort in de Schaar van Ouden Doel, ten behoeve van zandwinning.

B3. *Berging in de Schaar van Ouden Doel, Beneden-Zeeschelde en op land.*

Deze optie vormt een realistische combinatie van beide voorgaande opties. Enerzijds is het niet gewenst om een groot deel van de aanlegspecie in de vaargeul te storten door de verwachte toename van de onderhoudsinspanning. Anderzijds is het niet gewenst de aanlegspecie volledig op het land en in de Schaar van Ouden Doel te bergen omdat dit in strijd is met de beleidsdoelstelling om het zand primair in het systeem te houden. Het sediment dat vrijkomt bij de aanleg wordt verspreid over alle drie de mogelijkheden: de Beneden-Zeeschelde, de Schaar van Ouden Doel en het land.

Praktische invulling varianten en alternatieven

De uiteindelijk door te rekenen varianten en alternatieven voor het storten van aanlegbaggerspecie bestaan uit een combinatie van aanlegvarianten voor de Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde. Om te voorkomen dat alle mogelijke combinaties moeten worden geanalyseerd, is een aantal voor de hand liggende combinaties gekozen. De keuze is zodanig gemaakt dat vergelijkbare varianten aan elkaar gekoppeld worden. Om naar verwachting de uitersten aan mogelijke effecten binnen de vastgestelde uitgangspunten (minimale of maximale invloed) in beeld te brengen is ervoor geopteerd om het projectalternatief P4 op te splitsen in een projectalternatief met zoveel mogelijk storten in de nevengeulen (P4N) en een projectalternatief met zo maximaal als realistisch mogelijk storten op de plaatranden (P4P).

De gekozen combinaties zijn:

Tabel 2-1: *Varianten (aanlegstort) en de projectalternatieven*

Variant	Combinatie	Karakter
P1	B1 met W1	Zo veel mogelijk storten op morfologisch inactieve gebieden of onttrekken van sediment.
P2	B2 met W2	Storten in morfologisch dynamische gebieden buiten de vaarroute.
P3	B3 met W3	Storten in morfologisch dynamische gebieden buiten de vaarroute, optimalisatie van het gebruik van baggerspecie ten behoeve van ecologische doelen.
Alternatief		Karakter
P4		Optimale variant op basis van de onderzoeksresultaten.
P4N		<i>Zoveel mogelijk stort van aanleg- en onderhoudsbaggerspecie in de nevengeulen en niet op de plaatranden</i>
P4P		<i>Aanleg- en onderhoudsbaggerspecie worden zo maximaal als realistisch mogelijk gestort op de plaatranden</i>

Aangepaste stortstrategie onderhoudsbaggerspecie

Per onderzoeksvariant en projectalternatief is voor de Westerschelde een concrete invulling van de aangepaste stortstrategie voor de onderhoudsbaggerspecie ontwikkeld. In de aangepaste stortstrategie zijn steeds eerst de stortvakken op de kortste afstand van de baggerlocatie benut (en vervolgens verder in westelijke richting) en van deze locaties eerst de morfologisch minst actieve.

De zo verkregen stortverdeling is met morfologische modellen doorerekend voor een periode van vijf jaar, geoptimaliseerd op basis van de resultaten en vervolgens opnieuw doorerekend. Dit net zo lang totdat een stortverdeling is ontstaan met een aanvaardbare morfologische ontwikkeling op macroschaal. Het benodigde aantal optimalisatieslagen varieerde van twee tot maximaal zeven afhankelijk van de betreffende onderzoeksvariant/ projectalternatief.

In de Beneden-Zeeschelde vormt voor alle onderzoeksvarianten en projectalternatieven de huidige stortstrategie voor onderhoudsbaggerspecie het uitgangspunt. Dit omdat er voor de Beneden-Zeeschelde geen reële afwijkende strategieën mogelijk zijn en omdat het uitgangspunt is dat er geen te storten baggerspecie over de Vlaams - Nederlandse grens wordt getransporteerd (zie basisuitgangspunten). Volgens de huidige strategie wordt het zandrijke deel gestort in de Schaar van Ouden Doel ten behoeve van de zandwinning en de slibrijke deel op enkele vergunde locaties in de Beneden-Zeeschelde buiten de vaargeul.

2.3 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling wordt bepaald door verschillende factoren: enerzijds globale klimaatsveranderingen zoals zeespiegelstijging, anderzijds zijn de uitvoering van het Sigmaplan in de Zeeschelde en de aanleg van nieuwe buitendijks gelegen natuurgebieden in de Westerschelde (Hedwige- en Prosperpolder) hierop van invloed, evenals zandwinning op de Westerschelde. Het zandwinbeleid in Nederland wordt momenteel geëvalueerd en mogelijk aangepast.

Voor het onderzoek en het geheel van de milieueffectrapportage moeten de projecten die beschouwd worden voldoen aan een aantal voorwaarden:

- Het te beschouwen project moet voldoende concreet geformuleerd zijn
- Het te beschouwen project moet gevolgen hebben op hetzelfde studiegebied
- Het te beschouwen project moet beleidsmatig beslist zijn en
- Het te beschouwen project moet een zelfde tijdshorizon hebben.

Voor het huidige onderzoek zijn deze ontwikkelingen meegenomen zoals onderstaand beschreven.

2.3.1 Zeespiegelrijzing

De zeespiegelrijzing is een belangrijke autonome ontwikkeling als gevolg van de klimaatverandering. De toegepaste cijfers komen overeen met het middenscenario zoals recent gerapporteerd in Klimaat in de 21^e eeuw (Hurk e.a., 2006). Deze cijfers zijn tevens in overeenstemming met de in het strategische milieueffectenrapport aangenomen waarden van de zeespiegelstijging.

Tabel 2-2 geeft naast de zeespiegelstijging ook de gemiddelde waterstanden in de te beschouwen jaren ten opzichte van NAP.

Tabel 2-2: Zeespiegelstijging als functie van de tijd

Jaar	Zeespiegelstijging ten opzichte van 2001 (ten opzichte van 2005) (m)	Gemiddelde waterstand* (meter ten opzichte van NAP)
2001	-	NAP - 0,017
2005	0,0136 (-)	NAP - 0,0035
2010	0,035 (+0.0214)	NAP + 0,018
2015	0,060 (+0.0464)	NAP + 0,043
2030	0,150 (+0.1364)	NAP + 0,133

* middenstanden op de zeerand van het model dat gebruikt wordt voor de generatie van randvoorwaarden; deze liggen 3 centimeter lager ten opzichte van Vlissingen (zie basisrapport Water (Alkyon, 2007))

Het effect van zeespiegelrijzing is verdisconteerd in de randvoorwaarden die zijn aangeleverd vanuit de deelstudie Water (zie basisrapport Water (Alkyon, 2007)).

2.3.2 Bovenafvoer

Ten aanzien van de bovenafvoer van de rivieren die op de Schelde uitkomen, wordt in de autonome ontwikkeling geen rekening gehouden met een verandering.

De bovenafvoer is verdisconteerd in de randvoorwaarden die vanuit de deelstudie Water zijn toegeleverd (zie basisrapport Water (Alkyon, 2007)). Er worden berekeningen uitgevoerd voor hoge en voor lage afvoer om zodoende een beeld te krijgen van de effecten voor de verschillende seizoenen.

Voor de afvoeren van de Schelde en haar zijrivieren zijn de resultaten gebruikt van een hydrologische analyse (zie ook hoofdstuk 3 van het basisrapport Zoutdynamiek (IMDC, 2007b)).

Tabel 2-3: Bovenafvoeren in het Schelde bekken

	gemiddelde afvoer (m³/s)	hoge afvoer (m³/s)	lage afvoer (m³/s)
Scheldebekken te Schelle	111	407	24
Spuisluis te Bath	11	63	0,0
Totaal	122	471	24

2.3.3 Deurganckdok

In het jaar 2005 (huidige situatie) is het Deurganckdok voor circa tweederde van de finale lengte afgewerkt. De lengte van het dok bedraagt 1550 meter (gemeten langs de noordzijde van het dok).

In 2010 zal het Deurganckdok voltooid zijn en een lengte hebben van 2750 meter (gemeten langs de noordzijde van het dok, de zuidkade is 300 meter korter). De bodem wordt voorzien op –19.00 meter TAW (-21,35 meter NAP). Langs de kades wordt over een breedte van 100 meter een diepte van –17.00 meter TAW (-19.35 meter NAP) voorzien.

2.3.4 Sigmaplan

Het hoofddoel van het Vlaamse Sigmaplan is de beveiliging van het Zeescheldebekken tegen stormvloed. Het oorspronkelijke Sigmaplan werd opgesteld in 1977 naar aanleiding van een overstromingsramp in januari 1976.

Door de Vlaamse regering is in 2005 het herziene Sigmaplan goedgekeurd (RA & IMDC, 2005). Rekening houden met de besluiten van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium is in het plan voorgesteld om voor wat de effectieve uitvoering betreft niet allen de verdere realisatie van het Sigmaplan van 1977 zonder stormvloedkering tot stand te brengen, maar ook een aantal deelprojecten prioritair op te starten. Bij de realisatie zal rekening worden gehouden met aangepaste streefwaarden voor de dijkhoogtes (11,00 meter TAW op de Zeeschelde tussen de Belgisch-Nederlandse grens en Oosterweel, 9,25 meter TAW op de Zeeschelde tussen Oosterweel en Hoboken, 8,35 meter TAW op de Zeeschelde tussen Hoboken en Temse en 8,00 meter TAW in de rest van het Zeescheldebekken stroomopwaarts van Temse). De prioritaire deelprojecten maken deel uit van het meest wenselijk alternatief (aangevuld met Roggeman ter compensatie omwille van het feit dat het GOG Grote Wal - Kleine Wal - Zwijs niet met estuariene natuur ingevuld wordt maar met wetland) en werden op 1 juli 2005 opgestart.

In het plan zijn ondermeer gecontroleerd overstromingsgebieden (GOG), gecontroleerd gereduceerd getijgebieden (GGG), ontpolderingen en wetlands voorzien (zie ANNEX 9).

Aangezien in deze studie geen extreme hoogwaterstanden zullen worden berekend, zullen de GOG's, GGG's en wetlands in de voorziene simulaties niet onderlopen. Daarom zullen uit het Sigmaplan alleen de ontpolderingen worden meegenomen.

In de verschillende modelbodems zijn die ingrepen opgenomen waarvan de aanleg volgens het Sigmaplan circa 5 jaar voordien zijn gestart:

- tegen 2010 zullen nog geen ontpolderingen zijn gerealiseerd,
- tegen 2015 zijn gerealiseerd: de Potpolder van Lillo, De Bunt en de Uiterdijk en eveneens de Hedwigepolder, en de Prosperpolder (zie hieronder),
- tegen 2030 zijn gerealiseerd: Groot Schoor (Bornem), Stort van Hingene en Potpolder 1.

2.3.5 Hedwige- en Prosperpolder

In het kader van de natuurontwikkeling Schelde-estuarium (zoals vastgelegd in de Ontwikkelingsschets), zullen de Hertogin Hedwigepolder en de Prosperpolder ontwikkeld worden als natuurgebied (ongeveer 481 ha). De voorgenomen activiteit, te weten de inrichting van een (inter)getijdengebied in de Hedwige- en Prosperpolder (kortweg HPP), bestaat uit de volgende ingrepen:

- het aanleggen van een waterkerende dijk langs de zuidelijke begrenzing van het projectgebied,
- het handhaven of (geheel of gedeeltelijk) verwijderen van de dijken die daardoor geen waterkerende functie meer vervullen, en
- het inrichten van het plangebied door middel van grondverzet, alsmede door het verwijderen van opstallen, kabels en leidingen, bomen, wegen en dergelijke.

De belangrijkste gevolgen van deze activiteiten voor de grootschalige ontwikkelingen in het Schelde-estuarium, zullen het gevolg zijn van de toegenomen komberging en het directe effect op het areaal intergetijdengebied (zie basisrapport Water (Alkyon, 2007)). Het hydrodynamisch ontwerp voor het realiseren van het ecologisch streefbeeld is beschreven in (IMDC e.a, 2006), het effect van het nieuwe getijdegebied op de getijvoortplanting in de Schelde is onderzocht in (Waterbouwkundig Laboratorium, 2005) en (ProSes, 2004). In dit laatste onderzoek is ook nagegaan wat de effecten zijn van de aanleg van HPP op de stroomsnelheden ter hoogte van de stortlocatie in de Schaar van Ouden Doel en in de vaargeul. Het geheel van de verwachte milieueffecten is beschreven in (Soresma e.a., 2007). De Hedwige- en Prosperpolders worden gereed verondersteld in 2015.

2.3.6 Natuurontwikkeling Middengebied Westerschelde

Zoals in de Ontwikkelingsschets is vastgelegd, zal voor de versterking van de natuurlijkheid van het estuarium het zogenaamde Natuurpakket Westerschelde worden gerealiseerd. Het Natuurpakket Westerschelde bestaat uit realisatie van minimaal 600 ha nieuwe estuariene natuur langs de Westerschelde op Nederlands grondgebied. Deze 600 ha is als volgt verdeeld over drie ecologische zones: het Zwin (ongeveer 10 ha), de Hertogin Hedwigepolder (ongeveer 295 ha) en het Middengebied (minimaal 295 ha, nader te lokaliseren).

Voor het Middengebied is een préselectie van 4 combinaties van gebieden gemaakt. Het zijn:

- Eendragt- en Hellegatpolder (356 ha)
- Everinge-/ van Hattumpolder met Hellegatpolder (327 ha)
- Everinge-/ van Hattumpolder met Eendragt polder (333 ha)
- Everinge-/ van Hattum-/ Zuidpolder met een kleinere variant van de Hellegatpolder (330 ha; nader te begrenzen).

Deze mogelijke combinaties zijn onderwerp van een milieueffectrapportage die gedeeltelijk parallel aan de huidige studie wordt uitgevoerd. Mogelijk kan er op basis van de inspraak en dit nader onderzoek een nieuwe (optimale) combinatie worden toegevoegd.

Vanwege de onzekerheid over de besluitvorming rond de natuurontwikkeling in het Middengebied zijn in het onderzoek geen simulaties uitgevoerd om de invloed van verschillende scenario's inzake natuurontwikkeling in het Middengebied te onderzoeken.

2.3.7 Zandwinning

Het huidige beleid voor zandwinning in de Westerschelde wordt thans onderworpen aan een kritische analyse. Dit zou kunnen resulteren in een afbouw van de zandwinning, om de invloed ervan op de grootschalige zandbalans van de Westerschelde te beperken, waarbij zou gestreefd worden naar een afbouw van de zandwinning tegen 2011. Een gezamenlijk Vlaams/Nederlands besluit hierover is nog niet genomen. Geconstateerd kan worden dat zandwinning een belangrijke rol speelt bij de lange termijn ontwikkeling van de Scheldebodem (zie basisrapport Morfologie (WL Delft hydraulics, 2007)) en het beoordelen van de veranderingen ten gevolge van de autonome ontwikkeling.

Het effect van de zandwinning is verdisconteerd in de bodemveranderingen die vanuit de Morfologische studie zijn toegeleverd (zie basisrapport Morfologie (WL Delft hydraulics, 2007)) en die gebruikt zijn om de bodems voor 2030 (en 2015) te construeren. Bij de morfologische berekeningen van de autonome ontwikkeling is het huidige zandwinningbeleid doorgezet. Het betreft een winning van 2 miljoen m³ zand per jaar in de Westerschelde en nog eens 1 tot 2 miljoen m³ zand per jaar in de Beneden-Zeeschelde, meer bepaald in de Schaar van Ouden Doel. Het morfologisch effect van een verandering of afbouw van de zandwinning in de Westerschelde op de verruiming is onderdeel van de studie.

2.3.8 Verruiming Scheur en Pas van 't Zand

Om de nautische toegankelijkheid op een veilige manier te kunnen garanderen, zowel naar de haven van Zeebrugge als naar de Westerscheldehavens, is eind 2006 een programma van baggerwerken gerealiseerd, waarbij in de Pas van 't Zand en het Scheur volgende baggerdiepten worden nagestreefd (van west naar oost): Geul I (west en oost) – 164dm, Scheur West – 162dm, Pas van 't Zand – 162dm, Scheur Oost I – 155dm en tenslotte Scheur Oost II en III – 154dm.

Gelet op de beperkte verruiming zijn de vaargeulen in het mondingsgebied niet opgenomen in de bodems van het morfologisch model Delft3D en evenmin in het hydrodynamisch model. De onderzoeksdeskundigen zijn, na bestudering van deze autonome ontwikkeling, van oordeel dat de verruiming zo marginaal is en dat de invloed daarvan op de modellen verwaarloosbaar is.

2.3.9 Overige ontwikkelingen

Van een aantal overige ontwikkelingen zoals de aanpak van de zwakke schakels in de nabijgelegen kustzone, de ontwikkeling van het Zwin en de mogelijke aanleg van de Westerschelde Container Terminal, wordt een zeer geringe invloed op de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde verwacht of is nog onvoldoende bekend hoe die ontwikkeling precies vorm zal krijgen. Deze ontwikkelingen zijn bij dit onderzoek dan ook verder niet betrokken.

In de Westerschelde wordt jaarlijks een totaal van circa 4.2 miljoen m³ baggerspecie gestort uit de Westerscheldehavens, conform de huidige stortvergunningen. Deze specie is afkomstig van meerdere havens langs de Westerschelde (met als voornaamste Terneuzen Braakmanhaven, Terneuzen Westbuitenhaven, Vlissingen, Hansweert Buitenhaven, Breskens). De gestorte specie uit de havens wordt gekarakteriseerd als 50% slib (< 63 µm) en 50% zand (>63 µm). Voor het storten van deze havenspecie zijn evenwel geen specifieke modelsimulaties uitgevoerd. In onderzoek ten behoeve van de vogel- en habitattoets inzake de effecten van bagger- en stortactiviteiten t.b.v. het havenonderhoud in Zeeuwse wateren is uitvoerig ingegaan op de morfologische gevolgen van de zandstortingen (WL Delft hydraulics, 2006a en 2006b). Hierin werd besloten:

- Op het schaalniveau van het hele estuarium wordt het effect van de beschouwde stortactiviteiten op de zandbalans verwaarloosbaar klein geschat;
- Voor de macrocellen worden geen negatieve effecten m.b.t. de stabiliteit van het meergeulensysteem verwacht.
- In mesocel 2 is de hoeveelheid van storten dichtbij het stortcriterium. Maar de netto ingreep in dit gebied is een onttrekking vanwege de zandwinning, waardoor de effecten van het beschouwde storten worden verminderd.

Bij de beoordeling van de effecten van de verruiming is in het morfologisch onderzoek ingegaan op de interactie tussen de stortactiviteiten ten behoeve van het onderhoud in de Westerschelde enerzijds en de stortactiviteiten voor de havens anderzijds (zie basisrapport Morfologie (WL Delft hydraulics, 2007)).

Ten aanzien van de gestorte volumes slib uit de havens langs de Westerschelde wordt aangenomen dat de stortingen (en de retourstroom van sedimenten naar de havens) een intern proces vormen in de Westerschelde dat bijdraagt tot het globaal beeld inzake slibconcentratie in het gebied.

Voor de Beneden-Zeeschelde wordt rekening gehouden met de ontwikkelingen in het kader van het compensatieplan naar aanleiding van de bouw van het Deurganckdok, verankerd in het Nooddecreet en aangevuld met compensaties voor eerdere ingrepen tussen 1981 en 2001 (het Historisch Passief). Meer specifiek impliceert dit de realisatie van het slik-/schorgebied de Brakke Kreek en het historische Paardenschor en anderzijds de inrichting van Doelpolder Noord. Het geheel van maatregelen moet leiden tot robuuste natuur en is beschreven in de Achtergrondnota Natuur (Afdeling Natuur e.a., 2006). De meer concrete invulling van de natuurontwikkeling in het havengebied op linkeroever zal vorm krijgen na uitwerking van het Milieueffectrapport Strategisch Plan Haven van Antwerpen dat in voorbereiding is (RA e.a., 2007).

2.4 Beoordelingskader

Het beoordelingskader is uitgewerkt in hoofdstuk 4 van het Milieueffectrapport. De beoordelingsaspecten voor de milieueffectbeoordeling zijn uitgewerkt in hoofdcriteria. Deze hoofdcriteria zijn rechtstreeks gekoppeld aan de zogenaamde *onderzoeksparements*. Het beoordelingskader voor het onderdeel Natuur wordt in hoofdstuk 3 van dit basisrapport uitgewerkt.

2.5 Studiegebied

Het projectgebied is het gebied waarbinnen de projectactiviteiten zullen worden uitgevoerd: de vaargeul en de stortlocaties. Ten gevolge van de activiteiten wordt een gebied beïnvloed. Dit gebied heet het studiegebied.

In het algemeen bestaat het studiegebied uit het estuarium van de Westerschelde in Nederland, inclusief het mondingsgebied en de Zeeschelde en de eventuele landbergingsplaatsen in Vlaanderen die voorzien worden voor het bergen van baggerspecie. Voor de meeste aspecten zal het effect beperkt zijn naar stroomopwaarts toe tot de Rupelmonding. Inzake waterbeweging, zout- en slibdynamiek wordt het studiegebied uitgebreid tot de grenzen van het getijgebied (dit is tot Gent en de bovenlopen van de Rupel). Dit impliceert niet dat alle modellen expliciet tot deze grenzen reiken, maar dat expert judgement zal ingezet worden voor de beoordeling van de effecten op basis van de modelresultaten en modelbeperkingen voor het volledige studiegebied.

De afbakening van het studiegebied voor de natuur is nader gespecificeerd in hoofdstuk 4.

2.6 Referentiejaren

In het Milieueffectrapport wordt er gekeken naar de effecten in de toekomst. Het verruimingsproject wordt mogelijk in de periode 2007-2009 uitgevoerd. Verwacht wordt dat het project in 2010 gerealiseerd is. Na 2010 zullen onderhoudswerkzaamheden nodig zijn om de gewenste diepte in de vaargeul te behouden.

In het onderzoek is uitgegaan van een effecthorizon voor de korte termijn van 2015 en een effecthorizon op (middel)lange termijn van 2030. Hiermee is een (maximale) uitwerktijd van korte termijn effecten van 5 jaar na de ingreep aangenomen.

Voor een verdere detaillering van deze referentiejaren wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van het Milieueffectrapport.

2.7 Specifieke aspecten inzake aanpak voor dit basisrapport

Anders dan in andere basisrapporten vormen beleidsmatige en wettelijke kaders op het gebied van natuur en water het uitgangspunt voor de beschrijving en beoordeling van effecten van alternatieven voor de verruiming van de vaargeul op Natuur. Op basis hiervan is één 'overkoepelend' toetsings- en vergelijkingskader ontwikkeld dat zowel voor vergelijking van alternatieven (in m.e.r.-kader) als voor toetsing aan beleid en wetgeving wordt gebruikt. Hoofdstuk 3 bevat een beschrijving van de relevante wettelijke- en beleidskaders, de daaruit afgeleide criteria en het voor de beschrijving, beoordeling en toetsing van effecten op natuur gebruikte vergelijkings- en toetsingskader.

Niet alle denkbare effecten van de aanleg, het onderhoud/de aanwezigheid en het gebruik van de verruimde vaargeul zijn relevant. In hoofdstuk 4 wordt geïdentificeerd ten aanzien van welke 'denkbare' typen effecten het noodzakelijk is effecten nader te onderzoeken. Dit betekent dat effecten waarvan op voorhand kan worden verondersteld dat ze niet zullen optreden of verwaarloosbaar zijn onderbouwd worden weggeschreven. Vervolgens is op basis van de maximaal verwachte reikwijdte van de nader te onderzoeken effecten de omvang van het studiegebied bepaald.

De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen in het Schelde-estuarium voor wat betreft het aspect Natuur worden beschreven in hoofdstuk 5. Hierbij worden steeds de parameters en eenheden gebruikt die eerder in het vergelijkings- en toetsingskader zijn gedefinieerd. De huidige situatie is beschreven aan de hand van de volgende criteria:

- (inter)nationale diversiteit habitats;
- (inter)nationale diversiteit soorten;
- ecologisch functioneren (parameters Kaderrichtlijn water, bodemdieren).

Voor het beschrijven van de huidige situatie voor de diversiteit van ecosystemen is daarbij als referentiejaar 2004 gehanteerd. Voor de overige criteria is daarvoor meestal een gemiddelde over een langere periode gebruikt.

Bij het onderzoek naar de effecten van alternatieven voor de verruiming van de vaargeul op Natuur vormen de zogenaamde ingreep-effectrelaties het uitgangspunt. Hierbij is zowel 'top down' als 'bottom up' gewerkt. Dit betekent dat voor de diverse (gegroepeerde) onderzoeksparameters enerzijds in beeld wordt gebracht welke sleutelfactoren het belangrijkste zijn (top down), maar dat aan de andere kant ook in beeld wordt gebracht in hoeverre verwacht kan worden dat de betreffende sleutelfactor(en) zullen worden beïnvloed door de verruiming (bottom up).

Effecten op de oppervlakte van natuur- en habitattypen (diversiteit habitats) volgen vrijwel rechtstreeks uit de resultaten van de deelonderzoeken Morfologie / Bodem en Water. Dit geldt ook voor de habitatkwaliteit, die vooral aan de hand van abiotische factoren wordt beschreven. Ook voor het bepalen van de effecten op soorten en ecologisch functioneren vormen de resultaten van

modelberekeningen vaak (niet in alle gevallen) de basis. De in hoofdstuk 6 gepresenteerde effecten van de alternatieven voor verruiming op natuur zijn zo goed mogelijk gekwantificeerd om toetsing aan de diverse beleidsmatige en wettelijke kaders mogelijk te maken. Bij de beschrijving is onderscheid gemaakt naar tijdelijke, korte termijn effecten van de onderzochte alternatieven voor verruiming (PN en PP) met als peiljaar 2010 en permanente, (middel)lange termijn effecten met als peiljaren 2015 en 2030. De effecten zijn steeds afgezet tegen het 0-alternatief, waarin diverse autonome ontwikkelingen zijn opgenomen (zie 2.3) en, indien nodig, tegen de huidige situatie.

Hoofdstuk 7 is gewijd aan de daadwerkelijke beoordeling en toetsing van de voorspelde effecten van de alternatieven van verruiming op natuur volgens de eerder geïdentificeerde relevante beleidsmatige en wettelijke kaders. In dit hoofdstuk is ook de, in het kader van toetsing aan de Natuurbeschermingswet c.q. het Natuurdecreet belangrijke toetsing van cumulatieve effecten opgenomen. Geconstateerde leemten in kennis en de daaruit voortvloeiende consequenties voor de beoordeling van de effecten en mogelijke vervolgstappen zijn eveneens in dit hoofdstuk opgenomen.

Hoofdstuk 8 tenslotte bevat een overzicht van mogelijke maatregelen om negatieve effecten te mitigeren dan wel te compenseren.

3 Vergelijkings- en toetsingskader

3.1 Inleiding

De effecten van de verruiming van de vaargeul van de Westerschelde en de Beneden Zeeschelde op natuur worden beschreven, beoordeeld en getoetst aan de hand van één 'overkoepelend' toetsings- en vergelijkingskader dat zowel voor vergelijking van alternatieven (in m.e.r.-kader) als voor toetsing aan beleid en wetgeving wordt gebruikt. Het is direct afgeleid uit nationaal en internationaal natuurbeleid en natuurwetgeving. Er is gekozen voor één geïntegreerd toetsings- en vergelijkingskader, omdat de verschillende aspecten en invalshoeken een grote mate van overlap kennen. Zo is de Gewone zeehond een soort waarvoor instandhoudingsdoelen gelden in het kader van de Natuurbeschermingswet (c.q. Habitatrichtlijn), het is een beschermde soort conform tabel 3 van de Flora- en faunawet (c.q. Bijlage IV van de Habitatrichtlijn), het is een Rode Lijstsoort en het is een doelsoort volgens het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland. Deze aanpak impliceert dat bij de toetsing aan wet- en regelgeving de informatie over per wet relevante parameters uit het totaal aan informatie 'gelicht' moet worden.

In het geïntegreerde toetsings- en vergelijkingskader zijn aan de hand van beleid en wetgeving criteria en kwantificeerbare parameters uitgewerkt; deze geven weer wat de overheid van belang vindt met betrekking tot ecologie en natuur, mogelijke effecten hierop en in welke eenheden. Criteria en parameters zijn zo uitgewerkt dat ze enerzijds recht doen aan beleid en wetgeving, en anderzijds ook aansluiten bij de wijze waarop basisgegevens over soorten en dergelijke beschikbaar zijn. Parameters zijn zoveel mogelijk kwantitatief, zoals oppervlakte-eenheden per natuurtype, aantallen vogels, et cetera. Deze aanpak is eerder ontwikkeld ten behoeve van het milieueffectrapport en PKB PMR (zie met name Goderie e.a., 1999) en in diverse latere projecten toegepast, waaronder de strategische m.e.r. Ontwikkelingsschets 2010 (Heinis e.a., 2004).

De afgelopen jaren is het beleidskader met betrekking tot natuur en water aangepast en uitgebreid en is sprake van nieuwe c.q. aangepaste wetgeving. Voor een aantal soortgroepen zijn nieuwe Rode lijsten gepubliceerd. Deze recente veranderingen én voortschrijdend inzicht maken het noodzakelijk een nieuwe versie van het eerder ten behoeve van het strategisch milieueffectenrapport Ontwikkelingsschets 2010 gebruikte toetsings- en vergelijkingskader voor natuur te maken.

In paragraaf 3.2 wordt een overzicht gegeven van alle relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving. In paragraaf 3.3 wordt alles wat hierbij relevant is samengevoegd in het toetsings- en vergelijkingskader natuur. In paragraaf 3.4, tenslotte, wordt aangegeven hoe vervolgens vanuit de verschillende juridische invalshoeken wordt getoetst en vergeleken.

3.2 Natuurbeleid en -wetgeving

3.2.1 Natuurbeleid

Internationaal

Internationaal worden beleidskaders vooral bepaald door verdragen van Ramsar (1971), Bern (1979), Bonn (1979) en Rio de Janeiro (1992). In deze verdragen gaat het zowel om de bescherming van bedreigde, in het wild voorkomende soorten en ecosystemen als van de gebieden waar deze voorkomen. Deze verdragen zijn goeddeels omgezet in Europese (EU) en nationale wet- en regelgeving.

Europese Unie

Binnen de Europese Unie is het natuurbeleid erop gericht de karakteristieke Europese natuur, d.w.z. de diversiteit aan planten-, vogel- en andere diersoorten en hun habitats te beschermen. De belangrijkste (juridische) instrumenten voor de realisatie van deze doelstelling zijn de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Deze worden besproken in paragraaf 3.2.4.

Nederland

Het nationale natuurbeleid is vastgelegd in verschillende nota's waarvan het Natuurbeleidsplan (ministerie van LNV, 1990) aan de basis staat. In de meer recente nota Natuur, Bos en Landschap in de 21e eeuw ("Natuur voor mensen, mensen voor natuur") (Ministerie van LNV, 2000b) worden vier voorgaande groene nota's geïntegreerd:

- het Natuurbeleidsplan;
- de Nota Landschap;
- het Bosbeleidsplan;
- het Strategisch Plan van Aanpak Biodiversiteit.

De nota biedt het kader voor behoud en duurzaam gebruik van biodiversiteit. Deze integratie draagt bij aan een meer samenhangend natuurbeleid. De hoofddoelstelling van het natuurbeleid luidt "behoud, herstel, ontwikkeling en duurzaam gebruik van natuur en landschap, als essentiële bijdrage aan een leefbare en duurzame samenleving". Het huidige nationale natuurbeleid is in diverse nota's verder uitgewerkt:

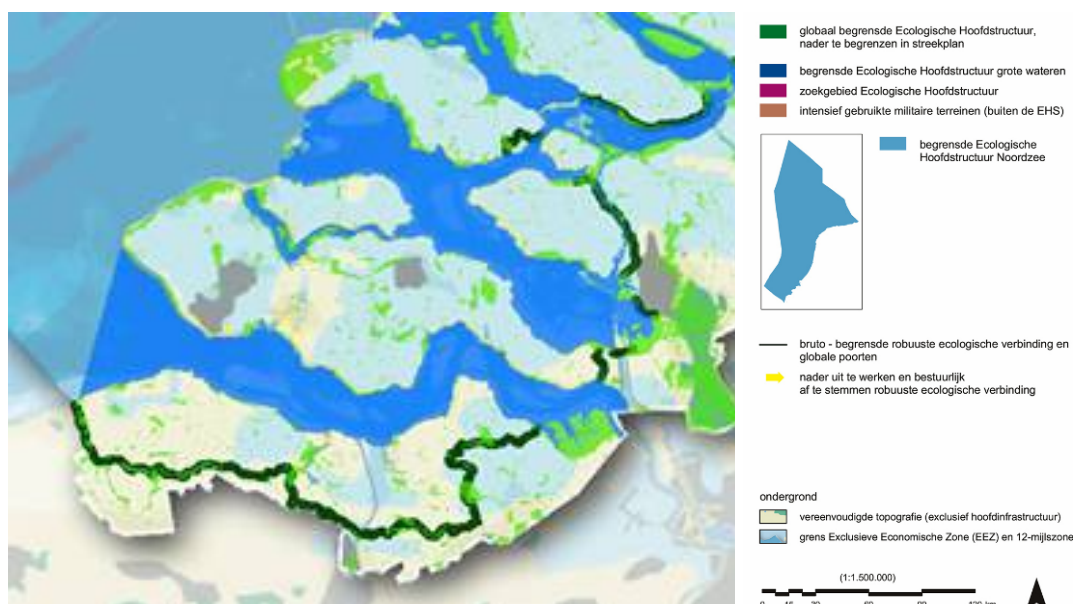
- Herziene Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001).
- Meerjarenprogramma uitvoering soortenbeleid 2000-2004 (Ministerie van LNV, 2000c).
- Nota Ruimte (Ministerie van VROM e.a., 2006).

Ecologische Hoofdstructuur

Sinds 1990 vormt de bescherming en ontwikkeling van de nationale Ecologische Hoofdstructuur (EHS) de ruimtelijke ruggengraat van het natuurbeleid. De globaal begrensde Ecologische Hoofdstructuur is planologisch verankerd in het Structuurschema Groene Ruimte en in de Nota Ruimte. De gehele Westerschelde, incl. mondingsgebied, geulen en Verdrongen Land van Saeftinghe behoort tot de Ecologische Hoofdstructuur: Figuur 3-1.

De Ecologische Hoofdstructuur dient nader te worden begrensd in gebiedsplannen en streekplannen. Uit het Natuurgebiedsplan Zeeland (Provincie Zeeland, 2005) en het via www.zeeland.nl te benaderen GEOWEB kan worden opgemaakt dat voor het beïnvloedingsgebied van de verruiming (zie par. 3.2) de begrenzing van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur de begrenzing van het Natura 2000-gebied volgt. Havens e.d. maken dus geen onderdeel uit van de Ecologische Hoofdstructuur.

Voor de Ecologische Hoofdstructuur geldt het 'nee, tenzij'-principe: ingrepen zijn verboden tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van groot openbaar belang. Effecten dienen in dat geval zo goed mogelijk te worden gemitigeerd, resterende effecten moeten worden gecompenseerd.



Figuur 3-1: Globaal begrensde Ecologische Hoofdstructuur (cf. Nota Ruimte, 2006)

Vlaanderen

In Vlaanderen is het natuurbeleid primair vastgelegd in het Decreet betreffende het natuurbehoud en natuurlijk milieu van 21 oktober 1997 (B.S. 10/01/1998) (Natuurdecreet) en haar wijzigingen van 19 juli 2002 (B.S. 31/8/2002). De in dit decreet vastgelegde beginselen zijn (of worden) verder uitgewerkt in uitvoeringsbesluiten. Doel van dit decreet is minimaal het behoud en de bescherming van de bestaande kwantiteit en kwaliteit van de Vlaamse natuur. Dit gebeurt door het beschermen van gebieden (Vlaams Ecologisch Netwerk) en soorten. In het Milieubeleidsplan 2003-2007 is als doelstelling opgenomen: natuurbehoud en bevordering van de biologische en landschappelijke diversiteit, met name door instandhouding, het herstel en de ontwikkeling van natuurlijke habitats, ecosystemen en landschappen met ecologische waarde en behoud van wilde soorten, in het bijzonder van de bedreigde, kwetsbare, zeldzame en endemische soorten.

Het gebied waar de ingrepen zijn gepland behoort tot de Speciale Beschermingszone Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent (Habitatrichtlijngebied). Daarnaast bevindt zich nog een aantal Vogelrichtlijngebieden in de (directe) nabijheid van de ingrepen (zie verder 3.2.4):

- Schorren en polders van de Beneden Schelde;
- Durme en Middenloop van de Schelde;
- Kuifeend en Blokkersdijk.

3.2.2 Waterbeleid (ecologische aspecten)

Internationaal

Kaderrichtlijn Water (2000)

Binnen de Europese Unie is het waterbeleid vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG). Het hoofddoel van deze richtlijn is de vaststelling van een kader voor de bescherming van land, oppervlaktewater, overgangswater, kustwateren³ en grondwater. Als concreet doel stelt de KRW dat met het volledig van kracht worden van de richtlijn (2015) alle watersystemen

³ tot de kustwateren wordt in Nederland de éénmijlszone vanaf de laagwaterlijn voor de kust gerekend (Implementatie van de Kaderrichtlijn water – Fase 3: Eindrapportage van het deelproject Geografische indeling, 2002)

in een goede chemische en ecologische toestand moeten verkeren. Voor veel wateren betekent dit dat de kwaliteit niet (verder) mag verslechteren en soms aanzienlijk moet verbeteren.

De ecologische toestand van de verschillende watertypen dient aan de hand van een aantal kwaliteitselementen te worden beoordeeld. Iedere lidstaat zoekt hierbij kenmerkende graadmeters (indicatoren) en ontwikkelt de daarbij behorende referentiewaarden en maatlatten. In het algemeen worden de graadmeters zo gekozen dat zowel de karakteristieke biodiversiteit als het functioneren van het ecosysteem in beeld worden gebracht.

De doelstellingen per waterlichaam worden in zogenaamde Stroomgebiedbeheerplannen vastgelegd.

Nederland

Het Europese waterbeleid is in Nederland vertaald in het vigerende nationale waterbeleid dat is vastgelegd in de Wet op de Waterhuishouding (2005) en de wet Milieubeheer.

In de vierde Nota Waterhuishouding staan de hoofdlijnen van het waterbeleid voor de periode 1998-2006 geschetst. De hoofddoelstelling is 'het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en duurzame watersystemen, waarin duurzaam gebruik is gegarandeerd'.

Om de doelstelling te halen, gaat de aandacht onder andere uit naar:

- Aansluiten bij natuurlijke processen door het herstellen van de veerkracht van watersystemen; het gaat hier met name om het voorkomen van wateroverlast, maar ook om het meer toelaten van natuurlijke dynamische processen.
- Stellen van normen aan de waterkwaliteit, waarbij voor de kwaliteit van het oppervlaktewater het voldoen aan een bepaalde, minimale ecologische kwaliteit het belangrijkste uitgangspunt vormt.

Het eerstgenoemde aandachtspunt, waarin het gaat om het aansluiten bij natuurlijke processen, kan worden geïnterpreteerd als een (enigszins impliciete) verwijzing naar het aspect 'natuurlijkheid' uit het natuurbeleid. De vaak als belangrijk criterium genoemde 'veerkracht van watersystemen' vormt een van de aspecten van de natuurlijkheid van watersystemen. Het tweede aandachtspunt is inmiddels geheel in overeenstemming gebracht met de ecologische doelstellingen die in de Europese Kaderrichtlijn Water zijn geformuleerd en vormt in feite (het begin van) de Nederlandse uitwerking daarvan.

Voor de waterlichamen in het Schelde-estuarium zijn op het moment van schrijven van dit milieueffectrapport waterlichaam specifieke ecologische doelen conform de Kaderrichtlijn Water nog niet vastgelegd. Dit gebeurt in het stroomgebiedbeheerplan van 2009. Wel zijn inmiddels de algemeen geformuleerde ecologische doelstellingen van de Europese Kaderrichtlijn Water voor de Nederlandse natuurlijke watertypen nader geconcretiseerd. Deze hebben echter nog geen formele status.

Vlaanderen

In Vlaanderen is het waterbeleid vastgelegd in het Decreet Integraal waterbeleid (18 juli 2003). Het decreet stelt een nieuwe beleidsaanpak voorop om de waterproblemen in Vlaanderen aan te pakken, met name een waterbeleid dat zich richt op het volledige watersysteem ofwel een integraal waterbeleid.

Het decreet legt de contouren vast voor het waterbeleid in Vlaanderen. Het geeft daarmee ook uitvoering aan de verplichting om vóór het einde van 2003 de Europese kaderrichtlijn Water (richtlijn 2000/60/EG) omgezet te hebben naar de eigen wetgeving. In dit decreet is de hoofddoelstelling van de Kaderrichtlijn Water volledig overgenomen.

3.2.3 Schelde-estuarium

Het projectgebonden beleidskader is vastgelegd in de Langetermijnvisie Schelde-estuarium (2001). Voor het beoordelingskader Natuur is het daarin geformuleerde streefbeeld Natuurlijkheid 2030 relevant:

Binnen het estuarium wordt in 2030 een grote diversiteit aan habitats aangetroffen, met name gekarakteriseerd door slikken, schorren, ondiepwatergebieden en platen in zoet, brak en zout water. Daarbij behorende levensgemeenschappen komen in het estuarium duurzaam voor en zijn waar mogelijk versterkt. Een belangrijke basis daarvoor is gelegd door de ruimte die is gecreëerd voor natuurlijke, dynamische fysische, chemische en biologische processen, aangevuld door het feit dat de waterkwaliteit niet meer limiterend is.

Dit betekent dat belang wordt gehecht aan:

- Behoud en bescherming van unieke waarde van het estuarium m.b.t. biodiversiteit en habitatbescherming, hetgeen is erkend én vastgelegd via nationale en internationale wetgeving;
- Behoud estuarien ecosysteem, met als kenmerken een volledig eb- en vloedregime en complete zoet-zoutgradiënt;
- Ruimte voor natuurlijke dynamische, chemische en biologische processen;
- Een goede waterkwaliteit.

3.2.4 Wettelijk kader

Internationaal

Vogel- en Habitatrichtlijn

In de Europese Vogelrichtlijn (Richtlijn 79/409/EEG van de Raad, 2 april 1979) en Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG van de Raad, 21 mei 1992) is de bescherming van waardevolle gebieden (met de daarin voorkomende te beschermen soorten) én de bescherming van afzonderlijke, bedreigde soorten geregeld.

Belangrijk element in beide richtlijnen vormt het netwerk van aangewezen gebieden, de Speciale Beschermingszones, waarvoor de lidstaten zich verplichten dat ze worden beschermd, in stand gehouden of hersteld. Natura 2000 is het Europese ecologische netwerk dat bestaat uit de Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden tezamen. In Nederland en Vlaanderen zijn inmiddels respectievelijk 162 en 61 gebieden aangewezen, c.q. aangemeld als Speciale Beschermingszone⁴. De geplande verruiming vindt plaats in een aantal van deze gebieden of zal daar mogelijk invloed op uitoefenen (externe werking).

De eerder ten behoeve van het strategisch milieueffectenrapport uitgevoerde vogel- en habitattoets is nog gedaan onder het regime van 'directe werking' van de richtlijnen, omdat de bescherming van habitats en soorten in Nederland nog niet was omgezet in nationale wetgeving. In Vlaanderen was dat al wel het geval (Decreet Natuurbehoud 1997). In Nederland is de bescherming van soorten inmiddels geregeld via de nieuwe, op 1 april 2002 in werking getreden Flora- en faunawet. De gebiedsbescherming volgens de Habitatrichtlijn wordt sinds oktober 2005 geregeld via de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998.

Nederland

Flora- en faunawet

Door het in werking treden van de Flora- en faunawet zijn sinds 1 april 2002 alle vogels, amfibieën, reptielen, vleermuizen en bijna alle overige zoogdieren wettelijk beschermd. Dit betekent dat het verboden is om deze dieren te doden of hun rust- of verblijfplaats te verstoren.

De bescherming van soorten op grond van de Flora- en faunawet bestaat in principe uit een aantal algemene verbodsbepalingen, een zorgplicht en uit een stappenplan voor beoordeling van projecten

⁴ in de praktijk worden naast 'Speciale Beschermingszone' ook de termen 'Vogelrichtlijngebied', 'Habitatrichtlijngebied' en 'Natura 2000-gebied' gebruikt.

die mogelijk negatieve effecten hebben op plant- en diersoorten. Zo geven de verbodsbepalingen aan dat het verboden is om soorten te vernietigen of te verstoren.

De zorgplicht houdt grofweg in dat 'een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat zijn handelen nadelige gevolgen heeft voor flora of fauna, verplicht is om dit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs kan worden gevergd, dan wel om alles te doen dat in redelijkheid kan worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen of, als dat niet kan, zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken'. Het is mogelijk hiervoor een ontheffing aan te vragen. Het belangrijkste beoordelingscriterium hierbij is de 'gunstige staat van instandhouding' van de betreffende soort. Deze kan eventueel door middel van compenserende maatregelen worden behouden. Sinds februari 2005 is een vrijstellingsregeling van kracht waarbij beschermde soorten ingedeeld zijn in drie beschermingscategorieën (tabellen 1 t/m 3). Voor soorten van tabel 1 geldt voor bepaalde activiteiten (waaronder 'ruimtelijke ontwikkelingen') een algemene vrijstelling. Voor soorten van tabel 2 en 3 moet in het algemeen een ontheffing worden aangevraagd. Alle soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn zijn opgenomen in tabel 3. Het werkingsgebied van Flora- en faunawet strekt zich op de Noordzee uit tot de 12-mijlsgrens.

Natuurbeschermingswet 1998

De wettelijke bescherming van natuurgebieden is geregeld in de Natuurbeschermingswet 1998. Sinds 1 oktober 2005 is hierin ook het beschermingsregime van de Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd. In de gewijzigde Natuurbeschermingswet worden Vogel- en Habitatrichtlijngebieden 'Natura 2000-gebieden' genoemd. Daarnaast blijft het beschermingsregime van de al bestaande Beschermde Natuurmonumenten (voorheen Beschermde en/of Staatsnatuurmonumenten) gehandhaafd. Het beschermingsregime van Natura 2000-gebieden is – conform Vogel- en Habitatrichtlijn – strikter dan van 'gewone' Beschermde Natuurmonumenten. Een belangrijk aspect hierbij zijn de instandhoudingsdoelstellingen die voor een gebied gelden. Op dit moment zijn de habitats en soorten waarvoor Vogel- en Habitatrichtlijngebieden zijn aangewezen, respectievelijk aangemeld wat dit betreft het belangrijkste aanknopingspunt. Daarnaast zijn bij beoordeling van effecten van ingrepen ook de 'natuurlijke kenmerken' van een Natura 2000-gebied van belang.

Voor handelingen of projecten in of rond een Natura 2000-gebied die een negatieve invloed kunnen hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied dient een vergunning te worden aangevraagd. Bij de beoordeling van effecten wordt onderscheid gemaakt in 'verslechtering of verstoring' en 'significante effecten'. Voor beide moet een vergunning worden aangevraagd, maar bij significante effecten wordt daarbij tevens getoetst aan de zogenoemde ADC-criteria. In dat geval dient alternatievenonderzoek (A) te worden uitgevoerd (kan de activiteit niet elders of anders, met geen of minder effecten), dienen dwingende redenen van groot openbaar belang (D) te worden aangetoond en is compensatie (C) van (resterende) effecten noodzakelijk. Bij effecten op prioritaire soorten of habitats is in principe een adviesaanvraag bij de Europese Commissie nodig. Beperkte, niet-significante effecten worden beoordeeld door middel van een 'verslechterings- en verstoringstoets', mogelijke significante effecten via een 'passende beoordeling'. De beoordeling van significantie dient te worden gedaan in combinatie met effecten van andere activiteiten (zogenoemde cumulatieve effecten).

In en rond plangebied voor de verruiming zijn de Westerschelde, het Verdrongen Land van Saeftinghe en het Zwin aangewezen, respectievelijk aangemeld als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Deze gebieden dienen formeel nog volgens de procedures van de gewijzigde Natuurbeschermingswet als Natuurmonument annex Natura 2000-gebied te worden aangewezen. Daarbij worden ook de begrenzingen en de instandhoudingsdoelstellingen definitief vastgesteld.

De Ontwerp-Aanwijzingsbesluiten zijn in november 2006 door het Ministerie van LNV gepubliceerd en zijn in januari 2007 in procedure gebracht. Op dit moment gelden formeel nog de doelstellingen

zoals deze eerder voor de soorten en habitats zijn opgesteld waarvoor de gebieden eerder zijn aangewezen, respectievelijk aangemeld. Vooruitlopend op de vaststelling van het ontwerpbesluit wordt echter primair uitgegaan van de doelstellingen zoals deze daarin zijn opgenomen. Voor het overige zijn er geen Beschermden en/of Staatsnatuurmonumenten in de omgeving van het plangebied.

In Figuur 3-3 staat een overzicht van alle op grond van Natuurbeschermingswet 1998 beschermde gebieden in- of in de omgeving van het plangebied.

Vlaanderen

De natuurwetgeving in Vlaanderen wordt in belangrijke mate gestuurd door het Natuurdecreet (BS 31/8/2002). Dit decreet regelt het beleid inzake natuurbehoud en vrijwaring van het natuurlijke milieu en het herstel van de natuur en het natuurlijk milieu. Het decreet regelt tevens de procedure van de afbakening van de Speciale Beschermingszones, Vlaams Ecologisch Netwerk, Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk (IVON, onder andere via de Provinciale Structuurplannen) en dergelijke.

Een vergunningsplichtige activiteit, een plan of een programma waarvan kan verondersteld worden dat het betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van een Speciale Beschermingszone kan veroorzaken, dient onderworpen te worden aan een zgn. 'Passende beoordeling' wat betreft de betekenisvolle effecten voor de Speciale Beschermingszone. De overheid die over een vergunningsaanvraag, een plan of programma moet beslissen, mag de vergunning slechts toestaan indien plan, programma of activiteit geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van de betrokken Speciale Beschermingszone kan veroorzaken. De bevoegde overheid legt daartoe specifieke voorwaarden op zodat er geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van een Speciale Beschermingszone kan ontstaan. Een plan, programma of activiteit dat een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van een Speciale Beschermingszone kan genereren, kan door de overheid slechts toegestaan of goedgekeurd worden:

1. nadat is gebleken dat er voor de natuurlijke kenmerken van de Speciale Beschermingszone geen minder schadelijke alternatieve oplossingen zijn;
2. omwille van dwingende redenen van groot openbaar belang met inbegrip van redenen van sociale of economische aard. Wanneer de betrokken Speciale Beschermingszone of een deelgebied ervan, een gebied met een prioritair type natuurlijke habitat of een prioritaire soort is, komen alleen argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of met voor het milieu wezenlijk gunstige effecten dan wel, na advies van de Europese Commissie, andere dwingende redenen van groot openbaar belang, in aanmerking.

Deze beide afwijkingen kunnen bovendien slechts toegestaan worden nadat voldaan is aan de volgende voorwaarden:

1. de nodige compenserende maatregelen genomen zijn en de nodige actieve instandhoudingsmaatregelen genomen zijn of worden die waarborgen dat de algehele samenhang van de Speciale Beschermingszone en -zones bewaard blijft;
2. de compenserende maatregelen zijn van die aard dat een evenwaardige habitat of het natuurlijk milieu ervan, van minstens een gelijkaardige oppervlakte in principe actief is ontwikkeld.

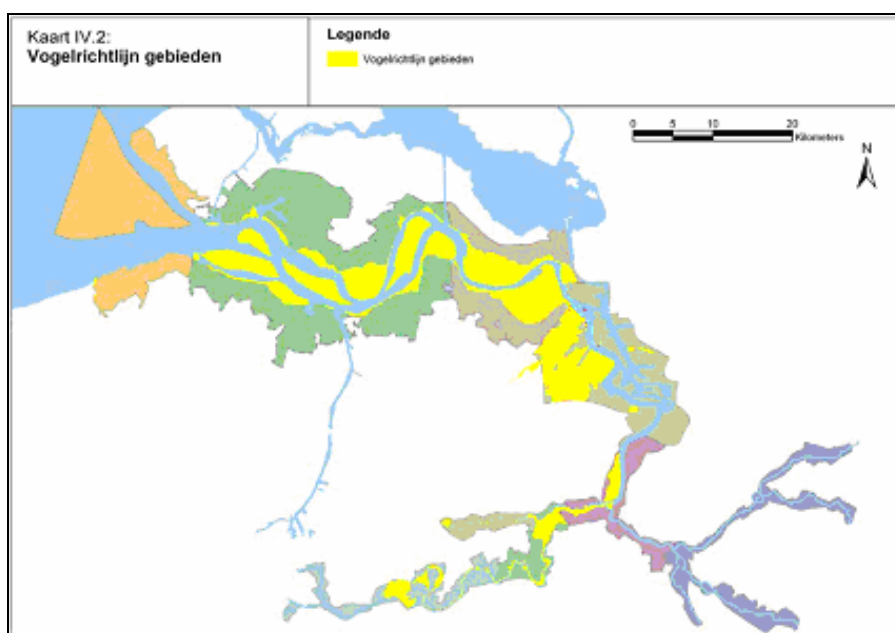
Elke afwijking van bovenstaande procedure dient met redenen te worden omkleed.

De verplichting tot het onderzoek naar cumulatieve effecten is in Vlaanderen eveneens van kracht. De bepalingen van art. 6, leden 3 en 4, van de Habitatrichtlijn werden opgenomen in het Decreet Natuurbehoud in art. 36 ter, §§ 3 - 6. Deze bepalingen gelden voor een vergunningsplichtige activiteit (= activiteit waarvoor vergunning, toestemming of machtiging is vereist), een plan of programma, dat afzonderlijk of in combinatie met bestaande of geplande activiteiten, plannen of

pogramma's, een betekenisvolle aantasting⁵ kan veroorzaken van de natuurlijke kenmerken van een Speciale Beschermingszone in Vlaanderen.

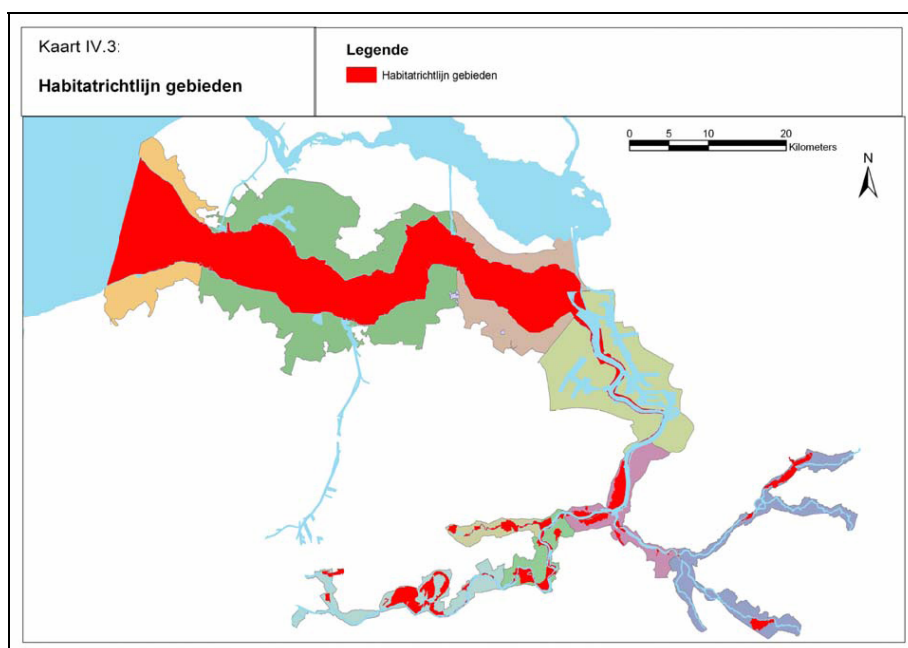
In en rond plangebied voor de verruiming zijn de 'Durme en Middenloop van de Schelde', 'Schorren en polders van de Beneden Schelde' en 'Kuifeend en Blokkersdijk' aangewezen c.q. aangemeld als Speciale Beschermingszones cf. de Vogelrichtlijn (SBZ-V) en het 'Schelde en Durmeëstuarium' cf. de Habitatrichtlijn (SBZ-H).

Figuur 3-2 en Figuur 3-3 geven een overzicht van alle op grond van het Decreet Natuurbehoud 1997 beschermde gebieden in- of in de omgeving van het plangebied.



Figuur 3-2: Beschermde Vogelrichtlijngebieden in- of in de omgeving van het plangebied.

⁵ Betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van een Speciale Beschermingszone : een aantasting die meetbare en aantoonbare gevolgen heeft voor de natuurlijke kenmerken van een Speciale Beschermingszone, in de mate er meetbare en aantoonbare gevolgen zijn zijn voor de staat van instandhouding van de soort(en) of habitat(s) waarvoor de Speciale Beschermingszone is aangewezen of voor de staat van instandhouding van de soort(en) vermeld in Bijlage III van dit decreet voor zover voorkomend in de betreffende Speciale Beschermingszone (gewijzigd decreet natuurbehoud 19 juli 2002, Art.2.30)



Figuur 3-3: Beschermde Habitatrichtlijngebieden in- of in de omgeving van het plangebied

3.3 Toetsings- en vergelijkingskader

3.3.1 Hoofdcriteria

In paragraaf 3.2 is een overzicht gegeven van relevante beleidsstukken en wet- en regelgeving. Hoewel veelal op uiteenlopende wijze verwoord zijn deze in grote lijnen terug te voeren op een beperkt aantal hoofdcriteria. Deze worden hieronder benoemd en vervolgens verder uitgewerkt in paragraaf 3.3.2.

Hoofdcriteria (inter)nationaal natuurbeleid

Nationaal en internationaal beleid zijn in diverse stukken veelal op uiteenlopende manieren geformuleerd. Toch zijn deze uiteenlopende formuleringen steeds te herleiden tot een klein aantal wezenlijke doelen en criteria.

In het internationale natuurbeleid gaat het om de bescherming van (specifieke) soorten en habitats met als doel het behoud en herstel van de biodiversiteit. Ten behoeve van het toetsings- en vergelijkingskader Natuur zijn daarom als criteria afgeleid:

- (behoud/bescherming/ontwikkeling van) internationale diversiteit aan soorten;
- (behoud/bescherming/ontwikkeling van) internationale diversiteit aan habitats.

Net als het Europese beleid is het Nederlandse en Vlaamse natuurbeleid vooral gericht op het behoud, de bescherming en het herstel van soorten en ecosystemen. De afgeleide criteria zijn dan ook hetzelfde:

- (behoud/bescherming/ontwikkeling van) nationale diversiteit aan soorten;
- (behoud/bescherming/ontwikkeling van) nationale diversiteit aan habitats.

In de Habitatrichtlijn (c.q. Natuurbeschermingswet 1998 en Decreet Natuurbehoud 1997) is verder sprake van toetsing van eventuele aantasting van 'natuurlijke kenmerken'.

Hoofdcriteria (inter)nationaal waterbeleid

Net als in het natuurbeleid gaat het in het (inter)nationale waterbeleid om het behoud en de bescherming van biodiversiteit en het (natuurlijk) ecologisch functioneren van watersystemen. Zowel

in Nederland als in Vlaanderen zijn ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water in conceptmaatlaten voor de Ecologische Toestand gedetailleerde graadmeters uitgewerkt, die in essentie op dezelfde hoofdcriteria zijn terug te voeren. Naast de twee diversiteitscriteria is als derde criterium daarom afgeleid:

- ecologisch functioneren watersysteem

3.3.2 Uitwerking criteria en parameters

Zoals aangegeven in 2.2 vormt het (inter)nationale natuur- en waterbeleid het uitgangspunt voor de beschrijving en beoordeling van effecten op natuur en ecologie. Als toetsingscriteria zijn afgeleid:

- (inter)nationale diversiteit habitats
- (inter)nationale diversiteit soorten
- ecologisch functioneren watersysteem

De eerstgenoemde twee criteria hebben betrekking op het natuurbeleid, waarin het gaat om de instandhouding en bescherming van de natuurlijke biologische diversiteit. Het criterium 'ecologisch functioneren watersysteem' vormt een weerspiegeling van het waterbeleid, dat vooral is gericht op het scheppen van goede (ecologische) randvoorwaarden voor de ontwikkeling van (water)natuur.

(Inter)nationale diversiteit habitats

Het criterium 'diversiteit van ecosystemen' wordt conform het in het Strategische Milieueffectenrapport toegepaste beoordelingskader (ProSes, 2004) in eerste instantie meetbaar gemaakt aan de hand van de oppervlakte (in ha) van natuurtypen en de voor het studiegebied relevante, aangemelde dan wel aangewezen EU-habitattypen.

Een overzicht van in het studiegebied voorkomende natuur- en habitattypen is opgenomen in *Tabel 3-1*. Voor beschrijvingen en begrenzingen van de onderscheiden natuur- en habitattypen wordt verwezen naar Goderie e.a. (1999), Bal e.a. (2001), Instituut voor Natuurbehoud (2002), Janssen en Schaminée (2003) en Bouma e.a. (2005). Bij de indeling zijn de natuurtypen, als kleinste onderscheiden eenheid, zo gekozen dat ze, al dan niet samengenomen, corresponderen met de EU-habitattypen van Bijlage I van de Habitatrichtlijn. Ten behoeve van de vergelijking van alternatieven in m.e.r.-kader is tevens per type een waardering toegekend. Deze worden nader toegelicht in paragraaf 3.4.1.

Tabel 3-1: Natuur- en habitattypen in de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde

natuutype	natuurdoeltype1	EU-habitatype	waarde-ring2
diepe onderwateroever	1.6-a kustzone	1110 permanent overstroomde zandbanken	b
ondiepe onderwateroever	1.6-a kustzone	1110 permanent overstroomde zandbanken	b
diep water (geul)	2.16c begeleid-natuurlijk estuarien open water	1130 estuaria	b
ondiep water – laag dynamisch	2.16c begeleid-natuurlijk estuarien open water	1130 estuaria	zb
ondiep water – hoog dynamisch	2.16c begeleid-natuurlijk estuarien open water	1130 estuaria	b
litoraal – laag dynamisch	2.16b begeleid-natuurlijk estuarien intergetijdengebied	1130 estuaria (Nederland) 1140 slikwadden en platen (Vlaanderen)	zb
litoraal – hoog dynamisch	2.16b begeleid-natuurlijk estuarien intergetijdengebied	1130 estuaria (Nederland) 1140 slikwadden en platen (Vlaanderen)	b
primaair schor met zeekraal	2.16a begeleid-natuurlijke estuariene kwelder	1310 zilte pionierbegroeiingen	zb
laag schor met slijkgras	2.16a begeleid-natuurlijke estuariene kwelder	1320 slijkgraslanden	zb
middelhoog schor	2.16a begeleid-natuurlijke estuariene kwelder	1330 schorren en zilte graslanden	zb
hoog schor	2.16a begeleid-natuurlijke estuariene kwelder	1330 schorren en zilte graslanden	zb
zoetwaterschor ³	3.24 moeras / 3.55 wilgenstruweel	1130 estuaria	zb
Natte strooiselruigte	3.25 natte strooiselruigte	6430 voedselrijke zoomvormende ruigten	
wilgenvloedbos	3.61 ooibos	*91E0 alluviale bossen	zb

¹ conform Bal e.a., 2001

² waarderingscategorieën: mb=minder belangrijk, b=belangrijk; zb=zeer belangrijk

³ in Vlaanderen gebruikelijke benaming van schorren (moeras, wilgenstruweel) in zoet getijdengebied

* prioritair habitatype

Naast het oppervlaktecriterium wordt de kwaliteit van de habitattypen afgemeten aan een aantal daarvoor representatieve graadmeters. Het aspect is noch in Nederland noch in Vlaanderen op landelijk niveau voldoende uitgewerkt om in dit milieueffectrapport en de bijbehorende passende beoordeling te kunnen toepassen⁶. Voor het in beeld brengen van de kwaliteit van de habitattypen wordt daarom aangesloten bij wat daarover impliciet in het Nederlandse ontwerp Aanwijzingsbesluit (Ministerie LNV, 2006) en in de instandhoudingsdoelstellingen voor het Vlaamse deel van het studiegebied is opgenomen (Adriaensen e.a., 2005). Voor een deel sluit dit aan bij componenten van het in het kader van de strategische milieueffectrapportage Ontwikkelingsschets 2010 ontwikkelde beoordelingskader Natuurlijkheid.

⁶ In Nederland zal de kwaliteit van habitattypen worden beoordeeld aan de hand van drie aspecten, te weten (kenmerken van) een goede structuur en functie, plantengemeenschappen en typische soorten (Anoniem, 2006). In Vlaanderen zal het gaan om habitatstructuur en structuurbepalende processen, vegetatie (incl. typische plantensoorten), typische faunasoorten, verstoring en het, niet Europees vereiste criterium 'Landschap' (Heutz & Paelinkx, 2005). Voor Nederland is de beoordeling van het aspect 'kwaliteit habitattypen' in het profielendocument (Anoniem, 2006) nog nauwelijks uitgewerkt en in Vlaanderen alleen voor de schortypen 1310, 1320 en 1330, met uitzondering van de typische faunasoorten (Heutz & Paelinkx, 2005).

Tabel 3-2 bevat een overzicht van de graadmeters en de verwijzing naar kwaliteitsdoelen uit het Nederlandse ontwerp Aanwijzingsbesluit (Ministerie LNV, 2006b), de Vlaamse Instandhoudingdoelstellingen voor het Schelde-estuarium (Adriaensen e.a., 2005; Heutz en Paelinckx, 2005).

Tabel 3-2: Gebruikte graadmeters voor de kwaliteit van habitats in de Natura 2000-gebieden van het studiegebied

Criterium	Graadmeter	
	Nederland (Westerschelde)	Vlaanderen (Beneden Zeeschelde en Durmeëstuarium)
Structuur en functie (NL) Habitatstructuur en processen (VL)	Oppervlakte laag dynamisch ondiep water en intergetijdengebied	Oppervlakte schor/slik/ondiep water (steilheid)
	Oppervlakte zout en brak gebied (zoutgradiënt)	Oppervlakte brak en zoet gebied (zoutgradiënt)
	Evenwichtige verdeling schorren	Dynamische condities in schorren (vormindex)
	Waterkwaliteit	Waterkwaliteit
Plantengemeenschappen / vegetatie	Niet uitgewerkt	Vegetatie, incl. typische plantensoorten
Typische soorten	Niet uitgewerkt	Niet uitgewerkt

(Inter)nationale diversiteit soorten

Het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' wordt in het toetsings- en vergelijkingskader operationeel gemaakt door middel van het voorkomen van zogenoemde 'aandachtsoorten' van verschillende soortgroepen in het studiegebied. Bij het identificeren van aandachtsoorten spelen bedreigdheid en zeldzaamheid op (inter)nationale schaal een belangrijke rol: alleen soort(groep)en die een beleidsmatige status hebben gekregen, verdienen het predikaat 'aandachtsoort'.

Voor een vrij groot aantal soortgroepen zijn inmiddels lijsten beschikbaar van soorten die op nationale en/of internationale schaal als bedreigd worden beschouwd in de vorm van beschermde soorten, nationale en internationale rode lijsten, lijsten van internationale richtlijnen en conventies, doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen, et cetera. Deze lijsten vormen de basis voor het definiëren van 'aandachtsoorten'. Zowel soorten die juridische bescherming genieten op grond van Flora- en faunawet, Natuurbeschermingswet 1998 en Decreet Natuurbehoud 1997 als soorten die alleen beleidsmatig van belang zijn (zoals Rode Lijstsoorten en doelsoorten) worden als aandachtsoort beschouwd; bij de toetsing en vergelijking van effecten wordt wel onderscheid gemaakt naar verschillende juridische regimes (zie paragraaf 3.4).

Alleen soortgroepen waarvoor op deze manier aandachtsoorten kunnen worden bepaald, die in het studiegebied voorkomen en waarover voldoende verspreidingsgegevens beschikbaar zijn worden als parameter voor het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' meegenomen. Een verantwoording met betrekking tot soortgroepen die niet zijn meegenomen is te vinden in ANNEX 2.

Afhankelijk van de beschouwde soortgroep zijn daarbij als te hanteren eenheden de aantallen vindplaatsen, exemplaren, seizoensmaxima of broedparen gebruikt. Als dat niet mogelijk is, bijvoorbeeld omdat het aan voldoende gedetailleerde gegevens ontbreekt, wordt per deelgebied de aan- of afwezigheid van bepaalde soorten als maat gebruikt. Er vindt geen verdere weging plaats van categorieën aandachtsoorten.

Hieronder volgt een korte toelichting bij de selectie van aandachtsoorten voor de soortgroepen die in dit milieueffectrapport als parameter in het toetsings- en vergelijkingskader natuur worden meegenomen:

- hogere planten;

-
- vissen;
 - foeragerende water- en kustvogels;
 - broedvogels;
 - zeezoogdieren;
 - overige (terrestrische) fauna.

In het studiegebied komen honderden aandachtsoorten voor. In de beschrijving van de huidige situatie in hoofdstuk 5 is van alle voorkomende aandachtsoorten de status aangegeven.

Hogere planten

Op de schorren en andere, boven de hoogwaterlijn gelegen delen van het studiegebied komen diverse bijzondere soorten hogere planten voor. In het strategisch milieueffectenrapport is aan de hogere planten 'tussen de dijken' relatief weinig aandacht besteed. In dit milieueffectrapport wordt de huidige situatie voor aandachtsoorten hogere planten zowel voor Nederland als Vlaanderen aan de hand van recente gegevens beschreven.

Aandachtsoorten zijn geselecteerd op grond van de volgende lijsten/criteria: beschermde soorten (Bijlage 2 en 3 Decreet Natuurbehoud en tabel 2 en 3 Flora en faunawet), Rode Lijsten Nederland en Vlaanderen en doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen 2001.

Vissen

Vissen worden beschermd door de Habitatrichtlijn (Bijlage 2) en Rode lijsten. Daarnaast zijn verschillende vissen als doelsoorten aangewezen in Bal e.a. (2001). Over de het voorkomen van vissen in het studiegebied zijn sinds het strategisch milieueffectenrapport nieuwe gegevens van fuikbemonsteringen beschikbaar gekomen voor het Vlaamse deel van het studiegebied. Voor de Westerschelde is dat niet het geval. Aandachtsoorten zijn geselecteerd op grond van de volgende criteria: Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn, Nederlandse en Vlaamse Rode lijsten, doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen 2001 en beschermde soorten (Flora- en faunawet) tabel 2 en 3.

Foeragerende water- en kustvogels

Zowel in Nederland als in Vlaanderen zijn alle inheemse vogels beschermd op grond van respectievelijk de Flora- en faunawet en het decreet Natuurbehoud. De aandachtsoorten zijn geselecteerd op grond van voorkomen op Bijlage I van de Vogelrichtlijn, de Nederlandse Rode Lijst (2004) en doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001). In Vlaanderen bestaan geen specifieke lijsten voor niet-broedvogels. Voor de selectie van aandachtsoorten niet-broedvogels is daarom, naast Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn gebruik gemaakt van de doelsoortenlijst in het Nederlandse Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001). Vogelsoorten van bijlage 2 van de Bonn Conventie en bijlage 2 van de AEWA-overeenkomst zijn *niet* meegenomen, omdat hierop (om onduidelijke redenen) vrij veel in Nederland en omliggende landen (zeer) talrijke vogelsoorten zijn vermeld.

Broedvogels

Voor broedvogels is de eerder gebruikte lijst van aandachtsoorten aangepast aan de nieuwste Rode Lijst (2004). Met de soorten van Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn worden deze soorten als aandachtsoorten beschouwd. Alle inheemse vogels zijn beschermd. Omdat dit ook alle (zeer) algemene soorten betreft is het niet zinvol al deze soorten gekwantificeerd op te nemen in het toetsings- en vergelijkingskader natuur. Hierdoor zouden eventuele effecten op nationaal en/of internationaal bedreigde soorten te veel ondersneeuwen. Dit geldt ook voor een aantal soorten van bijlage 2 van de Bonn Conventie en van bijlage 2 van AEWA-overeenkomst. Bij de toetsing aan de Flora- en faunawet en het opstellen van eventuele ontheffingsaanvragen dient in meer algemene termen alsnog ingegaan te worden op het voorkomen van en eventuele effecten op algemene (broed)vogelsoorten. Het voorkomen van aandachtsoorten wordt gekwantificeerd door middel van het aantal broedparen of territoria.

Zeezoogdieren

Verschillende soorten zeezoogdieren worden beschermd door Bijlage 2 en/of 4 van de Habitatrichtlijn en Rode lijsten. Daarnaast zijn soorten als doelsoorten aangewezen in Bal e.a. (2001). Op de OSPAR-lijst van bedreigde soorten (OSPAR, 2004) is als enige relevante soort de bruinvis vermeld. Aandachtsoorten zijn geselecteerd op grond van de volgende criteria: bijlage II of IV van de Habitatrichtlijn, beschermde soorten (Flora- en faunawet) tabel 2 en 3, Rode Lijst doelsoort Handboek Natuurdoeltypen 2001, voorlopige OSPAR-lijst en art. 2.1 van de ASCOBANS-overeenkomst.

Overige (terrestrische) fauna

Onder de noemer 'overige (terrestrische) fauna' worden enkele soortgroepen meegenomen, waarvan maar weinig soorten in het studiegebied voorkomen. Het betreft tevens soorten waarover vooral wat meer globale verspreidingsgegevens beschikbaar zijn (bijvoorbeeld presentie per kilometerhok), nauwelijks aantalschattingen. Deze soortgroepen zijn:

- insecten;
- amfibieën en reptielen;
- landzoogdieren.

Wat insecten betreft wordt uitgegaan van het eerdere strategisch milieueffectenrapport en onderliggende studies. Hierin is de beoordeling mede gebaseerd op het voorkomen van en eventuele effecten op aandachtsoorten uit drie soortgroepen: dagvlinders, libellen en sprinkhanen en krekels. Aandachtsoorten zijn soorten van de Rode Lijst en/of doelsoorten. Er komen in het studiegebied geen beschermde (Flora- en faunawet en Habitatrichtlijn) insecten voor.

Aandachtsoorten amfibieën en reptielen hebben betrekking op slechts twee of drie soorten, die echter wel een hoge juridische status hebben (Flora- en faunawet tabel 3/ Habitatrichtlijn Bijlage 4). Deze soorten zijn tevens doelsoort, twee zijn Rode Lijstsoort. Vanwege de aard van beschikbare gegevens wordt de huidige situatie beschreven aan de hand van presentie per gebied, eventueel in combinatie met het areaal geschikt biotoop.

Hoewel er alleen globale verspreidingsgegevens beschikbaar zijn worden landzoogdieren als soortgroep (opnieuw) opgenomen in het beoordelingskader natuur. Als aandachtsoorten landzoogdieren worden soorten meegenomen die vermeld zijn op de Rode Lijst, op Bijlage 2 en/of 4 van de Habitatrichtlijn, als doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen en beschermde soorten (Flora- en faunawet) tabel 2 en 3. Als maat wordt uitgegaan van presentie per gebied, eventueel in combinatie met het areaal geschikt biotoop.

Natuurlijke kenmerken

Op grond van de Habitatrichtlijn dienen mogelijke effecten op Natura 2000-gebieden - naast de invloed op soorten en habitats waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt - tevens beoordeeld te worden op de eventuele aantasting van de natuurlijke kenmerken. Uit de nota 'Beheer van Natura 2000-gebieden' (Europese Commissie, 2000), de Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998 (Min. LNV, 2006a) en het Geactualiseerd MER-Richtlijnenboek (Soresma, 2005) blijkt dat met 'natuurlijke kenmerken' bedoeld wordt:

- coherentie van ecologische structuur en functies;
- gaafheid van een gebied;
- volledigheid (in ecologisch opzicht);
- resistentie (herstelvermogen);
- vermogen tot ontwikkeling in een voor de instandhouding gunstige zin.

De natuurlijke kenmerken moeten hierbij worden gerelateerd aan de instandhoudingsdoelstellingen.

Bovengenoemde begrippen hebben een hoog abstractiegehalte. Tot op heden zijn er onvoldoende methoden ontwikkeld om deze in meer concrete parameters te operationaliseren. In het algemeen wordt de beoordeling van effecten toegespitst op concreet te benoemen soorten en habitats waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden (zie hierboven). In België is dit uitgewerkt in de kwaliteit van habitats, daarmee valt dat onder het hoofdcriterium diversiteit habitats. In Nederland is 'natuurlijke kenmerken' niet verder uitgewerkt. In deze studie zijn de effecten daarom niet getoetst aan dit criterium.

Ecologisch functioneren watersysteem

Onder het criterium 'ecologisch functioneren' zijn de variabelen ondergebracht die conform de verplichtingen uit de Europese Kaderrichtlijn Water worden gebruikt om de ecologische toestand van waterlichamen te beoordelen. In Nederland zijn deze voor de natuurlijke waterlichamen uitgewerkt door van der Molen en Pot (2006). De Westerschelde is aangemerkt als een sterk veranderd waterlichaam. Doelen die voor het meest gelijkende natuurlijke watertype (overgangswateren) zijn afgeleid, zijn daarom niet zonder meer van toepassing. In Vlaanderen zijn maatlatten voor het sterk veranderde waterlichaam Zeeschelde opgesteld (Van Damme e.a., 2003) en is de ecologische toestand aan de hand van de, op details enigszins aangepaste maatlatten voor macrofyten en macrofauna getoetst (Brys e.a., 2005). Deze toetsing vormt nog geen eindpunt voor het ontwikkelde referentiekader, aangezien er nog een aantal leemtes, onzekerheden en mogelijke tekortkomingen naar voren zijn gekomen. Het moet gezien worden als een stap in de ontwikkeling van een referentiekader dat de basis zal vormen voor een daarop toegespitst monitoring programma. Daarnaast zijn noch voor Vlaanderen noch voor Nederland de uiteindelijke beleidsdoelstellingen (die ook afhangen van de haalbaarheid en betaalbaarheid van de te nemen maatregelen) vastgesteld.

Vanwege het feit dat de maatlatten en ecologische doelen voor de Westerschelde en Beneden Zeeschelde nog volop in ontwikkeling zijn, zal de ecologische toetsing aan de Kaderrichtlijn Water in dit milieueffectrapport een globaal karakter hebben. Het gaat daarbij om beantwoording van de vraag of de projectalternatieven voor de diverse biologische kwaliteitselementen het bereiken van een bepaalde ecologische toestand al dan niet in de weg staan.

Tabel 3-3 bevat voor Nederland en Vlaanderen een overzicht van de tot op heden uitgewerkte kwaliteitselementen.

Tabel 3-3: Uitwerking biologische kwaliteitselementen cf. Europese Kaderrichtlijn Water voor 'overgangswateren'

Kwaliteitselement	Uitwerking Nederland	Uitwerking Vlaanderen
Fytoplankton	Zomergemiddelde biomassa (µg/l chl-a)	Biomassa (µg/l chl-a) ^a
	Soorten samenstelling (jaarmaximum abundantie Phaeocystis)	Soortgroep samenstelling ^a
		Mate van uitspoeling (t ½) ^a
		Lichtklimaat (mengdiepte/ fotische diepte) ^a
		Nutriëntenhuishouding (DSi depletie bloei) ^a
Macrofyten	Schorareaal en –kwaliteit ^b	Schorareaal en -kwaliteit
	Zeegrasareaal (ha) en –kwaliteit (%) ^c	Per schor: vormindex of breedte
	Zeewier zacht substraat (%) ^d	Per schor: soortenrijkdom en floristische kwaliteit
Macrofauna ⁷	Totale biomassa (%) ^e	Gem. biomassa: gem. primaire productie
	Aantal soorten	Areaal platen, ondiep water en mosselbanken
	Soortensamenstelling per ecotoop ^f	Per ecotoop: diversiteit, dichtheid en biomassa
Vissen ⁸	Aantal soorten per gilde	Soortenrijkdom en –samenstelling: - totaal aantal soorten - gem. tolerantie - abundantie typesoorten ⁹
		Trofische samenstelling ^h
		Biomassa en conditie visbestand
		Ecologische groepen ⁱ

^a geldt alleen voor het zoete deel van de Zeeschelde; voor het brakke deel is en wordt geen fytoplankton maatlat opgesteld.

^b kwaliteit = soortensamenstelling = mate van evenwichtigheid in voorkomen van de verschillende vegetatietypen (zones);

^c Kwaliteit = gemiddeld bedekkingspercentage;

^d Kwaliteit = percentage wierophoppingen t.o.v. het oppervlak van het intergetijdengebied;

^e Totale biomassa = relatieve afwijking van de waargenomen biomassa ten opzichte van de biomassa behorend bij de referentiesituatie;

^f Als ecotopen zijn onderscheiden: zout laagdynamisch ondiep water, hoogdynamisch litoraal, zout laagdynamisch laaggelegen litoraal, zout laagdynamisch middelhoog gelegen litoraal, zout laagdynamisch hooglitoraal, brak laagdynamisch litoraal.

⁹ Typesoorten zijn: Bot, Spiering en Driedoornige stekelbaars

^h Gemiddelde aandeel omnivoren en piscivoren

ⁱ Aandeel diadrome vis

3.3.3 Overzicht/samenvatting vergelijkings- en toetsingskader natuur

Onderstaande Tabel 3-4 geeft een overzicht van de geselecteerde criteria, parameters en eenheden van het vergelijkings- en toetsingskader natuur.

⁷ Voor macrofauna zijn nog voor Nederland noch voor België referentiewaarden en bijbehorende maatlaten beschikbaar. De concept-maatlaten bleken bij validatie niet indicatief te zijn voor de relevante pressor (anthropogene invloed).

⁸ De deelmaatlaten voor abundantie zijn in Nederland nog onvoldoende uitgewerkt. Voor diadrome soorten wordt gewerkt aan een deelmaatlat abundantie fint en abundantie spiering. Van beide soorten moet ook onderscheid gemaakt worden in populatieopbouw.

Tabel 3-4: Overzicht van criteria, parameters en eenheden vergelijkings- en toetsingskader natuur

Criterium	Parameter	Eenheid
(Inter)nationale diversiteit habitats	Natuur- en habitattypen	Oppervlakte per type
		Oppervlakte per beoordelingscategorie
		Gewogen oppervlakte
		Diverse eenheden voor kwaliteit (zie 3.3.2)
(Inter)nationale diversiteit soorten	Aandachtsoorten hogere planten	Presentie/vindplaatsen per deelgebied
	Aandachtsoorten vissen	Aantal exemplaren
	Aandachtsoorten kust- en watervogels	Vogeldagen
	Aandachtsoorten broedvogels	Aantal broedparen
	Aandachtsoorten zeezoogdieren	Aantal exemplaren
	Aandachtsoorten overige fauna: - Insecten: dagvlinders, libellen, sprinkhanen - Amfibieën, reptielen - Landzoogdieren	Presentie per gebied
		Presentie per gebied
		Presentie per gebied
Ecologisch functioneren watersysteem	KRW-criteria: fytoplankton, macrofyten en vissen	Kwalitatieve beschouwing van mogelijke beïnvloeding
	Bodemdieren (macrofauna)	

3.4 Toetsing en vergelijking

In het beoordelingskader zijn parameters op grond van uiteenlopende beleidsmatige en juridische invalshoeken samengevoegd. De resultaten van het onderzoek zullen in verschillende kaders moeten kunnen worden gebruikt. In de waardering worden de verschillende relevante invalshoeken weer in enige mate gescheiden. Hierbij zijn drie kaders van belang:

- vergelijking en beoordeling van effecten en varianten in het m.e.r.-kader: paragraaf 3.4.1;
- toetsing en beoordeling van effecten in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 (dus inclusief gebiedsbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn): paragraaf 3.4.2;
- toetsing en beoordeling van effecten in het kader van de Flora- en faunawet (dus inclusief soortenbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn): paragraaf 3.4.3.
- toetsing en beoordeling van effecten in het kader van het decreet Natuurbehoud (inclusief gebieds- en soortbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn): paragraaf 3.4.4.
- toetsing en beoordeling van effecten in relatie tot de Kaderrichtlijn Water: paragraaf 3.4.5

3.4.1 Vergelijking en beoordeling in m.e.r. kader

Bij de beoordeling van effecten van alternatieven in het m.e.r.-kader wordt gebruik gemaakt van alle beoordelingscriteria uit tabel 2-3, gegroepeerd naar de hoofdcriteria (c.q. aspecten): '(inter)nationale diversiteit habitats', '(inter)nationale diversiteit soorten' en 'ecologisch functioneren'.

(Inter)nationale diversiteit habitats

Dit hoofdcriterium heeft betrekking op het duurzame behoud van verschillende ecosystemen op nationale en internationale schaal. Het gaat hierbij primair om het behoud van het ecosysteemtype als zodanig, niet om de rijkdom aan waardevolle soorten. De betekenis van een ecosysteemtype wordt bepaald door de mate van 'bedreigdheid' op beide schaalniveaus. Effecten worden beoordeeld aan de hand van oppervlakteveranderingen in natuur- en habitattypen. De onderscheiden natuurtypen zijn afgeleid uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001) en Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn (zie o.a. Janssen en Schaminée, 2004). Er is geen algemeen geaccepteerde beoordelingsmethode van natuur- en habitattypen. Conform de beoordelingsmethode voor zogenaamde doelsoorten in het Handboek Natuurdoeltypen is daarom een beoordeling gemaakt

volgens de 'itz'-benadering in het Handboek, waarbij 'i' staat voor internationale betekenis, 'z' voor (nationale) zeldzaamheid en 't' voor (nationale) trend (de mate van achteruitgang in de afgelopen decennia). Aan de hand van de lijst van habitattypen op Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn wordt voor internationale betekenis onderscheid gemaakt in 'van grote internationale betekenis' (I: geldt voor prioritaire typen) en 'van internationale betekenis' (i: overige typen van Bijlage 1).

Aan de hand van bovengenoemde criteria worden vier beoordelingsklassen van natuurtypen onderscheiden:

- zeer belangrijk (zb);
- belangrijk (b);
- minder belangrijk (mb);
- weinig belangrijk (wb).

In paragraaf 5.2.3 wordt voor alle in het studiegebied voorkomende natuur- en habitattypen de beoordelingsklassen aangegeven. Een verantwoording hiervan is vermeld in ANNEX 3.

De integrale beoordeling op het criterium '(inter)nationale diversiteit habitats' die wordt voorgesteld is gebaseerd op de beoordeling van de areaalveranderingen per beoordelingsklasse (zie Tabel 3-5).

De klasse 'weinig belangrijk' wordt hierbij niet meegewogen. Het eindoordeel wordt bepaald door de scores per klasse te middelen.

Tabel 3-5: Voorstel voor de beoordeling van de effecten op (inter)nationale diversiteit habitats in m.e.r.-kader

omvang effect per beoordelingsklasse			beoordeling (m.e.r.-kader)
1. minder belangrijk	2. belangrijk	3. zeer belangrijk	
< -1.000 ha	< -500 ha	< -100 ha	--
-200 tot -1.000 ha	-100 tot -500 ha	-20 tot -100 ha	-
-200 tot + 200 ha	-100 tot + 100 ha	-20 tot +20 ha	0
+200 tot +1.000 ha	+100 tot +500 ha	+20 tot +100 ha	+
> +1.000 ha	> +500 ha	> +100 ha	++

(Inter)nationale diversiteit soorten

Bij de beoordeling van effecten op het hoofdcriterium '(inter)nationale diversiteit soorten' is de achterliggende beleidsmatige doelstelling (behoud/bescherming van op nationale en/of internationale schaal bedreigde soorten) al verdisconteerd in de toespitsing op 'aandachtsoorten' (zie paragraaf 2.3.2). De beoordeling per soortgroep is mogelijk aan de hand van de absolute verandering in aantallen en van de relatieve verandering ten opzichte van het totaal aantal in het studiegebied.

De beoordeling op dit aspect vindt plaats per criterium (= soortgroep); er wordt niet één geaggregeerde weging voor het aspect als geheel berekend. De beoordeling wordt gebaseerd op de relatieve veranderingen in aantallen per soortgroep per gebied conform de criteria zoals weergegeven in Tabel 3-6. De score per soortgroep wordt bepaald door de beoordeling voor de onderscheiden gebieden per gebied te middelen. Hierbij worden alleen gebieden meegewogen waar de soortgroep voorkomt; de beoordeling van effecten op zeezoogdieren wordt dus niet beïnvloed door het meewegen van '0'-effecten op deze soortgroep in het Verdrongen land van Saefinghe.

Tabel 3-6: Voorgestelde beoordeling effecten op (inter)nationale diversiteit soorten in m.e.r.-kader

relatieve verandering per gebied	beoordeling (m.e.r.-kader)
< -5%	--
-1 tot -5%	-
-1 tot +1%	0
+1 tot +5%	+
>+5%	++

3.4.2 Toetsing en beoordeling van effecten cf. Natuurbeschermingswet 1998

Negatieve effecten in Natura 2000-gebieden moeten volgens de op 1 oktober 2005 inwerking getreden gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998⁹ via een passende beoordeling worden beoordeeld aan de hand van het optreden van de (kans op) significant negatieve effecten. De beoordeling van significantie is primair gebaseerd op het eventueel optreden van negatieve effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende gebied. Dit betekent dat de toetsing wordt toegespitst op negatieve effecten op soorten en habitats waarvoor het betreffende gebied is aangewezen respectievelijk aangemeld en op de – hierbij nauw aansluitende – instandhoudingsdoelstellingen zoals deze zijn geformuleerd in de ontwerp aanwijzingsbesluiten van november 2006.

In eerste instantie gaat het om de beoordeling van significantie van effecten van de verruiming van de Westerschelde als zelfstandig project. Van alle verwachte effecten – ook en vooral van niet significante, maar ook niet verwaarloosbare effecten – moet vervolgens ook de mogelijke significantie van effecten in combinatie met andere projecten en handelingen worden beoordeeld (cumulatieve effecten).

Uitgangspunt van de beoordeling van significantie van effecten (passende beoordeling) vormt een kwantitatieve voorspelling van (negatieve) effecten op habitats en soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt. De voorspelde veranderingen worden in eerste instantie gerelateerd aan de huidige omvang van **areaal of populatie** van habitats en soorten per Natura 2000-gebied waar voor deze soorten en habitats een instandhoudingsdoelstelling geldt: de procentuele afname per soort of habitat per gebied. De beoordeling van effecten op de **kwaliteit** van de habitats wordt, indien de gegevens dat toelaten ook gekwantificeerd. De kwaliteit van een bepaald habitatype wordt vaak door meerdere parameters bepaald. Voor het eindoordeel voor het effect op kwaliteit habitats geldt dat het grootste negatieve effect maatgevend is; dit betekent dat bij een significant effect op slechts een van de parameters het totale effect als 'significant' wordt beoordeeld.

Als leidraad bij de beoordeling van de significantie van effecten worden in dit milieueffectrapport en de daarbij behorende passende beoordeling dezelfde getalsmatige drempelwaarden gebruikt aan de hand waarvan eerder effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 zijn beoordeeld. Het gaat hierbij om de beoordeling van permanente effecten.

Deze drempelwaarden zijn:

- afname minder dan 1% van populatie-omvang of areaal van een soort of habitat waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt in het betreffende Natura 2000-gebied: effect is niet significant;
- afname meer dan 5%: effect is significant;
- afname tussen 1 en 5%: beoordeling is mede afhankelijk van de context en dient van geval tot geval bepaald te worden.

De overwegingen die in het laatste geval een rol kunnen spelen zijn de doelstelling voor de soort of habitat in het Natura 2000-gebied (huidige omvang handhaven of herstel/ontwikkeling), staat van instandhouding (landelijk en per gebied), de relatieve bijdrage van het gebied aan het landelijk doel, de landelijk opgave voor de betreffende soort of habitat.

De beoordeling van tijdelijke effecten sluit hier wat betreft de te hanteren ondergrens bij aan: een tijdelijk effect van minder dan 1% is niet significant. Voor de beoordeling van tijdelijke effecten van meer dan 1% worden geen vaste procentuele drempelwaarden gebruikt. De beoordeling is

⁹ sinds de inwerkingtreding van de huidige Natuurbeschermingswet is gebiedsbescherming volgens de EU Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd in de Nederlandse wetgeving; er is geen sprake meer van zogenoemde 'directe werking' van beide Richtlijnen, zoals deze nog gold bij de Vogel- en Habitattoets van de Ontwikkelingsschets 2010.

afhankelijk van de populatiedynamische kenmerken van individuele soorten en het regeneratievermogen van habitats. Zolang op langere termijn de duurzame instandhouding van een soort of habitat is gewaarborgd, worden tijdelijke effecten als niet significant beoordeeld. De belangrijkste overwegingen bij de beoordeling hiervan zijn:

- de totale populatieomvang c.q. het totale areaal van soort resp. habitat in het betreffende Natura 2000-gebied en (ruime) omgeving: is er een kans op (lokaal) uitsterven?
- de natuurlijke variatie in populatieomvang op de tijdschaal waarop zich de verwachte tijdelijke effecten voordoen: past het tijdelijk effect in van nature optredende variatie?
- dispersievermogen van soorten resp. regeneratievermogen van habitats: wordt herkolonisatie/ herstel na een periode met tijdelijke effecten niet belemmerd door dispersieproblemen van betreffende soorten, resp. de kenmerkende en ecologisch belangrijke soorten van habitats?

Omdat deze aspecten van soort tot soort en van habitatype tot habitatype verschillen dienen tijdelijke effecten per soort of habitat te worden beoordeeld, uiteraard in het licht van de aard, omvang, locatie en duur van het betreffende tijdelijk effect.

3.4.3 Toetsing en beoordeling van effecten cf. Flora- en faunawet

Beoordeling en toetsing van effecten in het kader van de Flora- en faunawet gebeurt voor alle beschermde soorten van tabel 2 en 3 van de vrijstellingsregeling van februari 2005 waarop negatieve effecten worden verwacht. Deze beoordeling moet de grondslag vormen voor een eventuele latere ontheffingsaanvraag.

Het centrale (ecologische) criterium bij toetsing volgens de Flora- en faunawet is de 'gunstige staat van instandhouding' van de betreffende soorten. Voor de beoordeling hiervan zijn tot op heden geen algemeen geldende normen vastgelegd. In dit milieueffectrapport wordt de beoordeling gekoppeld aan de landelijke staat van instandhouding zoals deze blijkt uit de door het Minister van LNV gepubliceerde Rode Lijsten. Er worden drie categorieën onderscheiden:

- niet vermeld op de Rode Lijst;
- Rode Lijst-categorieën gevoelig ('GE') en kwetsbaar ('KW');
- Rode Lijst-categorieën bedreigd ('BE') en ernstig bedreigd ('EB').

Als leidraad bij de beoordeling zijn in Tabel 3-7 getalsmatige criteria vermeld. Deze criteria zijn een hulpmiddel bij de beoordeling, geen spijkerharde semi-juridische normen. Hiervoor kan de context van soort tot soort en gebied tot gebied nog op te veel belangrijke punten verschillen. Zoals gezegd zijn er tot op heden geen algemeen aanvaarde normen voor beoordeling van effecten beschikbaar. Tabel 3-7 is een poging de beoordeling enigszins te objectiveren. De enige onderbouwing van de klassengrenzen is het expert oordeel van de opstellers van dit milieueffectrapport.

Tabel 3-7: Leidraad bij beoordeling van effecten op beschermde soorten (tabel 2 en 3) in relatie tot 'gunstige staat van instandhouding'

landelijke staat van instandhouding	effect/verandering	conclusie
RL-cat. BE of EB	<0,5%	geen afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
	0,5-2%	beoordeling mede afhankelijk van andere aspecten
	>2%	mogelijke afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
RL-cat. KW of GE	<1%	geen afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
	1-5%	beoordeling mede afhankelijk van andere aspecten
	>5%	mogelijke afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
geen RL-soort	<5%	geen afbreuk aan gunstige staat van instandhouding
	5-10%	beoordeling mede afhankelijk van andere aspecten
	>10%	mogelijke afbreuk aan gunstige staat van instandhouding

De berekening van de relatieve achteruitgang is mede afhankelijk van het gebied dat in beschouwing wordt genomen. De beoordeling wordt daarom gebaseerd op veranderingen per (natuur)gebied, zoals deze in de beschrijving van de huidige natuurwaarden worden onderscheiden.

Bij de andere aspecten die in beschouwing worden genomen bij de beoordeling van de middencategorieën moet gedacht worden aan:

- betekenis van het betreffende gebied voor de soort (op Nederlandse schaal);
- mate van isolement van de betreffende deelpopulatie;
- (re)koloniserend vermogen van betreffende soort;
- recente trends in aantallen en verbreiding.

3.4.4 Toetsing en beoordeling van effecten in het kader van het decreet Natuurbehoud

In Vlaanderen zijn de verplichtingen die voortvloeien uit de Vogel- en Habitatrichtlijnen al sinds 1997 via het Decreet natuurbehoud verankerd in nationale wet- en regelgeving. Dit betekent dat een vergunningsplichtige activiteit, een plan of een programma waarvan kan worden verondersteld dat het een betekenisvolle¹⁰ aantasting van de natuurlijke kenmerken van een Speciale Beschermingszone kan veroorzaken, dient te worden onderworpen aan een zgn. 'Passende beoordeling' wat betreft de betekenisvolle effecten voor de Speciale Beschermingszone. In artikel 36ter van het Decreet natuurbehoud 1997 wordt verder gesteld dat alle nodige maatregelen dienen te worden genomen om

1. elke verslechtering van de natuurkwaliteit en het natuurlijk milieu van de habitats van bijlage I van dit decreet en van de habitats van de soorten vermeld in de bijlagen II, III en IV van dit decreet in een Speciale Beschermingszone te vermijden;
2. elke betekenisvolle verstoring van een soort vermeld in de bijlagen II, III of IV van dit decreet in een Speciale Beschermingszone te vermijden.

In het Geactualiseerde MER-richtlijnenboek Fauna & Flora (Soresma, 2005) wordt aangegeven wat onder een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken of verstoring van een soort dient te worden verstaan:

- Een *betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken* van een Speciale Beschermingszone is een aantasting die meetbare en aantoonbare gevolgen heeft voor de natuurlijke kenmerken van een Speciale Beschermingszone, in de mate dat er meetbare en aantoonbare gevolgen zijn voor de staat van instandhouding van de soort(en) of de habitat(s) waarvoor de Speciale Beschermingszone is aangewezen of voor de staat van instandhouding van de soort(en) vermeld in bijlage III van het Natuurdecreet voor zover voorkomend in de betreffende Speciale Beschermingszone;
- Een *betekenisvolle verstoring van een soort* is een verstoring die meetbare en aantoonbare gevolgen heeft voor de staat van instandhouding van een soort. Factoren die als dusdanig kunnen worden beschouwd, zijn:
 - elke activiteit die bijdraagt tot de afname op lange termijn van de grootte van de populatie (populatieomvang) van de betrokken soort in het gebied of tot een geringe afname waardoor in vergelijking met de begintoestand de soort niet langer een levensvatbare component van de natuurlijke habitat kan blijven;
 - elke activiteit die ertoe bijdraagt dat het verspreidingsgebied van de soort in het gebied kleiner wordt of dreigt te worden;
 - elke activiteit die ertoe bijdraagt dat de omvang van de habitat van de soort in het gebied kleiner wordt.

Uit bovenstaande definitie blijkt dat de aantasting van de natuurlijke kenmerken vooral wordt geïnterpreteerd als een (negatieve) beïnvloeding van de staat van instandhouding van habitats en soorten. Deze worden als volgt omschreven:

¹⁰ In Nederland wordt gesproken van een significante aantasting

- De *staat van instandhouding van een habitat* is de som van de invloeden die op de betrokken habitat en de daar voorkomende typische soorten inwerken en op lange termijn een verandering kunnen bewerkstelligen in de natuurlijke verspreiding, de structuur en de functies van die habitat of die van invloed kunnen zijn op het voortbestaan op lange termijn van de betrokken typische soorten in het Vlaamse Gewest;
- De *staat van instandhouding van een soort* is het effect van de som van de invloeden die op de betrokken soort inwerken en op lange termijn een verandering kunnen bewerkstelligen in de verspreiding en de grootte van de populaties van die soort in het Vlaamse Gewest.

Op basis van deze definities is het gerechtvaardigd de beoordeling van de significantie van eventuele negatieve effecten op de staat van instandhouding van habitats en soorten op vergelijkbare wijze uit te voeren als voor het Nederlandse deel van het studiegebied. Dit betekent dat de voorspelde (gekwantificeerde) veranderingen in eerste instantie worden gerelateerd aan de huidige omvang van **areaal of populatie** van habitats en soorten per Speciale Beschermingszone waar voor deze soorten en habitats een instandhoudingsdoelstelling geldt: de procentuele afname per soort of habitat per gebied. De beoordeling van effecten op de **kwaliteit** van de habitats wordt, indien de gegevens dat toelaten ook gekwantificeerd. De kwaliteit van een bepaalde habitattypen wordt vaak door meerdere parameters bepaald. Voor het eindoordeel geldt dat het grootste negatieve effect maatgevend is; dit betekent dat bij een significant effect op slechts een van de parameters het totale effect als 'significant' wordt beoordeeld. Bij de beoordeling van de kwaliteit wordt daarnaast gebruik gemaakt van de beoordelingstabellen uit Heutz en Paelinckx (2005).

De beschrijving van gehanteerde drempelwaarden bij de beoordeling van effecten op habitats en soorten is opgenomen in de paragrafen 3.4.2 en 3.4.3.

3.4.5 Toetsing en beoordeling Kaderrichtlijn Water

Nederland

De beschrijving van de natuurlijke referenties zijn november 2004 bestuurlijk bekrachtigd en aan de Europese Commissie gerapporteerd om te voldoen aan de artikel 5 verplichting. Op basis van deze referenties werken van der Molen en Pot (2004-2007) aan de operationalisering en validatie van beoordelingscriteria en maatlatten.

De huidige conceptmaatlatten (van der Molen en Pot, 2007) zijn het vertrekpunt voor de regionale uitwerking van ecologische doelen voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen. Ze vormen tevens de inzet voor de internationale harmonisatie van ecologische doelstellingen (intercalibratie). De getalswaarden zijn de werknormen voor de natuurlijke watertypen. Definitieve maatlatten worden vastgesteld nadat de intercalibratie is afgerond en via de gebiedsprocessen de gevolgen van de werknormen in beeld zijn gebracht. Dit is gepland voor het einde van 2007. Gezien de voorlopige status van de beoordelingscriteria en maatlatten wordt de huidige situatie alleen kwantitatief aan de KRW-beoordelingscriteria getoetst, voor zover daarvoor gegevens voorhanden zijn. Effecten van de verruiming worden kwalitatief beschreven.

Fytoplankton

De **biomassa** van fytoplankton in de zoute kust- en overgangswateren wordt beoordeeld aan de hand van het zomergemiddelde (maart – september) chlorofyl-a. Daarbij is chlorofyl-a uitgedrukt als 90-percentiel van de zomerwaarden. De maximum abundantie van *Phaeocystis* is de indicator voor de **soortensamenstelling**. De twee deelbeoordelingen zijn genormaliseerd tot een eindbeoordeling. *Phaeocystis* kan het eindoordeel alleen verlagen en niet verhogen. De conceptmaatlat is weergegeven in.

Tabel 3-8: Conceptmaatlat fytoplankton voor het type O2

	Zeer goed	Goed	matig	ontoereikend	slecht
Chlorofyl-a (µg/l)	≤8	>8 en ≤12	>12 en ≤24	>24 en ≤48	>48
<i>Phaeocystis</i> (10 ⁶ cel/ l)	≤1	>1 en ≤10	>10 en ≤30	>30 en ≤60	>60

Validatie van deze maatlat is uitgevoerd met behulp van expertmeningen voor het Eems-Dollard en de Westerschelde. Deze kwalitatieve validatie vertoonde voor de Eems-Dollard een goede overeenkomst tussen de berekende waarde en de inschatting van de toestand van het systeem door experts. De Westerschelde werd iets slechter gewaardeerd door de experts.

Macrofyten

Voor de overgangswateren worden globaal de volgende groepen macrofyten onderscheiden: schorren, zeegras en wieren. Als indicator voor schorren voor abundantie is het areaal gekozen en als indicator voor de soortensamenstelling is de mate van evenwichtigheid in voorkomen van de verschillende vegetatietypen, de zones, genomen. Als indicator voor zeegras voor abundantie is het areaal zeegrassen gekozen. Als indicator voor kwaliteit is gekozen voor het gemiddelde bedekkingspercentage.

Op zachte substraten komen naast zeegrassen ook wieren voor, vooral groenwieren en in (zeer) beperkte mate rood- en bruinwieren. Wieren nemen toe met eutrofiëring. Daarom wordt voor wieren op zachte substraten de mogelijke overlast (wierophoppingen) gebruikt als deelmaatlat.

In Tabel 3-9 staat de conceptmaatlat voor macrofyten uitgewerkt.

Tabel 3-9: Conceptmaatlat macrofyten voor het type (natuurlijke) overgangswateren

	Zeer goed	Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
Areaal schor (ha)	≥15.000	≥10.000	≥6.500	≥3.500	<3.500
Kwaliteit schor (score)*	5	3-4	2	1	0
Areaal zeegras (% tot. Waterlichaam)	≥10	≥5	≥3	≥1	<1
Kwaliteit zeegras					
Klein zeegras (bedekking %)	≥60 of ≥30	≥40 of ≥20	≥30 of ≥10	≥20 of ≥5	<20 en <5
Groot zeegras (bedekking %)					
Wierophopping (% areaal)	≤0,5%	>0,5 en ≤1%	>1 en ≤2%	>2 en ≤4%	>4%

*dit zijn specifieke scores voor het Nederlandse deel van de Westerschelde.

Validatie heeft plaatsgevonden met behulp van expertoordelen.

Macrofauna

Voor macrofauna ontbreken gegevens van de onverstoorde situatie. Gegevens van vroegere situaties zijn niet beschikbaar en er zijn geen geschikte locaties elders die kunnen dienen als referentie. Hierdoor is het nog niet mogelijk een referentie met bijbehorende maatlaten te presenteren. De eerste conceptmaatlaten bleken bij validatie niet indicatief te zijn voor enige relevante pressor. In samenwerking met andere EU-landen is daarom gewerkt aan een nieuw beoordelingssysteem voor macrofauna. Tijdens de opstelling van dit milieueffectrapport is een voorstel voor een nieuw stelsel van maatlaten beschikbaar gekomen (van der Molen & Pot, 2007).

Deze zijn formeel echter nog niet vastgesteld en internationale afstemming heeft ook nog niet plaatsgevonden. Om deze reden wordt de KRW-beoordeling voor macrofauna in dit milieueffectrapport verder buiten beschouwing gelaten.

Vissen

Voor vissen moeten nog diverse deelmaatlaten verder worden uitwerkt. Zo wordt er gewerkt aan een deelmaatlat op het niveau van populatie en gemeenschap. Ook de deelmaatlaten voor abundantie zijn nog onvoldoende uitgewerkt. Om deze reden wordt dit hier verder buiten beschouwing gelaten. In Tabel 3-10 staat voor de soortensamenstelling de uitwerking van de deelmaatlat 'aandeel diadrome soorten'

Tabel 3-10: De klassenindeling van de deelmaatlaten voor de soortensamenstelling van vis in watertype O2.

	zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
Aantal diadrome soorten	≥ 10	9	7-8	4-6	<4

Vlaanderen

In Jochems e.a. (2002) zijn de Vlaamse oppervlaktewateren afgebakend naar categorieën en watertypen. De Beneden-Zeeschelde is benoemd tot sterk veranderd overgangswater van het type macrotidaal laaglandestuarium (O1). Er zijn inmiddels enkele studies uitgevoerd ter ontwikkeling van het referentiekader en beoordelingssystemen (o.a. Van Damme e.a. 2003; Brys e.a. 2005; Simons e.a. 2002; Simoens e.a. 2006). Gezien de voorlopige status van de beoordelingscriteria en maatlaten (ze zijn immers nog (deels) in ontwikkeling) wordt de huidige situatie alleen kwantitatief aan de KRW-beoordelingscriteria getoetst, als daarvoor gegevens voorhanden zijn. Effecten van de verruiming worden kwalitatief beschreven.

Fytoplankton

Brys e.a. (2005) hebben de door Van Damme e.a. (2003) voorgestelde kwaliteitsindices herzien. Voor de beoordeling van fytoplankton wordt de concentratie chlorofyl-a in het estuarium gekoppeld met de vuilvracht die uit het bekken afkomstig is. Daaruit is een correctie voortgevloeid voor de zoete zone van de Zeeschelde. Voor het brakke deel zijn en worden geen kwaliteitscriteria opgesteld.

Chlorofyl mag niet op zichzelf staan in een beoordelingssysteem voor fytoplankton. De chlorofylwaarden moeten beoordeeld worden in een ruimer kader, namelijk dat van lichtklimaat, uitspoeling en nutriënthuishouding, zoals in Tabel 3-11 weergegeven.

Tabel 3-11: Kwaliteitscriteria voor fytoplankton in de zoete zone van overgangswateren volgens Van Damme et al. (2003) (Dsi = opgelost silicium, Zm = mengdiepte, Zp = fotische diepte)

	Zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
Chlorofyl a	<20 mg.m ⁻³ of >300 mg.m ⁻³	<300 mg.m ⁻³ en >200 mg.m ⁻³	<200 mg.m ⁻³ en >50 mg.m ⁻³	<50 mg.m ⁻³ en >20 mg.m ⁻³	<20 mg.m ⁻³
T ½ uitspoeling	<0,2 d	0,2 d – 0,5 d	0,5 d – 1 d	1 d – 2 d	> 2 d
Lichtklimaat (Zm/Zp)	-	>6	5 ± 1	<4	<3
Dsi depletie bloei	Dsi < 1 à 5 mM	Dsi = 1 à 5 mM	N/P/Dsi = 16/1/16	N/P/Dsi = 16/1/16	

Indien de parameters lichtklimaat, uitspoeling en nutriënthuishouding goed scoren, dan dient een tolerantievenster voor chlorofyl (100 mg.m⁻³) in acht genomen te worden. Met andere woorden, stel dat alle parameters goed scoren, en de chlorofyldata zouden erop wijzen dat chlorofyl slechts matig

scoort, dan moet deze matige score genegeerd worden en zorgt het tolerantievenster voor de goede toestand ervoor dat chlorofyl ook goed scoort.

Macrofyten

Het kwaliteitselement 'macrofyten' omvat macroalgen, submerse angiospermen en schorvegetaties. De eerste twee groepen gedijen niet of nauwelijks in de Beneden-Zeeschelde en er zijn geen aanwijzingen dat de situatie in het verleden heel anders was. Submerse macrofyten worden daarom buiten beschouwing gelaten. Beoordelingscriteria en maatlatten voor schorvegetaties worden op drie schaalniveaus voorgesteld in Brys e.a. (2005).

Op ecosysteemniveau wordt gekeken naar de totale schoroppervlakte. Op het niveau van waterlichaam steunt de beoordeling op de totale schoroppervlakte binnen het waterlichaam en de gemiddelde ecologische kwaliteit voor de individuele schorren binnen het waterlichaam.

Binnen elk waterlichaam kunnen probleemsschorren individueel beoordeeld worden. De ecologische kwaliteit is gebaseerd op twee parameters:

- De **vormindex** wordt bepaald door de oppervlakte van het schor in relatie tot de lengte langs de rivieras en het plaatselijk profiel van de rivier.
- De **vegetatiekwaliteit** wordt bepaald door de vegetatiediversiteit, soortenrijkdom en floristische samenstelling.

De beoordelingscriteria en kwaliteitsindices voor vegetatie zoals Brys e.a. (2005) voorstellen is een eerste aanzet. Voor dit m.e.r. zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om op dit detailniveau effecten van de verruiming te beoordelen. Daarom wordt niet verder op de uitwerking van de deelmaatlatten ingegaan. Wel hebben Brys e.a. de (schorgebieden van de) Beneden Zeeschelde getoetst aan de door hun ontwikkelde maatlat. De resultaten hiervan zijn verwerkt in de beschrijving van de huidige situatie (paragraaf 5.4).

Macrofauna

Net als voor Nederland geldt ook voor Vlaanderen dat er voor macrofauna nog geen geschikte beoordelingscriteria en maatlatten voor overgangswateren beschikbaar zijn. Brys e.a. (2005) stellen een beoordeling op drie schaalniveaus (ecosysteem, habitat en soorten) voor. Gezien het feit dat in samenwerking met EU-landen een nieuw beoordelingssysteem voor macrofauna wordt opgesteld, wordt hier niet verder ingegaan op de voorgestelde beoordeling van Brys e.a. (2005).

Vissen

Simons e.a. (2002) hebben voor de kwaliteitsbeoordeling van vissen een visindex opgesteld die gebaseerd is op de evolutie van het visbestand bij een toenemende graad van verstoring. De visindex is samengesteld uit verschillende klassen en variabelen:

- De **soortenrijkdom en soortensamenstelling** wordt bepaald aan de hand van het totaal aantal soorten, de gemiddelde tolerantie en de typesoorten (aandeel Bot, Driedoornige stekelbaars en Spiering);
- De **trofische samenstelling** wordt bepaald op basis van de verdeling tussen omnivoren en piscivoren;
- De **hoeveelheid vis en conditie** wordt bepaald door de totale biomassa;
- en de **ecologische groepen** worden geïndiceerd door het aandeel diadrome soorten.

De uiteindelijke waarde van de Visindex is het ongewogen gemiddelde van de scores van deze zes variabelen. In ANNEX 4 is de conceptmaatlat voor vissen verder uitgewerkt.

4 Afbakening van effecten en studiegebied

4.1 Afbakening van effecten

4.1.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt geïdentificeerd ten aanzien van welke 'denkbare' typen effecten het noodzakelijk is effecten nader te onderzoeken. Conform de systematiek in het milieueffectenonderzoek 'Verruiming vaargeul van de Westerschelde en Beneden Zeeschelde' wordt daarbij onderscheid gemaakt in de gevolgen van 'aanleg', 'aanwezigheid en onderhoud' en 'gebruik'. Voor deze paragraaf is gebruik gemaakt van de eerdere afbakening van effecten t.b.v. het strategisch milieueffectenrapport Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (Heinis, 2004), waar nodig aangevuld met huidige inzichten in ingrepen en effecten.

4.1.2 Afbakening van effecten

Effecten van aanleg van de verruimde vaargeul

Onderstaande Tabel 4-1 bevat een overzicht van de denkbare effecten van aanleg van de verruimde vaargeul in relatie tot estuariene en, in een enkel geval, terrestrische natuurwaarden. Onder de tabel wordt ingegaan op de relevantie van de verschillende typen effecten.

Tabel 4-1: Relevantie van mogelijke effecten van aanleg verruimde vaargeul op natuurwaarden

Beïnvloedingsbron	Abiotische effecten	Effecten op natuurwaarden	Relevantie
Verruiming vaargeul en storten aanlegspecie	1. Aantasting bodem (tijdelijk)	Natuur- en habitattypen (kwaliteit)	+
		Aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren	-
		Ecologisch functioneren	+
	2. Verdwijnen en ontstaan biotopen	Natuur- en habitattypen (oppervlakte)	+
		Aandachtsoorten vissen en vogels	+
		Ecologisch functioneren	+
	3. Verandering gehalte zwevend stof	Natuur- en habitattypen (kwaliteit)	+
		Aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren	+
		Ecologisch functioneren	+
	4. Verandering sliedsedimentatie	Natuur- en habitattypen (kwaliteit)	+
		Aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren	+
		Ecologisch functioneren	+
	5. Verandering gehalte voedingsstoffen	Ecologisch functioneren	-
Zandzuigers en werktuigen op aanleg- en stortlocatie	6. Verandering gehalte verontreinigende stoffen	Aandachtsoorten vissen en zeezoogdieren	-
		Natuur- en habitattypen (kwaliteit)	+
	7. Geluidsemissies onder water	Aandachtsoorten vissen en zeezoogdieren	+
	8. Geluidsemissies boven water	Aandachtsoorten vogels en zeezoogdieren	+
	9. Toename vaarbewegingen	Aandachtsoorten vogels en zeezoogdieren	+
	10. Toename lichtemissies	Aandachtsoorten vogels en zeezoogdieren	-
	11. Verandering concentraties stoffen door emissies	Natuur- en habitattypen (kwaliteit)	+
		Aandachtsoorten vissen en zeezoogdieren	+
		Ecologisch functioneren	+

1. Aantasting bodem (tijdelijk)

Door het (lokaal) verdiepen van de vaargeul zal een bepaald areaal bodem geheel worden ontdaan van de daar levende bodemdieren. Deze vernietiging heeft effect op het gehele ecosysteem

(ecologisch functioneren), omdat bodemdieren een voedselbron vormen voor verschillende vissoorten die op hun beurt weer voedsel vormen voor visetende vogels en zeezoogdieren. Gezien het relatief lokale en tijdelijke karakter van de ingreep worden indirecte effecten op vissen, visetende vogels en zeezoogdieren niet verwacht. De (tijdelijke) biotoopvernietiging als gevolg van de verdieping vormt lokaal wél een relevante factor voor de habitatkwaliteit en het ecologisch functioneren. Het effect wordt daarom nader onderzocht.

2. Verdwijnen en ontstaan biotopen

Afhankelijk van de gekozen stortstrategie zullen met het storten van de baggerspecie verschuivingen in oppervlakten van bepaalde ecotopen ontstaan. Ervan uitgaande dat uitsluitend onder de gemiddeld hoogwaterlijn wordt gestort, kan dit leiden tot effecten op aandachtsoorten vissen en vogels. Daarnaast kunnen hierdoor effecten op de kwaliteit van natuur- en habitattypen en het ecologisch functioneren optreden. Dit effecttype wordt nader onderzocht.

3 en 4. Verandering gehalte zwevend stof in het water (troebelings) en slibsedimentatie

Een andere belangrijke initiële verandering is het vrijkomen van slib in de waterkolom. Dit gebeurt zowel door de bodemroering die optreedt rond de zuigkoppen als door het in het water lozen van overvloeiwat. Extra slib in de waterkolom leidt via uiteenlopende routes tot effecten op natuur en ecologie. Ook het bodemleven kan worden beïnvloed doordat een deel van het vrijgekomen slib weer bezinkt (zie verder 4.1.2, effecten van veranderde bodemsamenstelling). Extra slib in waterkolom heeft een directe invloed op de habitatkwaliteit. Het ecologisch functioneren wordt beïnvloed door een effect op primaire productie (als gevolg van extinctie). Dit kan doorwerken op aandachtsoorten hoger in de voedselketen (vissen, vogels en zeezoogdieren).

Een direct effect op aandachtsoorten vissen en vogels is mogelijk omdat extra troebelings zichtjagers belemmert bij het vinden van voedsel en doordat kieuwen bij hoge slibgehalten gehinderd worden in de zuurstofopname. Verhoging van slibgehalten op droogvallende slikken en platen kan leiden tot betere bereikbaarheid van voedsel voor sommige soorten wadvogels (en tot een afname voor andere soorten). De mogelijke effecten van de toename van het slibgehalte in bodem en water zijn niet op voorhand uit te sluiten en worden daarom nader onderzocht.

5. Verandering gehalte voedingsstoffen

Bij baggeren (overvloeiverliezen) en het daarop volgende storten kunnen uit het mengsel van slib en zand extra voedingsstoffen uit de waterbodem vrijkomen. Dit kan leiden tot veranderingen in de groei van algen (primaire productie) en daarmee het functioneren van het ecosysteem beïnvloeden. Een belangrijke verhoging van de concentraties in de waterkolom is echter alleen te verwachten als de waterbodem gedurende langere tijd is opgeladen met voedingsstoffen. In de vaargeul van Westerschelde en Beneden Zeeschelde zal dit niet het geval zijn vanwege de hoge dynamiek in dit gebied. Een (tijdelijke) verhoging van de concentraties voedingsstoffen in het water is dan ook niet te verwachten. Daarnaast wordt in het relatief troebele water van de Westerschelde en Beneden Zeeschelde, waar voedingsstoffen in het algemeen in overvloed aanwezig zijn, de groei van algen vooral bepaald door de lichtcondities. Het effect wordt niet nader onderzocht.

6. Verandering gehalte verontreinigende stoffen

Bij baggeren (overvloeiverliezen) en het daarop volgende storten kunnen uit het mengsel van slib en zand toxische stoffen uit de waterbodem vrijkomen. Daarnaast kan bij het storten van materiaal van meer verontreinigde locaties op minder verontreinigde locaties een lokale verslechtering van de waterbodempkwaliteit optreden. Dit kan gevolgen hebben voor de kwaliteit van natuur- en habitattypen. Negatieve effecten op aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren worden niet verwacht. Baggerspecie die zodanig is verontreinigd dat negatieve effecten op organismen niet kunnen worden uitgesloten, mag immers niet in het systeem worden teruggestort. In de MOVE-rapportage (van Eck en Holzhauer, 2007) wordt voor de Westerschelde geconcludeerd dat storten van materiaal uit het meer verontreinigde oosten op stortlocaties in het westen niet tot een

verandering in de concentraties van de onderzochte verontreinigingen leidt. Voor de Beneden-Zeeschelde, waar de fractie slib veel groter is én de waterbodem meer verontreinigd is, kunnen effecten niet worden uitgesloten. Het effect wordt daarom nader onderzocht.

7. Geluidsemissies onder water

Als gevolg van een toename in de aanwezigheid en de activiteiten van baggerschepen neemt de geluidsdruk onder water (lokaal) toe. Dit kan leiden tot op voorhand niet uit te sluiten negatieve effecten op vissen en zeezoogdieren. Het effect wordt daarom nader onderzocht.

8-10. Geluidsemissies boven water, toename vaarbewegingen en lichtemissies

Als gevolg van een toename in de aanwezigheid en de activiteiten van baggerschepen neemt de verstoring boven water toe. De effecten van de verschillende vormen van verstoring boven water zijn hier samengevoegd, omdat in de meeste gevallen slechts één type verstoring maatgevend is voor de omvang van effecten. Deze vormen van verstoring boven water kunnen leiden tot negatieve effecten op aandachtsoorten vogels en zeehonden (op diverse platen in de Westerschelde). De effecten van verstoring werken direct in op de betreffende soorten. De effecten van verstoring boven water op aandachtsoorten vogels en zeehonden worden nader onderzocht. Het onderzoek zal zich daarbij richten op de effecten van (visuele) aanwezigheid en geluid. Verstoring door licht zal met een orde grootte van maximaal enkele honderden meters ruim binnen de verstoringafstanden van visuele aanwezigheid en (lucht)geluid vallen (de Molenaar, 2000; de Molenaar e.a., 2003).

11. Verandering concentraties stoffen door emissies

Emissies van toxische stoffen kunnen ontstaan vanuit de coatings die gebruikt worden voor scheepsrompen; ze bevatten stoffen als organotinverbindingen (w.o. TBT), koper en tin. Nutriënten komen vrij in de vorm van NO_x en zwavelverbindingen bij verbranding/uitstoot vanuit machines; deze emissies gaan in eerste instantie de lucht in, maar kunnen door regen in het water en op het land belanden. Toxische stoffen kunnen op verschillende manieren effecten hebben op de vitaliteit en reproductie van aandachtsoorten vissen en zeezoogdieren. Extra nutriënten kunnen in het watersysteem een effect hebben op de primaire productie en daarmee op het ecologisch functioneren; grotere veranderingen in het voedselweb kunnen ook doorwerken naar (aandacht)soorten hoger in de voedselketen (zoals vissen). Negatieve effecten op terrestrische ecosystemen worden niet verwacht aangezien zwak gebufferde arme zandgronden, die gevoelig zijn voor atmosferische depositie in de (wijde) omgeving van de baggerlocaties nagenoeg afwezig zijn. Effecten van de emissies van stikstof- en zwavelverbindingen en de uitloging van toxische stoffen op de kwaliteit van estuariene habitats en aandachtsoorten worden nader onderzocht.

Effecten van aanwezigheid en onderhoud van de verruimde vaargeul

In Tabel 4-2 is een overzicht opgenomen van denkbare typen effecten van de aanwezigheid en het onderhoud van de verruimde vaargeul op estuariene en, in een enkel geval, terrestrische natuurwaarden. Onder de tabel wordt ingegaan op de relevantie van de verschillende effecttypen.

Tabel 4-2: Relevantie van mogelijke effecten van aanwezigheid en onderhoud verruimde vaargeul op natuurwaarden

Beïnvloedingsbron	Abiotische effecten	Effecten op natuurwaarden	Relevantie
Aanwezigheid verruimde (en onderhouden) vaargeul	1. Verandering morfodynamische randvoorwaarden	Natuur- en habitattypen (oppervlakte en kwaliteit)	+
		Aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren	+
		Ecologisch functioneren	+
	2. Verandering bodemsamenstelling	Natuur- en habitattypen (kwaliteit)	+
		Ecologisch functioneren	+
	Onderhoud verruimde vaargeul	3 – 8: zie 3.1.1, 1 t/m 6	Natuur- en habitattypen (oppervlakte en kwaliteit)
Aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren			+
Ecologisch functioneren			+
9. Verandering bodemsamenstelling		Natuur- en habitattypen (kwaliteit)	+
		Ecologisch functioneren	+
Zandzuigers en werktuigen op bagger- en stortlocatie		10 – 14: zie 3.1.1, 7 t/m 11	Natuur- en habitattypen (kwaliteit)
	Aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren		+

1. Verandering morfodynamische randvoorwaarden

De gewijzigde vorm van de vaargeul kan leiden tot veranderingen in de waterbeweging (patronen) die op hun beurt gevolgen kunnen hebben voor het getij, sedimentatie/erosie, zoet-zoutgradiënt etc. Al deze abiotische veranderingen hebben invloed op de oppervlakte en de kwaliteit van natuur- en habitattypen en daarmee op het ecologisch functioneren en aandachtsoorten. Sommige effecten treden direct op (verandering in waterbeweging, getij en zoutconcentratie) en manifesteren zich later (effecten van veranderingen in sedimentatie en erosie). Laatstgenoemde, lange termijn effecten kunnen niet afzonderlijk worden beschouwd, maar alleen in samenhang met een bepaalde onderhoudsstrategie. Dit effecttype vormt een van de belangrijkste onderwerpen van het milieueffectenonderzoek.

2. Verandering bodemsamenstelling als gevolg van aanleg

De ontwikkelingen in en op de geulbodem die achterblijft na beëindigen van de baggeractiviteiten worden enerzijds bepaald door de aard en de snelheid van rekolonisatie door het bodemleven en anderzijds door manier waarop abiotische kenmerken van de bodem zijn veranderd en hierop in de loop van de tijd verdere veranderingen optreden als gevolg van veranderingen in factoren als stroomsnelheden, morfologie en slibgehalte. Aangenomen wordt dat de ontwikkelingen op de bodem vooral invloed hebben op het bodemleven zelf en op het ecologisch functioneren (m.n. via secundaire productie door bodemdieren). Het effect wordt nader onderzocht

3-8. Effecten van veranderd onderhoud vaargeul

De als gevolg van het veranderd onderhoud mogelijk optredende effecten zijn vergelijkbaar met de effecten van de aanleg van de verruimde vaargeul en zijn al bij de mogelijke effecten van aanleg beschreven (1 t/m 6).

9. Verandering bodemsamenstelling als gevolg van onderhoud

De als gevolg van onderhoud mogelijk optredende veranderingen in de bodemsamenstelling zijn vergelijkbaar met de effecten van de verruiming zelf en zijn hiervoor (onder 2. beschreven).

10-14. Effecten van aanwezigheid zandzuigers en werktuigen

De als gevolg van de aanwezigheid van zandzuigers en werktuigen op de bagger- en stortlocaties mogelijk optredende effecten zijn vergelijkbaar met de effecten die voor de aanleg van de verruimde vaargeul al zijn beschreven (7 t/m 11).

Effecten van gebruik van de verruimde vaargeul

In Tabel 4-3 is een overzicht opgenomen van denkbare typen effecten van het (toegenomen) gebruik van de verruimde vaargeul op estuariene en, in een enkel geval, terrestrische natuurwaarden. Onder de tabel wordt ingegaan op de relevantie van de verschillende effecttypen.

Tabel 4-3: Relevantie van mogelijke effecten van gebruik verruimde vaargeul op natuurwaarden

Beïnvloedingsbron	Abiotische effecten	Effecten op natuurwaarden	Relevantie
Verandering intensiteit scheepvaart	1. Verandering golfbelasting	Natuur- en habitattypen (oppervlakte)	+
	2. Geluidsemissies onder water	Aandachtsoorten vissen en zeezoogdieren	+
	3. Geluidsemissies boven water	Aandachtsoorten vogels en zeezoogdieren	+
	4. Verandering aantal vaarbewegingen	Aandachtsoorten vogels en zeezoogdieren	+
	5. Verandering lichtemissies	Aandachtsoorten vogels en zeezoogdieren	-
	6. Verandering concentraties stoffen door emissies	Natuur- en habitattypen (kwaliteit)	+
		Aandachtsoorten vissen en zeezoogdieren	+
		Ecologisch functioneren	+
	7. Kans op calamiteiten	Natuur- en habitattypen (kwaliteit)	+
		Aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren	+

1. Golfbelasting

Door een verandering in het aantal scheepsbewegingen en een mogelijke toename van het aantal schepen met een grotere diepgang kan een verandering in de golfbelasting optreden. Dit kan leiden tot effecten op de oppervlakte van natuur- en habitattypen en daarmee op soorten (w.o. zeehonden). Op voorhand kunnen effecten niet worden uitgesloten. Het effecttype wordt nader onderzocht.

2. Geluidsemissies onder water

Als gevolg van een intensiever gebruik van de verruimde vaargeul kunnen veranderingen optreden in de geluidsdruk onder water. Dit kan leiden tot op voorhand niet uit te sluiten negatieve effecten op vissen en zeezoogdieren. Het effect wordt daarom nader onderzocht.

3-5. Geluidsemissies boven water, verandering aantal vaarbewegingen en lichtemissies

Als gevolg van een intensiever gebruik van de verruimde vaargeul kunnen veranderingen optreden in de diverse vormen van verstoring boven water. Dit kan leiden tot negatieve effecten op aandachtsoorten (broed)vogels en zeehonden (op diverse platen in de Westerschelde). De effecten van verstoring werken direct in op de betreffende soorten. De effecten van verstoring boven water op aandachtsoorten vogels en zeehonden worden nader onderzocht.

6. Verandering concentraties stoffen door emissies

Als gevolg van een intensiever gebruik van de verruimde vaargeul kunnen veranderingen optreden in de totale emissies van schepen die van de vaargeul gebruik maken. Het gaat om uitloging van toxische stoffen uit de coatings van scheepsrompen en uitstoot van bij de verbranding vrijkomende stikstof- en zwavelverbindingen. Dit kan leiden tot effecten op vissen en zeezoogdieren,

habitatkwaliteit en ecologisch functioneren. Op voorhand kunnen deze effecten niet (helemaal) worden uitgesloten. Dit effecttype wordt daarom nader onderzocht.

7. Kans op calamiteiten

Als gevolg van een veranderd (intensiever?) gebruik van de vaargeul kan de kans op het optreden van calamiteiten (ongevallen) veranderen. Dit heeft een direct effect op de habitatkwaliteit en daarmee ook op aandachtsoorten vissen, vogels en zeezoogdieren. De mogelijke omvang van dit effect wordt nader onderzocht.

Overzicht /samenvatting thema's effecten

Tabel 4-4 geeft een overzicht van alle nader te onderzoeken effecten van verruiming van de vaargeul op natuurwaarden zoals deze hierboven zijn besproken. De effecten zijn samengevat in samenhangende thema's met 'roepnamen' die als zodanig terugkomen als paragrafen in het effectenonderzoek in hoofdstuk 6.

Tabel 4-4: Overzicht van nader te onderzoeken effecten van verruiming vaargeul

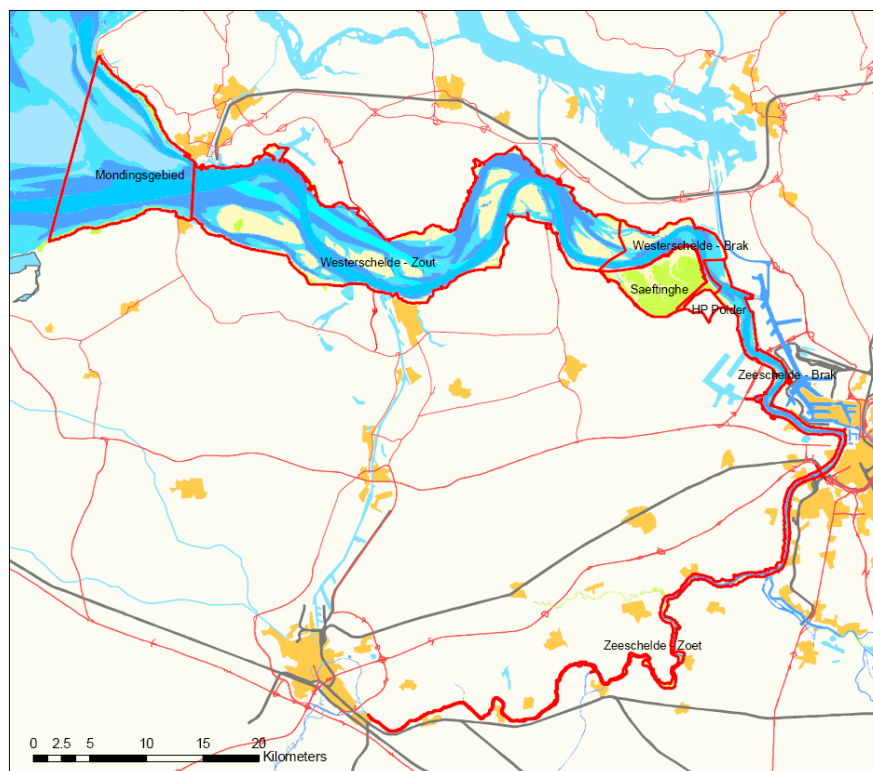
Fase	Thema's natuureffecten
Aanleg	Verdwijnen bodem en bodemleven
	Effecten van stortlocaties
	Effecten van zwevend stof
	Emissies (N- en S-oxiden, antifouling)
	Verstoringseffecten (visueel, geluid)
Aanwezigheid en onderhoud	Vorm en locatie vaargeul
	Verdwijnen bodem en bodemleven
	Effecten van stortlocaties
	Herstel bodem en bodemleven
	Effecten van zwevend stof
	Emissies (N- en S-oxiden, antifouling)
	Verstoringseffecten (visueel, geluid)
Gebruik	Golven
	Emissies (N- en S-oxiden, antifouling)
	Verstoringseffecten (visueel, geluid)
	Calamiteiten

4.2 Afbakening studiegebied

Op basis van de mogelijke reikwijdte van de relevante effecten zoals deze uit de afbakening naar voren zijn gekomen is het studiegebied afgebakend. Tabel 4-5 en Figuur 4-1 geven een overzicht van de deelgebieden van en rond het plangebied waar wellicht sprake zou kunnen zijn van de in voorgaande paragraaf beschreven effecten. Met een '+' of een '-' is aangegeven of in het betreffende gebied effecten kunnen worden verwacht. In de tekst onder de tabel wordt per deelgebied een toelichting/verantwoording gegeven van deze selectie. De meeste effecten zullen optreden 'tussen de dijken' van de Westerschelde en Beneden-Zeeschelde. Voor sommige type effecten zou de reikwijdte echter groter kunnen zijn en zich uitstrekken tot de achter de dijken gelegen gebieden of zijrivieren van de Zeeschelde. Er wordt daarom onderscheid gemaakt in een integraal studiegebied en een thematische aanvulling daarop. Voor het integrale studiegebied worden alle natuurwaarden beschreven, voor de thematische aanvullingen alleen de natuurwaarden die worden beïnvloed door het betreffende effecttype.

Tabel 4-5: Overzicht afbakening studiegebied in deelgebieden

hoofdecosysteem	deelgebied	relevantie	
		integraal	thematisch
marien/estuarien	Noordzee	-	-
	Voordelta	-	-
	Westerschelde mondingsgebied	+	nvt
	Zwin	-	-
	Verdronken Zwarte Polder	-	-
	Westerschelde - zout	+	nvt
	Westerschelde - brak	+	nvt
	Westerschelde - havenbekkens	-	-
	Saeftinghe	+	nvt
	Beneden Zeeschelde - brak	+	nvt
	Beneden Zeeschelde - zoet	+	nvt
	Durme	-	+
	Rupel	-	+
terrestrisch	Binnendijkse gebieden Westerschelde (Natura2000)	-	+
	Hedwigepolder en Prosperpolder	+	nvt
	Binnendijkse gebieden Zeeschelde (Natura2000)	-	+



Figuur 4-1: Afbakening studiegebied. Een grotere versie van de kaart is opgenomen in ANNEX 5.

Noordzee en Voordelta

De reikwijdte van de meeste mogelijke effecten van de verruiming en storten van aanlegspecie is beperkt. Alleen als gevolg van grootschalige veranderingen in de zandhuishouding door de bagger- en stortactiviteiten is het denkbaar dat tot op grote afstand van de bagger- en stortlocaties effecten in de Voordelta of de Noordzee optreden. Dit wordt echter niet verwacht. Omdat in geen van de onderzochte alternatieven in het mondingsgebied van de Westerschelde zal worden gestort, zullen eventuele daarmee samenhangende effecten van een toename van het slibgehalte in het water niet optreden. De Voordelta en Noordzee worden daarom buiten het studiegebied gelaten.

Westerschelde mondingsgebied

Het mondingsgebied maakt onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe en wordt aan de westzijde begrensd door de lijn die loopt van de uitwateringssluist ten westen van Cadzand en Westkapelle en aan de oostzijde door de lijn Vlissingen-Breskens. Het Zwin valt buiten de begrenzing van het mondingsgebied. De landwaartse grens ligt, buiten de Verdrongen Zwarte Polder op de hoogwaterlijn. Het gebied ligt in zijn geheel onder de laagwaterlijn en bestaat uit ondiepwatergebieden (hoog- en laagdynamisch) en geulen.

Mogelijk effect van de verruiming is de verandering in het zandtransport vanuit de Westerschelde naar het mondingsgebied met als mogelijk gevolg een effect op de oppervlakten natuur- en habitattypen. Het is een deelgebied van het integrale studiegebied.

Zwin

In de Ontwikkelingsschets 2010 wordt het Zwin tot het mondingsgebied van de Westerschelde gerekend. In Nederland en Vlaanderen is het echter als apart Natura2000 gebied aangemeld. De reikwijdte van de meeste mogelijke effecten van de verruiming en storten van aanlegspecie is beperkt. Alleen als gevolg van grootschalige veranderingen in de zandhuishouding als gevolg van het baggeren en storten is het denkbaar dat tot op grote afstand van de bagger- en stortlocaties effecten optreden. Dit wordt echter niet verwacht waardoor dit gebied buiten het studiegebied gelaten wordt.

Verdrongen Zwarte Polder

Het beschermde (Staats)natuurmonument De Verdrongen Zwarte polder ligt langs de zuidoever van het mondingsgebied van de Westerschelde en behoort tot het Natura2000 gebied Westerschelde en Saeftinghe.

Mogelijk effect van de verruiming is de verandering in zandtransport vanuit de Westerschelde naar het mondingsgebied en daardoor mogelijke veranderingen in de morfologie van het mondingsgebied. Het morfologische modelonderzoek laat een toename van transport naar de monding met een factor 1,1 à 1,3 zien (Basisrapport Morfologie (WL Delft hydraulics, 2007)). Kijkend naar de totale zandbalans van de monding (Haecon, 2006; figuur 7-2) dan blijkt dat in de afgelopen periode het zandverlies 10,1 Mm³/jaar bedraagt tegen een import vanuit de Westerschelde van 1,8 Mm³/jaar. Een toename van deze import met een factor 1,1 à 1,3 zal geen noemenswaardig effect op de zandbalans van het mondingsgebied hebben en daarmee ook niet op sedimentatie/erosie processen in een aan de rand daarvan gelegen gebied als de Verdrongen Zwarte Polder. Veranderingen in de morfologie van de Verdrongen Zwarte Polder zijn dan ook niet te verwachten. Om deze reden kan dit gebied buiten het studiegebied worden gelaten.

Westerschelde zout en brak (exclusief Saeftinghe)

In de Westerschelde zijn meerdere typen effecten mogelijk, waaronder morfologische effecten, effecten van zwevend stof en geluideffecten tijdens aanleg, onderhoud en gebruik. Het is een deelgebied van het integrale studiegebied.

Westerschelde – havenbekkens

De havenbekkens maken geen onderdeel uit van het Natura2000 gebied Westerschelde en Saeftinghe. In de havenbekkens komen geen beschermde natuurwaarden voor. Om deze reden kunnen deze gebieden buiten het studiegebied worden gelaten¹¹.

Saeftinghe

Het Verdrongen land van Saeftinghe is een groot, overwegend brak schorrengebied. Als gevolg van de verruiming en het storten zijn meerdere effecten mogelijk waaronder effecten van slib, morfodynamische effecten en emissies. Het is een deelgebied van het integrale studiegebied.

Zeeschelde – brak, inclusief schorren

In het brakke deel van de Zeeschelde zijn, evenals in de Westerschelde meerdere typen effecten mogelijk waaronder morfodynamische effecten, effecten van slib en geluideffecten tijdens aanleg, onderhoud en gebruik. Het is een deelgebied van het integrale studiegebied.

Zeeschelde – zoet, inclusief schorren

In het zoete deel van de Zeeschelde zijn vooral indirecte effecten te verwachten als gevolg van veranderingen in morfodynamische randvoorwaarden in het stroomafwaartse, brakke deel van de rivier. In het gebied zelf vinden geen bagger- en stortwerkzaamheden plaats. Het is een deelgebied van het integrale studiegebied.

Durme(vallei)

De Durme maakt, net als de Beneden-Zeeschelde, deel uit van het Habitatrichtlijngebied 'Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent' en het Vogelrichtlijngebied 'Durme en de middenloop van de Schelde'.

De reikwijdte van de meeste mogelijke effecten van de verruiming en storten van aanlegspecie is beperkt. Alleen als gevolg van veranderingen in de waterhuishouding door het baggeren en storten is het denkbaar dat tot op grote afstand van de bagger- en stortlocaties effecten optreden. Indien uit het onderzoek blijkt dat dit, voor de Durme, aan de orde is zal de Durme voor deze effecten deel uitmaken van het studiegebied.

Rupel

Voor de meeste aspecten zal het effect beperkt zijn naar stroomopwaarts toe tot de Rupelmonding. Alleen door veranderingen in de waterhuishouding als gevolg van het baggeren en storten is het denkbaar dat tot op grote afstand van de bagger- en stortlocaties effecten optreden. Indien deze effecten zich voordoen wordt het studiegebied uitgebreid tot de grenzen van het getijgebied (de bovenlopen van de Rupel).

Binnendijkse gebieden Westerschelde

De binnendijks gelegen Natura2000 gebieden langs de Westerschelde¹² ondervinden geen directe effecten van de verruiming en het storten van baggerspecie. Enige mogelijke effecten zijn indirecte effecten door emissies of geluid. Indien uit het onderzoek blijkt dat dit aan de orde is zullen deze gebieden alleen voor deze effecten deel uitmaken van het studiegebied.

Hedwigepolder en Prosperpolder

In het kader van de natuurontwikkeling Schelde estuarium (zoals vastgelegd in de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium), zullen de Hertogin Hedwigepolder en de Prosperpolder ontwikkeld worden als natuurgebied. De voorgenomen activiteit, te weten de inrichting

¹¹ Het schorgebied aan de rand van de Sloehaven maakt wel deel uit van het studiegebied en wordt niet tot het havenbekken gerekend.

¹² Rammekenshoek, Inlaag 1887, Bathse Kreek, Inlaag Hoofdplaat en Herdijkte Zwarte Polder.

van een (inter-)getijdengebied in de Hedwige- en Prosperpolder (kortweg HPP), bestaat uit de volgende ingrepen:

- het aanleggen van een waterkerende dijk langs de zuidelijke begrenzing van het projectgebied,
- het handhaven of (geheel of gedeeltelijk) verwijderen van de dijken die daardoor geen waterkerende functie meer vervullen, en
- het inrichten van het plangebied door middel van grondverzet, alsmede door het verwijderen van opstallen, kabels en leidingen, bomen, wegen en dergelijke.

De belangrijkste gevolgen van deze activiteiten voor de grootschalige ontwikkelingen in het Schelde estuarium, zullen het gevolg zijn van de toegenomen komberging en het directe effect op het areaal intergetijdengebied. De Hedwige- en Prosperpolders worden gereed verondersteld in 2015 en maken om die reden onderdeel uit van het studiegebied.

Binnendijkse gebieden Zeeschelde

De binnendijks gelegen Natura2000 gebieden langs de Zeeschelde ondervinden geen directe effecten van de verruiming en het storten van baggerspecie. Enige mogelijke effecten zijn indirecte effecten door emissies of geluid. Indien uit het onderzoek blijkt dat dit aan de orde is zullen deze gebieden alleen voor deze effecten deel uitmaken van het studiegebied.

4.3 Afbakening tijdshorizon effecten

Effecten worden voor een drietal referentiejaren beschreven, te weten 2010 (directe effecten), 2015 en 2030 (korte en middellange termijn). Voor een nadere beschrijving wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van het hoofdrapport.

5 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen natuur

5.1 Inleiding

De huidige situatie en autonome ontwikkelingen worden beschreven aan de hand van de hoofdcriteria van het vergelijkings- en toetsingskader natuur (zie paragraaf 3.3):

- (inter)nationale diversiteit habitats (paragraaf 5.3),
- (inter)nationale diversiteit soorten (paragraaf 5.4) en
- ecologisch functioneren (paragraaf 5.5).

Hierbij worden steeds de parameters en eenheden gebruikt zoals eerder gedefinieerd. Per parameter wordt aangegeven op welke basisgegevens de beschrijving is gebaseerd en welke bewerkingen eventueel zijn uitgevoerd. De beschrijvingen worden zo veel mogelijk gepresenteerd in de vorm van (semi-)kwantitatieve tabellen en kaartmateriaal. De verdere toelichting is beknopt gehouden; zo wordt niet overal ingegaan op de ecologie van betreffende soorten en habitats. De autonome ontwikkeling wordt alleen kwalitatief beschreven. Als in latere hoofdstukken sprake is van verwachte, gekwantificeerde effecten op bepaalde parameters, wordt op dat moment bij de bepaling van de omvang van het effect zo nodig gecorrigeerd voor de gevolgen van autonome ontwikkelingen voor de betreffende parameter.

De beschrijving van de huidige situatie voor natuur wordt voorafgegaan door 5.2 waarin kort wordt beschreven wat de belangrijkste morfologische ontwikkelingen in de Westerschelde in de afgelopen decennia zijn geweest. De morfologie vormt immers de drager voor de ecologische functies. De (globaal) geschetste autonome ontwikkelingen in de diverse parameters kunnen zo beter worden begrepen. Voor de, wat betreft morfologisch ontwikkelingen minder complexe Zeeschelde worden de belangrijkste historische ontwikkelingen, indien relevant voor natuur, in de beschrijvingen van de autonome ontwikkelingen voor de diverse parameters behandeld.

5.2 Morfologische ontwikkelingen in het Schelde-estuarium

De ontwikkelingen van de platen, slikken en schorren in de Westerschelde in de afgelopen decennia zijn beschreven in het "Achtergronddocument Morfologische ontwikkeling Westerschelde; Fenomenologisch onderzoek naar de ontwikkelingen op mesoschaal". De voor de natuur belangrijkste ontwikkelingen zijn in deze paragraaf samengevat.

Het areaal platen in de Westerschelde is relatief stabiel: de omvang varieert van een maximum van bijna 5500 ha in 1977 tot een minimum van 4650 ha in 2004. Tot aan 1977 nam de totale oppervlakte aan platen toe; deze is vrijwel geheel toe te schrijven aan een toename van de oppervlakte van de Platen van Valkenisse met bijna 300 ha.

Het areaal slikken en schorren is in het begin van de onderzochte periode (tussen 1959 en 1977) sterk afgenomen door de verandering van het Sloegebied (afname met ruim 700 hectare), de ontwikkeling van industrieterrein bij de Paulinapolder (afname met ruim 150 hectare) en de inpolderingen ter hoogte van de Appenzak in het uiterste oosten van de Westerschelde (afname met ruim 900 hectare). Kort voor de onderzochte periode heeft de afdamming van de Braakman plaatsgevonden en is al een deel van het Sloegebied veranderd in industriegebied. Daarmee is een groot areaal slikken en schorren aan de Westerschelde onttrokken.

Na de jaren zestig is het areaal slikken en schorren langs de oevers van de Westerschelde in totaal enigszins toegenomen. Het areaal van het Land van Saeftinge, dat de grootste bijdrage aan het areaal schorren vormt, is stabiel gebleven.

Naast de ontwikkelingen van het areaal is ook de verdeling van het areaal over de verschillende ecotopenklassen veranderd. Deze verandering kan nog niet worden gekwantificeerd voor de slikken. Voor de platen zijn twee ontwikkelingen van belang:

- De platen zijn hoger geworden, zodat de droogvalpercentages zijn toegenomen;
- Het areaal hoogdynamische plaat is toegenomen ten koste van het areaal laagdynamische plaat.

De combinatie van deze twee ontwikkelingen heeft ertoe geleid dat per saldo een afname van het areaal ecologisch waardevolle laagdynamische, relatief laag gelegen platen is opgetreden. Hoewel de geschetste ontwikkelingen in principe algemeen geldend zijn voor de hele Westerschelde, kunnen de ontwikkelingen van individuele plaatcomplexen (met name van het Middelpaatscomplex) hiervan afwijken.

Verondersteld wordt dat de laatste geschetste (voortschrijdende) ontwikkeling van het hoger worden en aaneengroeien van platen gestuurd wordt door de afname van het aantal kortsluitgeulen (dwars over de plaat) en vloed- en ebscharen. Veranderingen in de waterbeweging in de Westerschelde hebben geleid tot een afname van het verhang tussen de hoofd- en nevengeul en deze ligt waarschijnlijk ten grondslag aan de afname van het aantal kortsluitgeulen en vloed- en ebscharen. De veranderingen in de waterbeweging zijn terug te voeren op een groot aantal langjarige veranderingen in de morfologie van de Westerschelde.

5.3 (Inter)nationale diversiteit habitats

5.3.1 Natuur- en habitattypen

De huidige situatie en autonome ontwikkelingen voor het criterium (inter)nationale diversiteit ecosystemen zijn beschreven aan de hand van natuur- en habitattypen. De indeling in natuur- en habitattypen sluit aan bij de eerder in onderzoek voor het strategisch milieueffectenrapport gebruikte natuur- en habitattypen, maar is op onderdelen aangepast aan het ZES ecotopenstelsel (Bouma e.a., 2005) en de in Vlaanderen gebruikte indeling (Van Braeckel e.a., 2006). In de indeling is de typologie van habitattypen van Bijlage 1 van de EU Habitatrichtlijn geïntegreerd zoals deze zijn omschreven in het 'Interpretation manual' (European Commission DG Environment, 2003) en door Janssen en Schaminée (2003). Er zijn alleen natuur- en habitattypen benoemd die in termen van natuurwaarden en –wetgeving relevant zijn.

5.3.2 Basisgegevens en bewerkingen

Natuur- en habitattypenkaarten van het studiegebied zijn samengesteld uit zeer uiteenlopende gegevensbronnen. Van de natte delen (<GHW) van de Zeeschelde is een gedetailleerde ecotopenkaart beschikbaar op basis van gegevens uit 2003 (Van Braeckel e.a., in prep.). Voor de Westerschelde is gebruik gemaakt van de ecotopenkaart op basis van gegevens uit 2004 (RIKZ toelevering, 2006). Deze zijn met behulp van, reeds in het GIS-bestand aanwezige, sleutels in GIS vertaald in de natuur- en habitattypen van het hier gebruikte vergelijkings- en toetsingskader. Voor de invulling van de schorren van de Zeeschelde is gebruik gemaakt van de vegetatiekaart uit 2003 (Vandevoorde e.a., in prep.). Voor de invulling van de schorren van de Westerschelde is gebruik gemaakt van de vegetatiekaart uit 2004 (Reitsma, 2006). Ook deze konden met eenvoudige, reeds in het GIS-bestand aanwezige, sleutels in GIS vertaald worden in natuur- en habitattypen. De natuur- en habitattypen voor de Zeeschelde zijn gecontroleerd en gecorrigeerd door E. Van den Bergh van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

5.3.3 Natuurtypen per deelgebied – huidige situatie

In deze paragraaf wordt ingegaan op het voorkomen van alle natuur- en habitattypen in de deelgebieden die binnen het studiegebied worden onderscheiden. Deze deelgebieden vallen voor een belangrijk deel binnen de Natura 2000-gebieden Westerschelde & Saeftinghe en Zeeschelde en Durmeëstuarium. Het voorkomen van habitattypen in Natura 2000-gebieden waarvoor deze als zodanig zijn aangemeld en/of die tot de (concept) instandhoudingsdoelstellingen behoren wordt behandeld in paragraaf 5.3.4.

In Tabel 5-1 zijn de arealen van natuur- en habitattypen weergegeven in de deelgebieden van het studiegebied. Onder deze tabel worden natuur- en habitattypenkaarten per deelgebied gepresenteerd, voorzien van een korte toelichting.

Tabel 5-1: Oppervlakten natuur- en habitattypen in het studiegebied (in hectare)

natuur- en habitattypen	waar-dering	deelgebieden				
		Westerschelde			Zeeschelde	
		monding	zout	brak	brak	zoet
kustzone (1110 permanent overstroomde zandbanken)	b	11.570	-	-	-	-
hoogdynamisch diep en ondiep water (NL: 1130 estuaria; VL: -)	b	-	16.238	1.650	2.171	565
laagdynamisch diep water (NL: 1130 estuaria; VL: -)	b	-	563	70		
laagdynamisch ondiep water (NL: 1130 estuaria; VL: -)	zb	-	1.188	123	227	123
hoogdynamisch litoraal (NL: 1130 estuaria; VL: 1140 slikwadden en platen)	b	-	2.803	548	558	200
laagdynamisch litoraal (NL: 1130 estuaria; VL: 1140 slikwadden en platen)	zb	-	3.301	1.119		
hard substraat natuurlijk (1130 estuaria)	b	-	88	49	-	-
hoogdynamisch supralitoraal (strand en duin)		-	190	8	-	-
primaair schor met zeekraal (1310 zilte pionierbegroeiingen)	zb	-	56	43	-	-
laag schor met slijkgras (1320 slijkgraslanden)	zb	-	129	61	<1 ¹	-
laag en middelhoog schor (1330 schorren en zilte graslanden)	zb	-	91	1.163	51	-
hoog schor (1330 schorren en zilte graslanden)	zb	-	74	955		
schor met riet (1130 estuaria)	b	-	-	-	133	56
zoetwaterschor (1130 estuaria)	zb	-	-	-	3	53
natte strooiselruigte (6430 voedselrijke zoomvormende ruigte)	b	-	-	-	13	38
wilgenvloedbos (*91E0 alluviale bossen)	zb	-	-	-	16	251
hard substraat antropogeen (--)	mb	-	104	11	10	13
Totaal op basis van de ecotopenkaart²		11.570	24.825	5.800	3.272	1.269

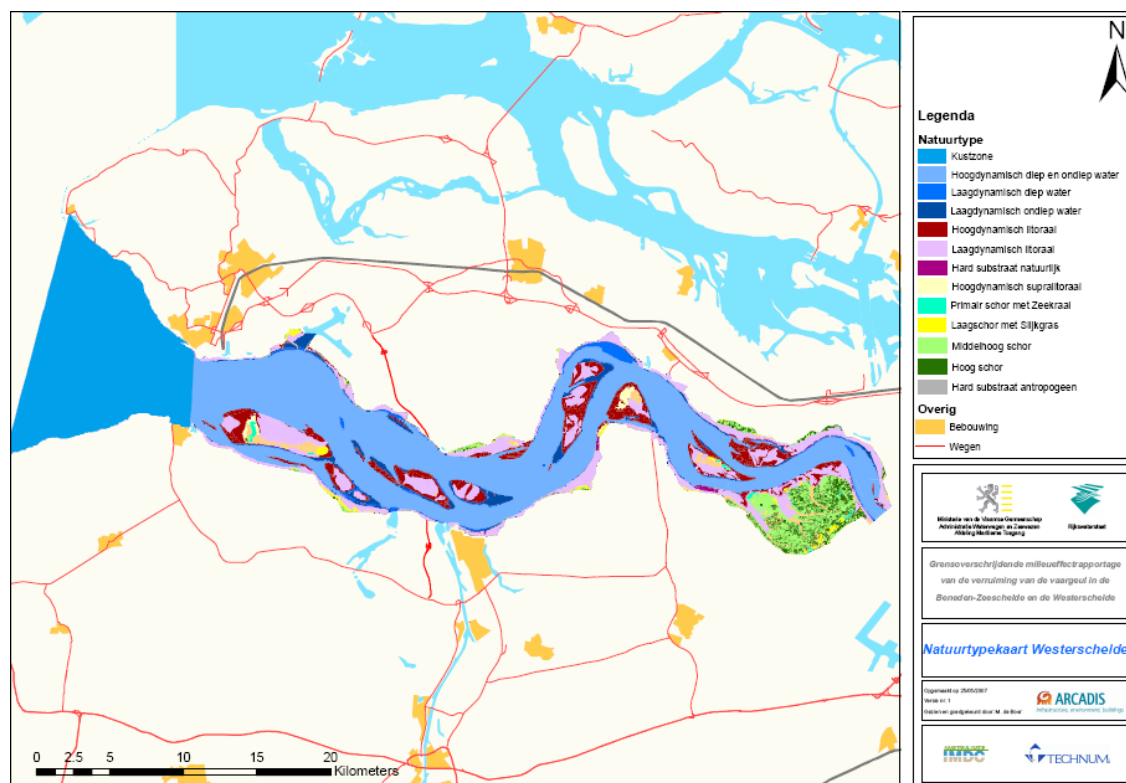
¹ 0,05 hectare

² Uit de vegetatiekaart komt het schorareaal van elk habitat- en vegetatietype. Alle vegetatietypen opgeteld leveren niet het totaal van een bepaald habitat type op omdat er bijvoorbeeld in een schor ook nog geulen en dergelijke zijn. Alle habitattypen opgeteld leveren ook niet het totaal aan ecotopen op, omdat de vegetatiekaart van, met name, de Zeeschelde niet volledig gebiedsdekkend is langs sommige trajecten. Het supralitoraal bevat dus een zekere oppervlakte van de genoemde habitattypen en de genoemde habitattypen bevatten een zekere oppervlakte aan de genoemde vegetatietypen.

Westerschelde

In de Westerschelde is duidelijk de dynamiek van het meergeulensysteem zichtbaar met hoog- en laagdynamische, bij laag water droogvallende gebieden (litoraal) en niet droogvallende delen (zie Figuur 5-1). De verschillende, boven de hoogwaterlijn gelegen en begroeide typen liggen vooral langs de randen. Bijna de helft van het brakke deel van de Westerschelde wordt ingenomen door het Verdrongen land van Saeftinghe, een groot schorgebied, waarin uitgestrekte, relatief hoog gelegen delen met de daarbij behorende vegetatie worden afgewisseld met lagere pionierbegroeiingen van zeekraal en niet begroeide overstroomde delen (krekken). Het mondingsgebied bevat geen

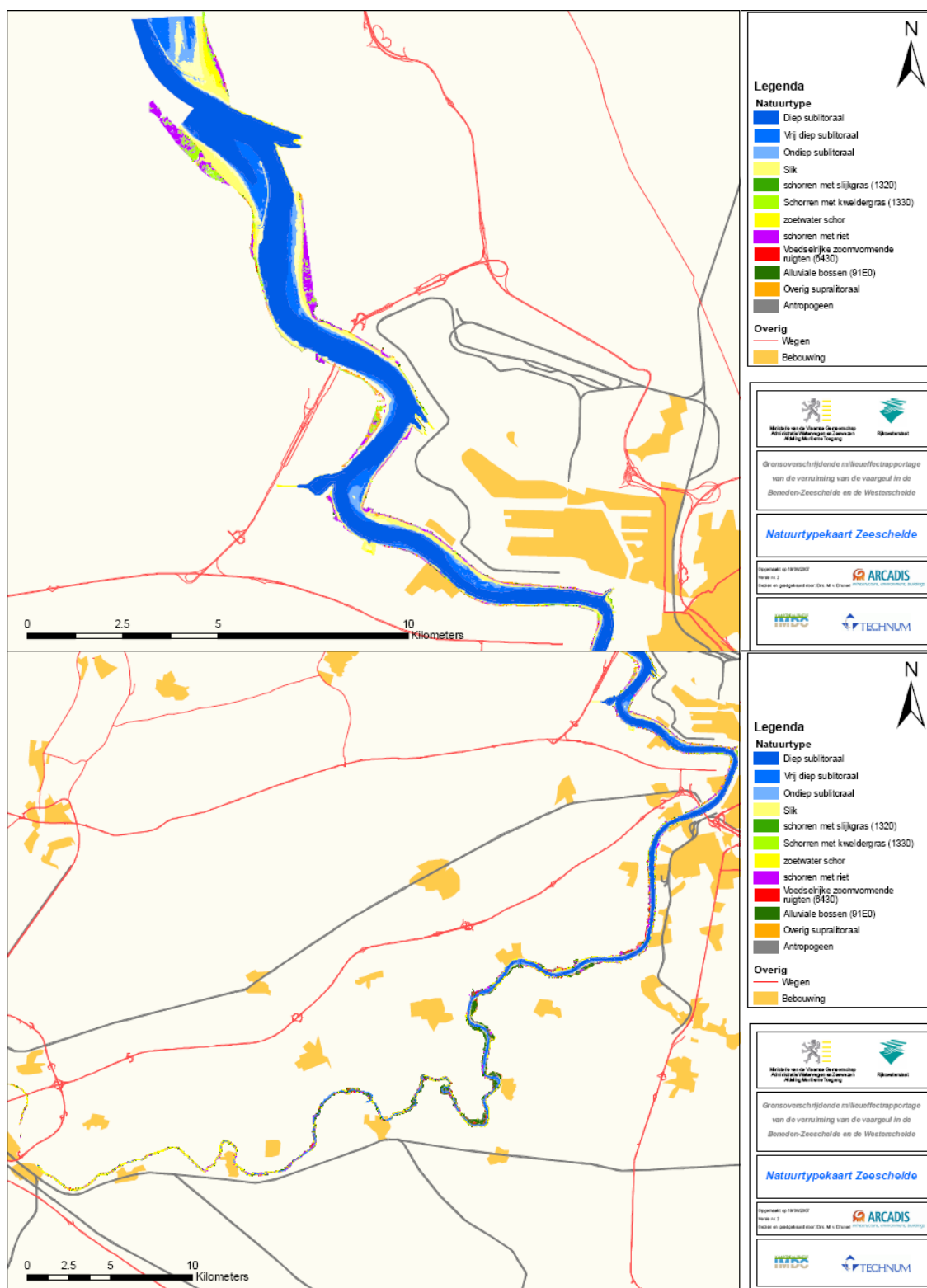
droogvallende delen (behalve langs de randen) en bestaat voor ongeveer de helft uit relatief ondiepe delen (w.o. een deel van de Vlakte van de Raan) en voor de andere helft uit dieper gelegen (scheepvaart)geulen.



Figuur 5-1: Natuurtypenkaart Westerschelde. De volledige kaart is opgenomen in ANNEX 7.

Zeeschelde

De Zeeschelde bestaat voor verreweg het grootste deel, bijna 68%, uit niet droogvallende delen (geul). De oppervlakte van echte schortypen met de daarbij behorende kenmerkende vegetatie is met 50 ha bescheiden te noemen. De rest van de Zeeschelde bestaat uit natuurtypen die kenmerkend zijn voor getijdenrivieren, te weten onbegroeide, bij laag water droogvallende delen (slikken), de met diverse moerassoorten begroeide zoetwaterschorren, de iets hoger gelegen ruigten en tenslotte het zo kenmerkende wilgenvloedbos. Het laatste natuurtype komt vooral voor in het gebied tussen Temse en Dendermonde.



Figuur 5-2: Natuur- en habitattypenkaart Zeeschelde (in twee delen). De volledige kaarten zijn opgenomen in ANNEX 7.

5.3.4 Habitattypen en Habitatrichtlijngebieden – huidige situatie

In het studiegebied bevinden zich twee Habitatrichtlijngebieden, Westerschelde & Saeftinghe en Schelde en Durmeëstuarium. Voor beide gebieden geldt dat ze niet in hun geheel in het studiegebied liggen. Zo maakt de Verdrongen Zwarte Polder (Westerschelde & Saeftinghe) en de

Durme (Schelde en Durmeëstuarium) geen onderdeel uit van het studiegebied (zie ook paragraaf 4.2). In Tabel 5-2 zijn per Habitatrichtlijngebied de oppervlakten van de verschillende habitattypen waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt weergegeven.

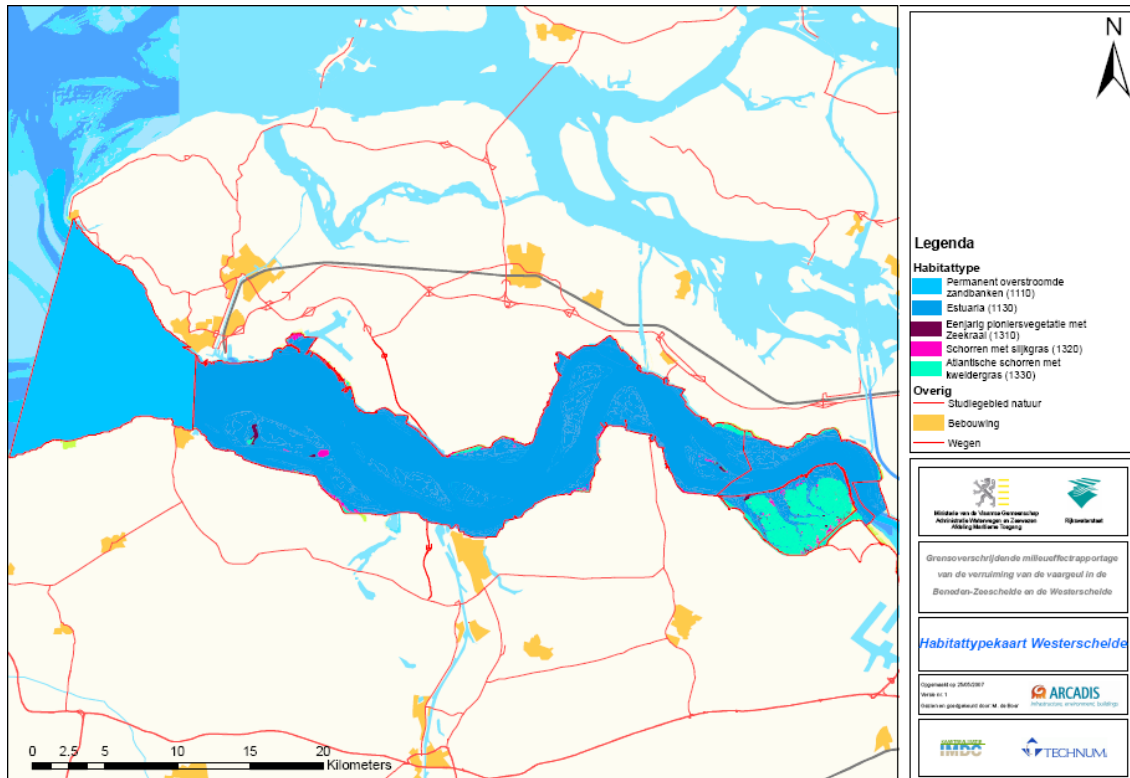
Tabel 5-2: Oppervlakten habitattypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden in Habitatrichtlijngebieden Westerschelde & Saeftinghe en Schelde- en Durmeëstuarium (in hectare)

Habitatype	Westerschelde & Saeftinghe	Schelde- en Durmeëstuarium
1110 permanent overstromde zandbanken	11.570	-
1130 estuaria	27.740	245
1140 slikwadden en platen	-	758
1310 zilte pionierbegroeiingen	99	-
1320 slijkgraslanden	190	< 1
1330 schorren en zilte graslanden	2.283	51
2110 embryonale wandelende duinen	10.	-
2120 'witte duinen'	14	-
6430 zoomvormende ruigten	-	51
*91E0 alluviale bossen	-	267
totaal opp. habitattypen met doelstelling	41.906	1.372
opp. natuur- en habitattypen zonder doelstelling		3.086
opp. Habitatrichtlijngebied binnen studiegebied	41.906	4.458

Westerschelde & Saeftinghe

Oppervlakte

Het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe omvat het Nederlandse deel van het Schelde-estuarium, inclusief een deel van de buitendelta (mondingsgebied). Ook de langs de rand van het mondingsgebied gelegen Verdrongen Zwarte Polder en een aantal kleine, binnendijs gelegen gebieden met aan het estuarium gekoppelde natuur liggen in het gebied. Het Natura 2000-gebied beslaat een bruto oppervlakte van 42.753 ha. Alleen de Verdrongen Zwarte Polder en de binnendijkse delen behoren niet tot het studiegebied, dat daarmee 98% van de totale oppervlakte van het Natura 2000-gebied omvat. De verspreiding van habitattypen waarvoor in dit gebied instandhoudingsdoelstellingen gelden is afgebeeld in Figuur 5-3.



Figuur 5-3: Habitattypen in Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden (zie ANNEX 8 voor een overzicht van deze instandhoudingsdoelen).

Habitatkwaliteit

Zoals vermeld in paragraaf 3.3.1 wordt voor het bepalen van de habitatkwaliteit in de Westerschelde direct aangesloten bij wat daarover in het ontwerpbesluit Westerschelde & Saeftinghe is opgenomen. De kwaliteit wordt afgemeten aan de oppervlakte laag dynamisch gebied, de verdeling van zout- en brakwatergebied (ligging zoutgradiënt) en de verdeling van schortypen over de zoute en de brakke zone van de Westerschelde. In het ontwerpbesluit wordt ook belang gehecht aan de waterkwaliteit. Het is echter niet duidelijk wat daaronder in verband met de staat van instandhouding wordt verstaan. In het onderzoek voor het strategisch milieueffectenrapport Ontwikkelingsschets 2010 vormde 'water(bodem)kwaliteit' een van de criteria van het beoordelingskader 'Natuurlijkheid', met als subcriteria zoutgradiënt, zuurstofhuishouding, nutriëntenhuishouding, koolstofhuishouding en milieuvreemde stoffen (zie Heinis e.a., 2004). De huidige situatie, uitgedrukt als het gemiddelde van de waarden voor de 5 subcriteria, werd geschat op 81% van de niet beïnvloede referentiewaarde. Uit de toetsing bleek dat vooral de waarde voor de nutriëntenhuishouding laag was (42%). Voorlopig wordt van deze waarde uitgegaan om de waterkwaliteit van de Westerschelde getalsmatig uit te drukken.

Tabel 5-3 bevat een overzicht van de berekende waarden voor de 4 criteria voor de habitatkwaliteit in de Westerschelde.

Tabel 5.3: Habitatkwaliteit in de Westerschelde

Criterium	Huidige situatie	
	zoute zone	brakke zone
Oppervlakte zout en brak (ha)	24.694	5.968
Laag dynamisch gebied (ha)	4.488	1.242
Pionierbegroeiing en schorren (ha)	746	2.511
Waterkwaliteit (%)*	81	81

* zie tekst

Schelde- en Durme-estuarium

Het Natura 2000-gebied Schelde- en Durmeëstuarium omvat het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium, inclusief de zijrivier de Durme. Tot het gebied behoren de aan de rivierzijde van de dijken gelegen slikken en schorren, maar de onder de laagwaterlijn gelegen diepere delen zijn ervan uitgesloten. Daarnaast omvat het gebied een aantal binnendijks gelegen delen. Deze binnendijkse gelegen delen en de Durmevallei behoren niet tot het studiegebied dat daarmee kleiner is dan het totale Natura 2000-gebied. De verspreiding van habitattypen waarvoor in dit gebied instandhoudingsdoelstellingen gelden is afgebeeld in Figuur 5-4.

Habitatkwaliteit

Voor het bepalen van de habitatkwaliteit in het Natura 2000-gebied Schelde- en Durmeëstuarium wordt aangesloten bij wat daarover in Heutz en Paelinckx (2005) en Adriaensen e.a. (2005) is opgenomen. De kwaliteit wordt afgemeten aan de oppervlakte laag dynamisch gebied, de dynamische condities in schorren, de waterkwaliteit en de vegetatie. Voor wat betreft de waterkwaliteit wordt, net als bij de Westerschelde & Saeftinghe aangesloten bij de beoordeling die in het kader van het strategisch milieueffectenrapport heeft plaatsgevonden (zie hiervoor). In de Zeeschelde werd de huidige situatie, uitgedrukt als het gemiddelde van de waarden voor 5 subcriteria, geschat op 65% van de niet beïnvloede referentiewaarde. Uit de toetsing bleek dat vooral de waarden voor de nutriënten- en zuurstofhuishouding relatief laag waren (respectievelijk 67 en 0%).

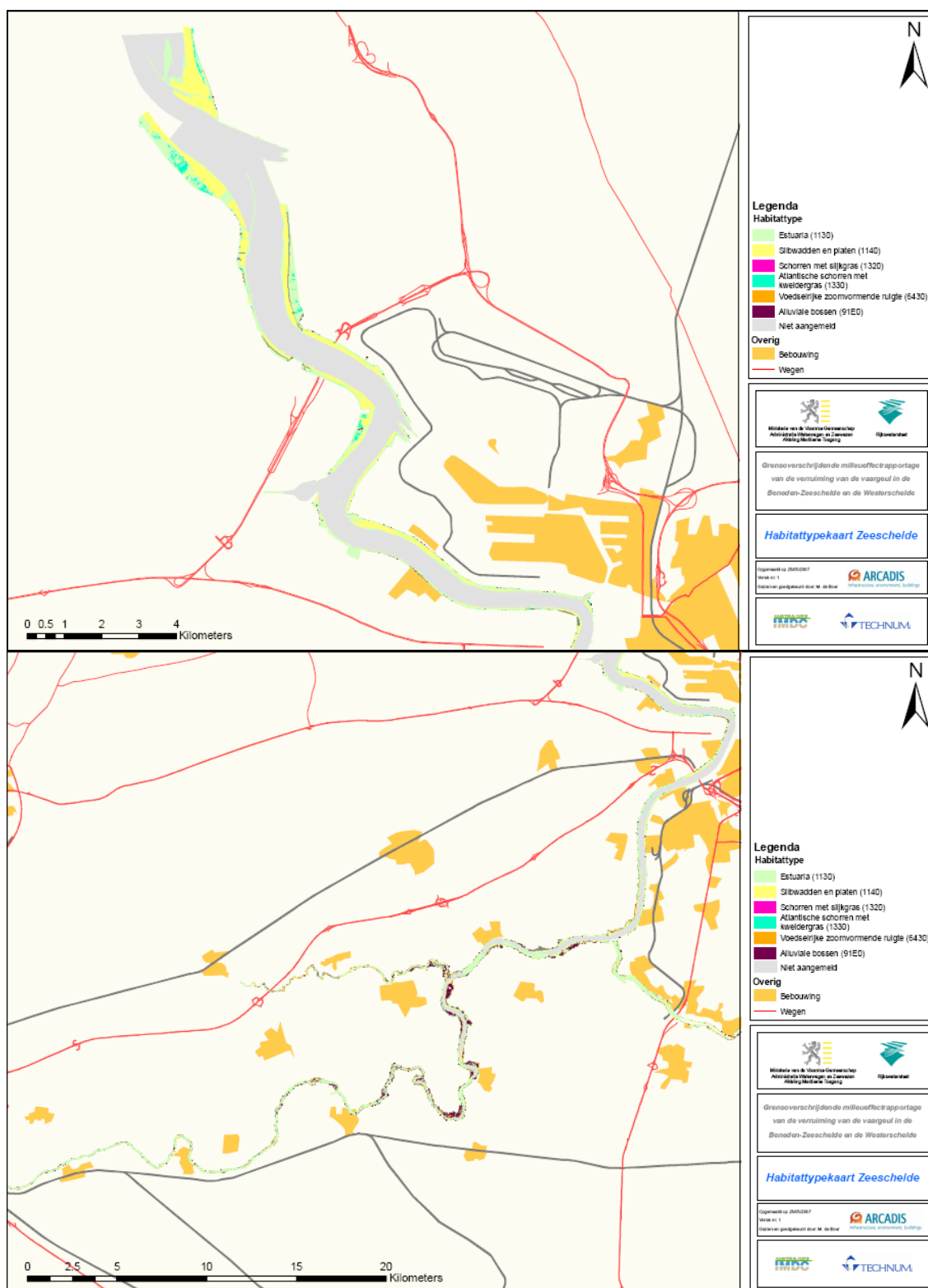
Tabel 5-4 bevat een overzicht van de berekende waarden voor de 4 criteria voor de habitatkwaliteit in het Zeeschelde- en Durmeëstuarium.

Tabel 5-4: Habitatkwaliteit in het Zeeschelde- en Durme-estuarium

Criterium	huidige situatie
laag dynamisch ondiep water en intergetijdengebied (ha)	1.150
dynamische condities in schorren (vormindex)	matig-slecht**
waterkwaliteit (%)*	65
vegetatie (zie ook par. 4.4.2)	matig-slecht

* zie tekst

** gemiddeld voor 4 deelgebieden; in de drie vakken tussen de Nederlandse grens en Dendermonde is de gemiddelde kwaliteit matig; opwaarts van Dendermonde is de gemiddelde kwaliteit slecht (zie Brys e.a., 2005).



Figuur 5-4: Habitattypenkaart (in twee delen) in Natura 2000-gebied Schelde- en Durmeëstuarium waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden (zie ANNEX 8 voor een overzicht van deze instandhoudingsdoelen)

5.3.5 Autonome ontwikkeling

Westerschelde

De geulinhoud van de gehele Westerschelde vertoont, afgezien van wat periodieke fluctuaties, vanaf 1955 een stijgende trend (met name in het westen).

De belangrijkste autonome ontwikkelingen die de oppervlakten van natuurtypen kunnen beïnvloeden zijn de verwachte zeespiegelrijzing en voorziene maatregelen ter versterking van de estuariene laagdynamische natuur. Het effect van de zeespiegelrijzing is afhankelijk van de mate waarin de schorontwikkeling de hiermee gepaard gaande stijging van de gemiddelde waterstand kan volgen. Dit is afhankelijk van de snelheid van de waterstandstijging en de hoeveelheid slib in het water. De verwachting is dat de stijging door de schorren kan worden bijgehouden omdat de hoeveelheid sediment ruim voldoende is; als gevolg van de zeespiegelrijzing zal het totale areaal schor dus niet veranderen.

Het is echter niet uit te sluiten dat als gevolg van autonome, niet geheel begrepen ontwikkelingen het totale areaal aan slikken en schorren in het oostelijk deel van de Westerschelde achteruitgaat. Ook de MOVE-evaluatierapportages (van Eck en Holzhauer, 2007; Liek, 2001; Peters e.a. 2003) laten vergelijkbare effecten zien. Dit kan een gevolg zijn van de waargenomen verruiming (verlies aan zand) van dit deel van de Westerschelde (zie Basisrapport Morfologie (WL Delft hydraulics, 2007)). Daarnaast is de verwachting dat het aantal kortsluitgeulen en vloed- en ebscharen zal afnemen, wat zal leiden tot het hoger worden en aaneengroeien van platen (zie 5.2). Daarmee zal areaal laag dynamisch ondiep water en intergetijdengebied verdwijnen.

In de Ontwikkelingsschets 2010 is 600 hectare natuurontwikkeling opgenomen. Indien dit areaal volledig wordt gerealiseerd, betekent dit een substantiële toename van het totale areaal aan laagdynamische natuurtypen (vooral slikken en schorren).

Schelde- en Durme-estuarium

Evenals in de Westerschelde wordt de autonome ontwikkeling in oppervlakten (en kwaliteit) van habitats vooral bepaald door de zeespiegelrijzing en geplande maatregelen voor ontwikkeling van estuariene laagdynamische natuur. Voor wat betreft het effect van de zeespiegelrijzing lijkt het erop dat de schorren voorlopig nog meegroeien met de stijgende hoogwaterlijn (Temmerman e.a., 2003 in Brys e.a., 2005). Dit proces leidt echter tot een wijziging in de profielen van de bij laagwater droogvallende gebieden, omdat er in de meeste gevallen geen mogelijkheden zijn tot uitbreiding: de overgangszone van schor naar slik wordt steiler of de schorren kalven af. Onderzoek naar aangroei-potenties van schorgebieden in de Zeeschelde heeft laten zien dat de verdere voorspelde stijging van de gemiddelde hoogwaterlijn waarschijnlijk te drastisch zal zijn in relatie tot de voorspelde accumulatiesnelheden van de verschillende schorgebieden. Verwacht wordt dat schorren in de Zeeschelde op termijn zullen verdrinken. Op sommige locaties in de Zeeschelde is al waargenomen dat schorren en slikken verdwijnen als gevolg van verdrinking en/of erosie. Dit tij is te keren door extra areaal schor, slik en (laag dynamisch) ondiep water te creëren. Op grond van verschillende overwegingen zijn voor de Zeeschelde verbeterdoelstellingen voor de arealen slik en schor geformuleerd, te weten een uitbreiding van het areaal slik met 500-600 ha en een uitbreiding van het areaal schor met 1500 ha (Adriaensen e.a., 2005, Brys e.a., 2005). Het is de bedoeling dat in het kader van de maatregelen voor het Sigmaplan en natuurontwikkeling deze oppervlakten in zijn geheel worden gerealiseerd (zie Annex 9).

5.4 (Inter)nationale diversiteit soorten

5.4.1 Inleiding

Conform de opzet van het vergelijkings- en toetsingskader natuur wordt het hoofdcriterium '(inter)nationale diversiteit soorten' beschreven aan de hand van het voorkomen van aandachtsoorten voor uiteenlopende soortgroepen; deze soortgroepen zijn achtereenvolgens:

- hogere planten: paragraaf 5.4.2;
- vissen: paragraaf 5.4.3;
- foeragerende kust- en zeevogels: paragraaf 5.4.4;
- broedvogels: paragraaf 5.4.5;
- zeezoogdieren: paragraaf 5.4.6;
- overige (terrestrische) fauna: paragraaf 5.4.7.

Bij de beschrijving is primair uitgegaan van de gegevens die in het kader van het strategisch milieueffectenrapport Ontwikkelingsschets 2010 zijn verzameld. Indien recentere gegevens beschikbaar waren, heeft een update en aanvulling van de eerder gebruikte gegevens plaatsgevonden. Dit geldt voor de meeste soortgroepen. Voor de beschrijving van de huidige-/referentiesituatie voor overige (terrestrische) fauna is hoofdzakelijk gebruik gemaakt van de eerdere gegevens en is de beschrijving slechts op details aangepast ten opzichte van de teksten die in het kader van het strategisch milieueffectenrapport zijn opgesteld (Heinis e.a., 2004)

5.4.2 Hogere planten

Nederland

Gebruikte gegevens en bewerkingen

De beschrijving van de huidige situatie voor hogere planten is gebaseerd op dezelfde gegevens die in het eerdere strategisch milieueffectenrapport Ontwikkelingsschets 2010 zijn gebruikt (zie ook Heinis e.a., 2004):

- www.natuurloket.nl: overzicht van Habitatrichtlijn- en Rode lijstsoorten per kilometerhok;
- Atlas van de Nederlandse Flora (Mennema e.a., 1980, 1985; Van der Meijden e.a., 1989).

Deze gegevens zijn aangevuld met resultaten van de vegetatiekartering van de Westerschelde in 2004 (Rijkswaterstaat, 2005; Reitsema, 2006) en opnieuw bewerkt.

Het voorkomen van aandachtsoorten is bepaald voor de met schorvegetaties begroeide delen van het studiegebied, voor zover daar gegevens van waren.

Huidige situatie

Op de buitendijkse schorren en slikken komen geen cf. Flora- en faunawet beschermde soorten voor. De enige Flora- en faunawet soort waarvan voorkomen in het gebied bekend is, is de Blauwe zeedistel. Het voorkomen van deze soort is verbonden met het habitatype 'Witte duinen' (type 2120).

In het gebied zijn tijdens de vegetatiekartering in 2005 vijf Rode Lijstsoorten aangetroffen: Klein zee gras (*Zostera noltii*), Echt lepelblad (*Cochlearia officinalis ssp. Officinalis*), Selderij (*Apium graveolens*), Zeealsem (*Seriphidium maritimum*) en Zeeweegbree (*Plantago maritima*). De Sloehaven vormt de enige groeiplaats van Klein zee gras (*Zostera noltii*) in de Westerschelde.

Tabel 5-5 bevat een overzicht van de aandachtsoorten hogere planten die op grond van bovengenoemde bronnen uit de verschillende deelgebieden in het studiegebied bekend zijn.

Tabel 5-5: Voorkomen aandachtsoorten hogere planten per deelgebied

Soortgroep	Naam	Status ¹				Voorkomen in deelgebieden		
		ishd	Ffw	RL	Doel-soort	Westerschelde zout	Westerschelde brak	Saeftinghe
Pionierzone	Klein zeegras	-	-	BE	Tz	•		
Laag schor	Dunstaart	-	-	-	iz			•
	Lamsoor	-	-	-	iz	•	•	
	Zeeweegbree	-	-	KW	Tz	•	•	•
Middelhoog schor	Zeealsem	-	-	KW	itz	•		•
Brak schor	Echt lepelblad	-	-	KW	tz	•	•	•
	Selderij	-	-	KW	tz			•
Totaal aantal Aandachtsoorten per gebied						5	3	5

¹ verklaring categorieën onder 'status':

ishd = soort waarvoor in één of meer Natura 2000-gebieden een instandhoudingsdoelstelling geldt;

Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet; tab. 2 en tab. 3 = status in vrijstellingsregeling 2005;

RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: BE=bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig

doelsoort = doelsoorten volgens Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

Dunstaart

Dunstaart, *Parapholis strigosa*, behoort tot die eenjarige schorplanten die aan vloedmerkgordels gebonden zijn, een groep waartoe ook Zeekraal, Gesteelde zoutmelde, Zeegerst, Zilte schijnspurrie, Zeevetmuur en Laksteeltje behoren. Binnen deze reeks neemt Dunstaart een centrale plaats in: de soort kan met elk van de genoemde eenjarigen samen optreden. In het algemeen groeit Dunstaart op zandige plekken op het schor, die 's zomers zelden of niet door de vloed bereikt worden en waar vocht- en zoutgehalte van de grond sterk wisselen. Tijdens de veldbezoeken in het kader van de vegetatiekartering is de soort alleen waargenomen op de Kaloot en Saeftinghe.

Lamsoor

De echte Lamsoor, *Limonium vulgare*, wordt vaak verward met de streeknaam 'lamsoaren', die de Zeeaster draagt. Lamsoor is een echte zoutplant die alleen onder uitgesproken zilte omstandigheden tot ontwikkeling komt. Dat Lamsoor in aantal afgenomen is, is toe te schrijven aan de verzoeting van Saeftinghe. Deels is die verzoeting het gevolg van natuurlijke omstandigheden. De voortschrijdende opslibbing zorgt ervoor dat Saeftinghe steeds minder overspoelt, zodat de zoutinvloed van zeewater afneemt. Ook de aanleg van een zoet Spuikanaal dat uitwatert op de tegenoverliggende Westerschelde-oever bij Bath zorgt voor een flinke toename van de invloed van zoet water. Tijdens de veldbezoeken in het kader van de vegetatiekartering is de soort op vrijwel alle zoute schorren aangetroffen.

Zeeweegbree

De Zeeweegbree, *Plantago maritima*, is een vaste plant die behoort tot de Weegbreefamilie (Plantaginaceae). Het is een plant van schorren en kwelders, strandvlaktes achter de zeereep, langs zeedijken, in zilte gras- en rietlanden en in wegbermen. Tijdens de veldbezoeken in het kader van de vegetatiekartering is de soort op vrijwel alle zoute en brakke schorren aangetroffen.

Zeealsem

De Zeealsem, *Artemisia maritima*, komt voor op hoge, zandige plaatsen van schorren en kwelders en langs zeedijken. De soort kan slecht tegen begrazing, maar is goed bestand tegen zout. Het zout wordt via de bladeren uitgescheiden. Het is een kenmerkende soort van de zeeasterklasse en komt

vaak samen voor met Gewone zoutmelde, Groot zwenkgras en Strandkweek. Tijdens de veldbezoeken in het kader van de vegetatiekartering is de soort slechts op 4 schorren aangetroffen.

Echt lepelblad

Echt lepelblad, *Cochlearia officinalis ssp. officinalis*, groeit alleen in de brakke gebieden. Door afdamming en verzoeting van tal van leefgebieden is het echt lepelblad een zeldzame plant geworden, maar in Saeftinghe is het nog steeds een talrijke soort. Daarnaast is de soort ook waargenomen op het schor bij Baalhoek, het schor van Waarde en het schor bij Bath.

Selderij

Selderij, *Apium graveolens*, is een plant die houdt van een brakke, natte stikstofrijke bodem zoals je die op schorren aantreft. Deze plant is te vinden op de hoge schorren en in contactsituaties tussen zout en zoet milieu. De soort tolereert zout tot op een zeker niveau; zijn niche is vrij smal tussen zwak brak en brak.

Groenknolorchis

Groenknolorchis, *Liparis loeselii*, is een kwalificerende soort voor het Natura 2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe. Volgens het Ontwerp-Aanwijzingsbesluit komt de Groenknolorchis uitsluitend voor in de inlaag van de Hoofdplaat. Dit gebied ligt buiten het studiegebied van dit milieueffectrapport en daarom wordt de Groenknolorchis verder buiten beschouwing gelaten.

In Tabel 5-6 wordt een overzicht gegeven van het aantal vindplaatsen (kilometerhokken) van aandachtsoorten hogere planten zoals deze tijdens de veldbezoeken in het kader van de vegetatiekartering 2004-2005 zijn waargenomen. Tevens is in de tabel het totale aantal monsterpunten per schor aangegeven.

Tabel 5-6: Aantal vindplaatsen (km-hokken) van aandachtsoorten hogere planten op de verschillende schorren in het Nederlandse deel van het studiegebied.

Naam	Zoute schorren									Brakke schorren					
	Sloehaven	Hoofdplaat	Kaloot	(Schor voor de) Pulnapolder	Zuidgors	(Schor bij) Baarland	(Schor voor de) Hellegatpolder	Knuitershoek	Biezelingsche Ham	(Schor bij) Baalhoek	Waarde	Saeftinghe	(Schor bij) Bath	Appelzak	Sieperdaschor
Aantal km-hokken	4	1	2	5	5	3	2	2	1	2	5	36	5	3	5
Aantal opnamepunten	11	3	4	16	9	6	10	1	3	4	21	128	19	5	25
Klein zee gras	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dunstaart	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Lamsoor	3	1	1	3	1	1	2	-	-	-	4	-	1	-	-
Zeeweegbree	1	1	1	2	-	1	1	-	1	-	4	23	1	-	1
Zeealsem	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	3	-	-	-
Echt lepelblad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	10	5	-	-
Selderij	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Totaal vindplaatsen aandachtsoorten	6	2	3	6	1	3	4	0	1	1	10	40	7	0	1

Het totaal aantal vindplaatsen van aandachtsoorten hogere planten op de schorren van de Westerschelde wordt geschat op 85. Met in totaal 81 kilometerhokken betekent dit een dichtheid van iets meer dan 1 vindplaats/ km-hok. Hiermee is de gemiddelde betekenis van het Nederlandse deel van het studiegebied niet erg hoog, ook niet in vergelijking met andere schorgebieden. Zo zijn op het

relatief kleine schor van het Brielse Gat in de Haringvlietmond 8 aandachtsoorten gevonden (Vertegaal e.a., 2007).

Autonome ontwikkeling

Voor de op de schorren voorkomende hogere planten zijn geen instandhoudingsdoelstellingen opgesteld. In de autonome ontwikkeling worden dan ook geen aanvullende maatregelen verwacht om de omstandigheden voor de aandachtsoorten op de huidige schorren te verbeteren.

Het effect van de verwachte zeespiegelstijging is afhankelijk van de mate waarin de schorren deze stijging kunnen volgen. Indien het totale areaal schor niet verandert en ook de omstandigheden vergelijkbaar blijven worden geen effecten op hogere planten verwacht. Indien de zeespiegelstijging op termijn leidt tot verdrinking van schorren dan neemt het oppervlak waarop de aandachtsoorten voor kunnen komen ook af.

In de Ontwikkelingsschets 2010 is 600 hectare natuurontwikkeling opgenomen. Indien dit areaal volledig gerealiseerd wordt betekent dit een toename van het totale areaal schorren en daarmee ook een toename van vestigingsareaal voor de aandachtsoorten hogere planten.

Vlaanderen

Gebruikte gegevens en bewerkingen

Het voorkomen van aandachtsoorten hogere planten (Flora- en faunawet, Rode Lijstsoorten en doelsoorten) in het Vlaamse deel van het studiegebied is gebaseerd op een memo van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (Vandevoorde, 2006).

Soortenlijsten per habitatype of per vegetatietype of groepscode (cf. vegetatiekaart 2003) zijn niet rechtstreeks beschikbaar. Op onrechtstreekse manier zijn door het INBO de soorten en bijgevolg hun status gekoppeld aan de habitat- of vegetatietypes (INBO, 2002). Hiervoor is gebruik gemaakt van de laatste serie van vegetatieopnames die gemaakt zijn van de permanente kwadraten. Langs de Zeeschelde en Durme liggen in totaal 207 permanente kwadraten (PQ's) waarvan de laatste maal in 2004 vegetatieopnames zijn gemaakt. Een volledig beeld van de aanwezige plantensoorten krijgt men echter niet via deze methode.

De opnames van de PQ's zijn gekoppeld aan het habitat- en vegetatietype (i.e. groepscode) waarbinnen ze liggen op de vegetatiekaart van 2003. Per habitatype en per vegetatietype is vervolgens een lijst gemaakt van alle soorten (hogere planten, mossen, macroalgen) uit alle opnames die tot de resp. eenheid behoren. Voor elke soort is ook de frequentie berekend die weergeeft in hoeveel procent van de opnames ze voorkomt die tot dit type behoren.

Huidige situatie

Gebaseerd op deze methode zijn noch wettelijk beschermde noch EU-Habitatrichtlijnsoorten aangetroffen langs de Zeeschelde. In totaal zijn 123 plantensoorten geregistreerd waarvan 7 Rode Lijstsoorten. De vegetatietypes bossen en koloniatoren enerzijds en habitatype 91E0+ anderzijds zijn het soortenrijkst maar bevatten vooral meer algemene soorten, met uitzondering van de wilgensoort *Salix x dasyclados*. In het type 91E0+ zijn 69 plantensoorten geteld. De (zilte) graslanden en biezenvoedingsvegetaties bevatten de zeldzaamste soorten.

De typen 1330 (Atlantische schorren) en 6430 (voedselrijke zoomvormende ruigten) hebben een vergelijkbare soortenrijkdom met dit verschil dat in type 1330 nogal wat (12) **zeldzame tot uiterst zeldzame**¹³ soorten voorkomen als Echt lepelblad (*Cochlearia officinalis*), Strandmelde (*Atriplex littoralis*), Zeewegbree (*Plantago maritima*), Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*), Engels slijkgras (*Spartina townsendii*), Schorrenzoutgras (*Triglochin maritima*), etc.

¹³ De zeldzaamheid van soorten wordt in Vlaanderen uitgedrukt als KFK wat een kilometerhoffrequentie volgens de vierkantwortelverdeling inhoudt. De KFK klassen 1, 2 en 3 zijn de (zeer)zeldzame soorten. Ook niet Rodelijstsoorten kunnen tot deze zeldzaamheidsklassen behoren.

Habitattypen 1310 en 1320 zijn uitermate zeldzaam langs de Zeeschelde. In de tabel zijn geen soorten aangeduid omdat geen PQ's gelegen zijn binnen dit habitatype. Uit de vegetatiekaart is afgeleid dat zowel Kortarig zeekraal (*Salicornia europaea*) als Langarige zeekraal (*S. procumbens*) voorkomt langs de Zeeschelde (aangeduid met * in Tabel 5-7), terwijl Engels slijkgras vanzelfsprekend voorkomt in habitatype 1320 (eveneens aangeduid met * in Tabel 5-7).

Tabel 5-7: Overzicht van de Rode lijstsoorten per habitatype met frequentie op basis van vegetatieopnamen. Soorten onder 1130bis komen voor in getijde beïnvloede vegetatietypen die niet als apart habitatype beschreven zijn onder de Habitatrichtlijn (bron: Vandevoorde, 2006, Instituut voor Natuurbehoud)

Nederlandse naam	ishd	Rode lijst	trend	Habitatype							
				1130	1130 bis	1140	1310	1320	1330	6430	91 ^E 0+
Selderij	-	kw	<	0,5					2		
Strandmelde	-	z	>	1,0					4		
Echt lepelblad	-	z	<	3,0					7		
Melkkruid	-	tnb	<	9,5		20			30		
Zilte greppelrus	-	tnb	>	0,5					2		
Zeeweegebree	-	z	<	5,5					19		
Gewoon kweldergras	-	z	>	7,0	1				23		
Kortarige zeekraal	-	tnb	>	6,5	1		*		21		
Langarige zeekraal	-	tnb	>	1,0			*		4		
Duitse dot	-	nvt		9,5							51
Engels slijkgras	-	nvt	<	0,5				*	2		
Gerande schijnspurrie	-	z	>	0,5					2		
Schorrenzoutgras	-	z	>	6,5					23		

Rode Lijst categorieën: Z = zeldzaam, KW = kwetsbaar, TNB = momenteel niet bedreigd, NVT = criteria niet van toepassing

Autonome ontwikkeling

De afgelopen jaren is het totale schorareaal, en daarmee de mogelijke vestigingsplaatsen voor aandachtsoorten, verder afgenomen en ook in de toekomst zal deze negatieve trend niet vanzelf keren (Brys e.a., 2005). In de periode 1850-2003 is het areaal schor met 47,2 % afgenomen als gevolg van inpolderingen, rivierwinning en infrastructuur- en dijkwerken. De autonome ontwikkeling zal naar verwachting een verdere afname van het aantal vindplaatsen laten zien.

Voor schorareaal is echter een instandhoudingsdoel gesteld voor de ontwikkeling van 1500 hectare nieuw te creëren schor. Mocht dit areaal in de toekomst gerealiseerd worden dan betekent dit een forse uitbreiding van mogelijk vestigingsareaal voor aandachtsoorten hogere planten en kan de situatie sterk verbeteren.

5.4.3 Vissen

Conform de opzet van het beoordelings- en toetsingskader zijn aandachtsoorten geselecteerd. Bij het samenstellen van de lijst is primair uitgegaan van de lijst die t.b.v. het strategisch milieueffectenrapport is opgesteld met enkele kleine aanpassingen als gevolg van recente ontwikkelingen in het natuurbeleid. Als aandachtsoorten zijn alle soorten beschouwd die in het studiegebied voor (kunnen) komen én

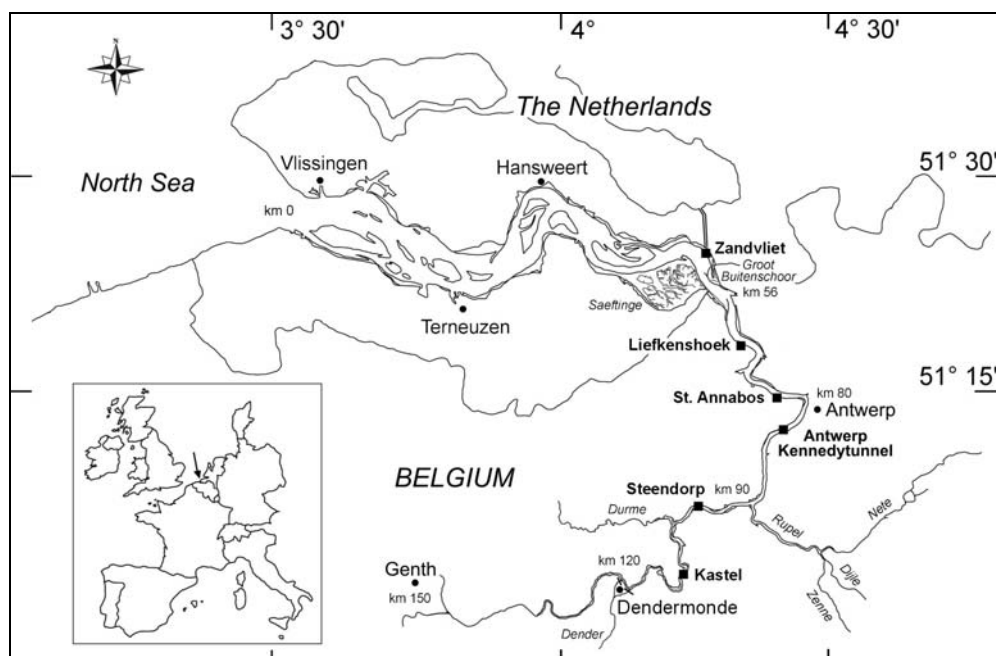
- waarvoor een instandhoudingsdoelstelling voor de Westerschelde of de Zeeschelde geldt (zie ANNEX 8),
- óf die zijn beschermd op grond van de Flora- en faunawet of het Natuurdecreet,

- óf die staan vermeld op de meest recente Rode Lijsten in Nederland (cf. besluit Rode Lijsten flora en fauna van de Minister van LNV, gebaseerd op Basisrapport uit 2004) of Vlaanderen (Vandelannoote en Coeck, 1998a);
- óf die als doelsoort zijn aangemerkt in het meest recente Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal e.a., 2001).

Gebruikte gegevens en bewerkingen

De beschrijving van de huidige situatie voor vissen is voor de Westerschelde gebaseerd op dezelfde gegevens als die in het eerdere strategisch milieueffectenrapport Ontwikkelingsschets 2010 zijn gebruikt (zie ook Heinis e.a., 2004). Voor de Zeeschelde heeft een update en aanvulling van eerder verzamelde basisgegevens plaatsgevonden. De volgende bronnen zijn gebruikt:

- Westerschelde:
 - resultaten van maandelijkse bemonsteringen van de geul (14 stations) en de platen van Valkenisse (20 stations) met een fijnmazig sleepnet (10 mm) respectievelijk in de periode januari 1988-december 1991 en maart-oktober 1992 (Hostens e.a., 1996);
 - door het RIVO gerapporteerde resultaten van de Demersal Fish Surveys (De Jong, 1996; Wellemans en Dekker, 2001). Het betreft najaarsbemonsteringen met een 3m kornet met een maaswijdte van 20 mm op 25-30, grotendeels dieper dan 5 m onder NAP gelegen stations;
- Voor de Zeeschelde is gebruik gemaakt van resultaten van fuikbemonsteringen in de jaren 1997, 1998, 2001 en 2002, 2003 en 2004 (gerapporteerd door Maes e.a., 2003, Maes e.a., 2004, Maes e.a., 2005, Stevens e.a. 2006). Voor de jaren 1997-2001 is uitgegaan van door J. Maes (Katholieke Universiteit Leuven) geleverde gemiddelde fuikvangsten per maand. Niet alle jaren en stations zijn even intensief bemonsterd. Het gemiddeld aantal exemplaren per fuik per dag is berekend voor de maart en september monsters van de stations Zandvliet, Antwerpen (nabij de Kennedytunnel), Steendorp en Kastel. De stations staan weergegeven in Figuur 5-5 (overgenomen uit Maes e.a., 2005). Aanvullend is de Atlas van de Vlaamse beek- en riviervissen (Vandelannoote e.a., 1998b) gebruikt.



Figuur 5-5: Het getijdengebied van het Schelde-estuarium met een aanduiding van de meetstations voor fuikbemonsteringen in de Zeeschelde (uit: Maes e.a., 2005)

Huidige situatie

In het studiegebied als geheel komen zo'n 70 verschillende vissoorten voor, waarvan 29 aandachtsoorten (zie Tabel 5-8). In het Nederlandse en het Vlaamse deel van het studiegebied is een gelijk aantal van 22 aandachtsoorten waargenomen. Ook de in het kader van de Habitatrichtlijn belangrijke trekvisser fint, rivierprik, zeebek, bittervoorn en rivierdonderpad zijn meer of minder regelmatig in het estuarium aangetroffen. De verspreiding van de rivierprik lijkt tegenwoordig beperkt tot de Zeeschelde en de Boven-Zeeschelde (Maes en Ollevier, 2005). De soort is een regelmatig voorkomende soort in de Beneden-Zeeschelde. Alleen de kleine modderkuiper, een soort waarvoor in het Schelde- en Durmeëstuarium een instandhoudingsdoelstelling geldt, komt in geen van de monsters voor. Dit hoeft echter niet te betekenen dat deze soort niet in de Zeeschelde voorkomt of kan voorkomen. De kleine modderkuiper is een soort van rivieren en beken met een zandbodem waar in de buurt een zandig of stenig substraat aanwezig is als paaiplaats. Aan deze voorwaarden zou de Zeeschelde lokaal wel kunnen voldoen. Mogelijk is de waterkwaliteit momenteel beperkend, of kan deze soort met fuiken niet worden gevangen. In elk geval werd de kleine modderkuiper wél aangetroffen in de langs de Boven-Zeeschelde gelegen Kalkense Meersen (Martens e.a., 2003).

Autonome ontwikkeling

De visstand in Vlaanderen is vanaf het begin van de 20^{ste} eeuw sterk achteruit gegaan door watervervuiling, het verlies van specifieke habitats, en de versnippering van het aquatisch milieu (Maes en Ollevier, 2005). Momenteel wordt de kwaliteit van de visgemeenschap in het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium als matig tot slecht gekarakteriseerd (zie onder andere Maes e.a., 2005). Ook in de Westerschelde lijkt de situatie niet optimaal (van der Molen, 2007). In de Zeeschelde vormen de slechte zuurstofomstandigheden een effectieve migratiebarrière voor trekvisser als Bot, Bint, Spiering, Dunlipharder, Rivierprik en zalmachtigen (Maes e.a., 2005; Maes en Ollevier, 2005). Spiering en Fint, anadrome soorten die paaën in zoet water, zijn hierdoor niet in staat om historische paaigronden in de Boven-Zeeschelde en Kleine Nete te bereiken. Een toename van de zuurstofconcentraties kan snel leiden tot het herstel van bovenstroomse, diadrome populaties van bot, fint en spiering. Zuivering van het huishoudelijk afvalwater van het Brusselse Gewest kan hier een belangrijke bijdrage aan leveren. Indien de paaigronden nog steeds geschikt zijn, dan kunnen de aantallen diadrome vissen in het bovenstroomse deel van de Zeeschelde toenemen.

Tabel 5-8: Aandachtsoorten vissen in het studiegebied. Westerschelde: totaal aantal exemplaren x1000; Zeeschelde: gemiddeld aantal exemplaren per fuik per dag; +: soort (zeer) sporadisch waargenomen

Nederlandse naam	status ¹						Westerschelde		Zeeschelde			
	ishd	Ffw	DN	RL NI	RL VI	doelsrt	zout	brak	brak		zoet	
									ZV	AW	ST	KA
Bot	-	-	-		Z		92	321	13,1	4,7	1,0	1,4
Botervis	-	-	-	KW		tz	< 1	< 0,5				
Brakwatergrondel	-	-	-		Z		19.303	23.180	+	5,5	0,1	
Glasgrondel	-	-	-	EB		iTZ	3	< 0,5				
Puitaal	-	-	-			it	14	4	0,1	+		
Slakdolf	-	-	-			it	128	132	+			
Vijfdradige meun	-	-	-			it	30	8	0,1			
Vorskwab	-	-	-	GE		iZ			+			
Zwarte grondel	-	-	-	GE		lz	+	+				
Adderzeenaald	-	-	-	BE		iTZ	+	+				
Groene zeedonderpad	-	-	-			iz	+					
Kleine pieterman	-	-	-			it	2	< 0,5		+		
Koornaarvis	-	-	-	BE	Z	TZ	2	< 0,5	0,2	+		
Schol	-	-	-			I	2.392	2.623	2,9			
Tong	-	-	-			I	1.864	1.756	29,2	0,8		
Ansjovis	-	-	-	GE		T	7	2	+			
Diklipharder	-	-	-		Z	iz	+	+				
Dunlipharder	-	-	-		Z			+	1,2	0,1		
Geep	-	-	-			iz	< 0,5					
Fint	WS	-	B2	VN	VV	ITZ	3	1	0,5	+		
Rivierprik	WS/SD	Tabel 3	B2		Z	I	2	< 0,5	+	+		
Spiering	-	-	-		Z	iz	2	1	2,2	+	+	+
Zeeforel	-	-	-		VV				+			
Zeeprik	WS	-	B2		VV	I	< 0,5	< 0,5	+			
Bittervoorn	-	Tabel 3	B2	KW	OG/Z	ltz			0,2	0,1	0,5	0,6
Kleine modderkruiper	SD	Table 2	B2			lz						
Kroeskarper	-	-	-	KW	OG/Z	ltz				0,1	0,1	
Rivierdonderpad	-	Tabel 2	B2		Z	lz			+			
Vetje	-	-	-	KW	OG/Z	Tz				+	+	
Winde	-	-	-	GE	OG/Z	iT			+	+		
totaal aantal exemplaren (x 1000)							23.800	28.000				
gemiddeld aantal exemplaren per fuik per dag									50	11	1,6	2,0
totaal aandachtsoorten							21	19	19	14	6	3

¹ status:

ishd = soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt; WS = Westerschelde, SD = Schelde- en Durmeëstuarium;

Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet;

DN = Decreet Natuurbehoud, soort van bijlage 2 resp. bijlage 3;

RL NI = Nederlandse Rode Lijst 2004; categorieën: EB=ernstig bedreigd; BE=bedreigd; KW=kwetsbaar; GE= gevoelig; VN=in Nederland uitgestorven (geen voortplantende populatie) ;

RL VI = Vlaamse Rode Lijst 1998; categorieën: Z=zeldzaam; OG/Z=niet bekend, maar mogelijk zeldzaam; VV=in Vlaanderen uitgestorven (geen voortplantende populatie);

doelsrt = doelsoorten volgens Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt.

5.4.4 Foeragerende kust- en watervogels

Nederland

Conform de opzet van het beoordelings- en toetsingskader zijn aandachtsoorten geselecteerd. Bij het samenstellen van de lijst is primair uitgegaan van de lijst die t.b.v. het strategisch milieueffectenrapport is opgesteld met enkele kleine aanpassingen als gevolg van recente ontwikkelingen in het natuurbeleid. Als aandachtsoorten zijn alle soorten beschouwd die in het studiegebied voor (kunnen) komen én

- waarvoor een instandhoudingsdoelstelling voor de Westerschelde of het Verdrongen Land van Saeftinghe geldt,
- óf op Bijlage I van de Vogelrichtlijn staan vermeld,
- óf die als doelsoort zijn aangemerkt in het meest recente Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal e.a., 2001).

Gebruikte gegevens en bewerkingen

De gebruikte datasets van de Westerschelde en Voordelta uit de periode 2000/2001-2004/2005 zijn afkomstig uit het Biologisch Monitoring Programma Zoute Rijkswateren van het Rijksinstituut voor Kust en Zee (tevens gepubliceerd op www.deltavogelatlas.nl), hetgeen onderdeel uitmaakt van het Monitoringprogramma Waterstaatkundige toestand van het Land (MWTL) van Rijkswaterstaat. Aanvullend zijn gegevens uit de jaarrapportages over watervogels van RIKZ (Berrevoets e.a. 2002, 2003, 2005; Strucker e.a. 2006) gebruikt.

Huidige situatie

In het Nederlandse deel van het studiegebied komen een kleine 100 soorten foeragerende kustvogels voor, waarvan 49 aandachtsoorten. Tabel 5-9 bevat een overzicht van het voorkomen van aandachtsoorten foeragerende kustvogels in de onderscheiden gebieden, uitgedrukt in het aantal vogeldagen per jaar.

Met 34 aandachtsoorten zijn vogels van intergetijdengebieden en schorren de belangrijkste soortgroep. Ook in aantallen is dit de belangrijkste soortgroep. Met ca. 34 miljoen vogeldagen, waarvan 32,4 miljoen in de Westerschelde, komt ruim 99% van het totaal aantal vogeldagen per jaar voor rekening van deze soortgroep. Binnen deze groep foerageren de steltlopers als Scholekster, Bonte strandloper en Wulp vooral op de laagdynamische, relatief slibrijke slikken en randen van platen. Van andere soorten als Grauwe gans, Smient en Wilde eend zijn de aantallen het hoogst in en rond het Verdrongen land van Saeftinghe.

De Westerschelde is een van de belangrijkste gebieden voor steltlopers in de Zoute Delta. Zes soorten steltlopers (Drieteenstrandloper, Bonte strandloper, Wulp, Scholekster, Zilverplevier en Kluut) en de Lepelaar halen de 1%-norm in de Westerschelde. Voor de Drieteenstrandloper is de Westerschelde het belangrijkste watersysteem in de Zoute Delta. De enige benthivore niet-steltloper die de 1% norm haalt is de Bergeend. Bij de planteneters is de Grauwe gans de belangrijkste soort. Voor viseters is de troebele Westerschelde van minder belang, maar vormt wel de tweede belangrijke soortgroep in het Nederlandse deel van de Schelde, met soorten als Roodkeelduiker, Fuut, Middelste zaagbek, Aalscholver en verschillende sternsoorten. De viseters foerageren in een veel groter gebied en verspreid over het hele Nederlandse Scheldegebied: zowel in het zoute deel van de Westerschelde, met name op de Hooge Platen, de Mosselbanken, Platen van Hulst en Hoek van Ossensisse als in het Verdrongen Land van Saeftinghe (brak). Onder de viseters in het studiegebied zijn zowel typische overwinteraars, zoals Roodkeelduiker en Fuut, als zomervogels, zoals Grote stern en Visdief die in het studiegebied foerageren vanuit kolonies op platen of langs de kust en vogels die nagenoeg jaarrond aanwezig zijn (onder andere aalscholver).

Tabel 5-9: Aandachtssoorten foeragerende kust- en watervogels per deelgebied in de Westerschelde

Soort	Status ¹			Westerschelde - zout			Westerschelde - brak		Totaal
	VR B1	ISHD	Doel-srt	platen	noordzijde	zuidzijde	noordzijde	zuidzijde (incl. Saeftinghe)	
Bergeend	-	WS, WS&S	Iz	400	299	471	79	322	1571
Bontbekplevier	-	WS, WS&S	-	66	679	35	2	31	813
Bonte strandloper	-	WS, WS&S	Iz	1606	341	1466	27	1055	4495
Bosruiter	●	S	I	0	0	0	0	1	1
Brandgans	●	S	Iz	0	1	+	+	33	34
Drieteenstrandloper	-	WS, WS&S	-	58	27	290	4	33	411
Goudplevier	●	S, WS&S	Iz	0	202	104	19	351	676
Grauwe gans	-	WS, WS&S	Iz	7	9	7	182	4861	5067
Groenpootruiter	-	WS&S	-	2	4	12	1	18	37
Grutto	-	-	It	+	5	15	+	12	32
Kanoet	-	WS&S	Iz	124	28	17	2	3	174
Kemphaan	●	S	ITz	0	+	+	0	8	8
Kievit	-	WS&S	-	0	235	219	42	1284	1780
Kleine rietgans	-	-	Iz	+	0	0	0	0	+
Kleine zilverreiger	●	WS&S	I	+	2	2	+	17	21
Kleine zwaan	●	-	I	0	0	0	0	+	+
Kluut	●	WS, S, WS&S	Iz	7	54	14	9	76	159
Kolgans	-	WS&S	I	0	0	17	+	95	113
Krakeend	-	WS, WS&S	-	+	4	1	1	7	13
Lepelaar	●	WS, S, WS&S	IZ	+	+	+	+	14	14
Pijlstaart	-	WS, WS&S	-	2	12	34	4	513	565
Rosse grutto	●	WS, WS&S	Iz	148	65	113	22	13	361
Rotgans	-	-	Iz	+	3	+	+	+	4
Scholekster	-	WS, WS&S	I	483	339	1442	79	184	2527
Slobeend	-	WS, WS&S	-	+	7	1	1	14	22
Smient	-	WS, WS&S	-	20	287	213	186	5488	6193
Steenloper	-	WS, WS&S	-	1	7	67	1	1	78
Strandplevier	●	WS, WS&S	Tz	+	+	11	+	+	12
Tureluur	-	WS, WS&S	Itz	+	44	145	29	89	307
Wilde eend	-	WS&S	-	81	699	1128	189	2775	4871
Wintertaling	-	WS, WS&S	-	1	42	6	10	396	456
Wulp	-	WS, WS&S	Iz	157	231	246	37	318	988
Zilverplevier	-	WS, WS&S	Iz	258	149	69	14	20	509
Zwarte ruiter	-	WS&S	-	+	5	1	1	97	104
Toppereend	-	WS	Iz	0	+	0	0	0	+
Aalscholver	-	WS, S, WS&S	iz	9	11	17	2	21	60
Fuut	-	WS, WS&S	-	1	10	17	2	1	32
Grote zaagbek	-	-	Iz	0	0	0	+	0	+
Middelste zaagbek	-	WS, WS&S	-	+	1	6	1	+	9
Nonnetje	●	WS	Iz	0	+	+	+	0	+
Roodkeelduiker	●	WS	I	+	+	+	+	+	+
Stormmeeuw	-	-	I	2	1	4	1	0	8
Blauwe kiekendief	●	S	IT	0	+	+	+	1	2
Bruine Kiekendief	●	S, WS&S	Iz	0	1	+	+	13	15
Buizerd	-	-	Iz	0	2	0	1	5	8
Slechtvalk	●	WS, S, WS&S	IZ	+	+	+	0	1	2

Soort	Status ¹			Westerschelde - zout			Westerschelde - brak		Totaal
	VR B1	ISHD	Doel-srt	platen	noordzijde	zuidzijde	noordzijde	zuidzijde (incl. Saeftinghe)	
Smelleken	•	S	I	0	0	+	0	+	+
Zeearend	•	WS&S	I	+	0	0	0	+	+

¹Status:

VR B1: Soort van Bijlage I van Vogelrichtlijn;

ISHD: Soort waarvoor in betreffend Vogelrichtlijngebied een instandhoudingsdoel geldt: WS = Aanwijzingsbesluit

Vogelrichtlijngebied Westerschelde (incl. diepe wateren) uit 2000; S = Aanwijzingsbesluit Vogelrichtlijngebied

Verdronken Land van Saeftinghe uit 1995; WS&S = Ontwerpbesluit Westerschelde & Saeftinghe uit 2006;

Doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i =

internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt.

Minder dan 500 vogeldagen per jaar is weergegeven als '+'.

Vlaanderen

De gegevens van de Zeeschelde zijn afkomstig van de maandelijkse boottellingen uitgevoerd door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek in de periode 2001-2007. Sinds oktober '91 voert het Instituut voor Natuurbehoud maandelijks watervogeltellingen uit op de Zeeschelde. Er wordt bij laagwater geteld vanaf schepen. De hier gebruikte gegevens hebben betrekking op het gebied tussen de Nederlandse grens en Sint-Anneke. Dit komt ongeveer overeen met het deel van de Beneden Zeeschelde dat wordt bestreken met de morfologische effectvoorspellingen. In Tabel 5-10 staat het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar voor de 11 belangrijkste soorten weergegeven.

Tabel 5-10: Voorkomen aandachtsoorten foeragerende kust- en watervogels in de Beneden-Zeeschelde

soort	Status		aantal vogeldagen per jaar (x 1000) per deelgebied				
	VR B1	Ishd**	EM120*	EM121*	EM122-123*	EM124-128*	Totaal
Bergeend	-	SPBZ	110	18	19	20	167
Bonte Strandloper	-	-	100	50	13	8	170
Grauwe Gans	-	SPBZ	190	42	56	25	312
Krakeend	-	SPBZ	27	17	37	45	126
Kuifeend	-	SPBZ	12	0	2	35	49
Meerkoet	-	SPBZ	1	1	3	3	8
Pijlstaart	-	SPBZ	4	0	3	4	10
Smient	-	SPBZ	325	124	64	13	526
Tafeleend	-	SPBZ	0	0	0	27	27
Wilde Eend	-	SPBZ	57	13	17	25	111
Wintertaling	-	SPBZ	73	40	28	85	226

* Estmorf vak: EM120: Zandvliet, Paardenschoor, Groot Buitenschoor; EM121: Galgeschoor; 122-123: Deurganckdok – Kallo; EM124-128: Antwerpen - Rupelmonding

** SPBZ = Speciale Beschermingszone 'Schorren en polders van de Beneden-Zeeschelde'

Autonome ontwikkeling

Het voorkomen van foeragerende kust- en watervogels in het studiegebied wordt vooral bepaald door het areaal voedselrijk en ongestoord foerageergebied. Zolang daar geen grote veranderingen in optreden, worden ook geen systematische veranderingen in de aantallen foeragerende kust- en watervogels verwacht. Zoals eerder aangegeven (zie autonome ontwikkeling habitats) is niet uit te sluiten dat in het oostelijk deel van de Westerschelde negatieve effecten op voor vogels belangrijke habitats als slikken en schorren zullen optreden. Dit zal vooral effecten hebben op soorten die daar op de slikken en lage schorren foerageren, zoals smient en wilde eend. Daarnaast is niet ondenkbaar dat de oppervlakte laag dynamisch intergetijdengebied op de platen als gevolg van de

afname van kortsluitgeulen en eb- en vloedscharen zal afnemen (zie 5.2). Ook dit heeft gevolgen voor steltlopers die daar foerageren. De voorgenomen ontwikkeling van 600 ha nieuwe estuariene, laag dynamische natuur kan dit tij keren.

Ook in de Zeeschelde is de autonome ontwikkeling voor het areaal, voor vogels relevante ecotopen negatief. In grote delen van de Zeeschelde zijn zowel de slikken als de schorren erosief (van Braeckel e.a., 2006). Dit zou negatieve effecten kunnen hebben op de op of in de nabijheid van slikken en schorren foeragerende vogels (o.a. Smient, Bergeend, Krakeend en Bonte strandloper). Met de voorgenomen ontwikkeling van ruim 2000 ha nieuwe estuariene, laagdynamische natuur zal de oppervlakte geschikt foerageergebied echter substantieel toenemen.

5.4.5 Broedvogels

Nederland

Als aandachtsoorten zijn alle soorten beschouwd die in het studiegebied broeden én

- waarvoor een instandhoudingsdoelstelling voor de Westerschelde en/of het Verdrongen Land van Saeftinghe geldt,
- óf op Bijlage I van de Vogelrichtlijn staan vermeld,
- óf op de Rode Lijst (Hustings e.a., 2004 en Ministerie van LNV, 2004) staan vermeld,
- óf die als doelsoort zijn aangemerkt in het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal e.a., 2001).

Gegevens en bewerkingen

De gebruikte datasets van de Westerschelde en Voordelta uit de periode 2000/2001-2004/2005 zijn afkomstig uit het Biologisch Monitoring Programma Zoute Rijkswateren van het RIKZ (Rijksinstituut voor Kust en Zee), hetgeen onderdeel uitmaakt van het Monitoringprogramma Waterstaatkundige toestand van het Land (MWTL) van Rijkswaterstaat. Aanvullend zijn gegevens uit de jaarrapportages over kustbroedvogels van RIKZ (Meininger en Strucker, 2002 / 2003) en SOVON (Vergeer en Wieland, 2004). Bij de bewerking van de gegevens is, conform de gegevens van RIKZ, onderscheid gemaakt in broedvogelterritoria in de buitendijkse gebieden en op de zeedijk. De delen die tot de zeedijk behoren, grenzen direct aan de buitendijkse gebieden. Het is daarom aannemelijk dat ook de broedvogels die op de zeedijk voorkomen tevens broeden in de aangrenzende buitendijkse gebieden.

Huidige situatie

Van de 34 geselecteerde aandachtsoorten broedvogels voor Nederland komen 16 soorten in het buitendijkse deel van het studiegebied voor. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het voorkomen van broedvogels in de onderscheiden gebieden, uitgedrukt in het gemiddelde aantal territoria per traject. De verschillende soorten zijn kenmerkend voor 'stranden, schorren en natte graslanden', 'moerassen' en 'open droge duin / mozaïeklandschap'. De laatste twee biotopen komen buitendijs alleen voor in het Verdrongen Land van Saeftinghe.

De broedkolonies van grote stern en dwergstern bevinden zich op de Hooge Platen en 'Voorland van Nummer Een' (dwergstern), terwijl visdief, kluut, tureluur, bontbekplevier en strandplevier behalve op de Hooge Platen ook elders in het estuarium en omgeving nestelen. Bij de bontbekplevier en strandplevier gaat het om relatief kleine aantallen. De zwartkopmeeuw broedt voornamelijk op de Zuidgors Ellewoutsdijk (Slikken van Everingen) en de visdief in het Verdrongen Land van Saeftinghe. De dwergstern benut vooral het Vaarwater langs Hoofdplaat tussen Breskens en Hoofdplaat. Het voedselgebied van de visdief is onder meer gelegen in de driehoek De Bol (Hooge Platen), Breskens, Vlissingen en rond de Hooge Platen (Ministerie van LNV, 2006).

In het Verdrongen Land van Saeftinghe komen naast kustbroedvogels ook grote aantallen moerasvogels voor. Het gaat daarbij om blauwborst en de bruine kiekendief. Vermeldenswaardig is ook een kleine populatie van grauwe gors, een soort die in Nederland sterk achteruit is gegaan. De grote ornithologische betekenis van dit gebied blijkt ook uit ander vogelsoorten die niet als

aandachtssoort zijn onderscheiden, zoals rietzanger, graszanger (nieuwe broedvogel van Nederland), grauwe gans en een omvangrijke kolonie zilvermeeuwen (circa 5.000 broedparen).

Tabel 5-11: Gemiddeld aantal broedvogelterritoria per traject/ gebied

Broedvogel	Status ¹				Situering	Gemiddeld aantal broedvogelterritoria per traject / gebied					
	VR B1	ISHD	Doel- srt	RL		Westerschelde zout			Westerschelde brak		Totaal
						Platen	Noord	Zuid	Noord	Zuid ²	
Plaats/strand / schor / nat grasland											
Bontbekplevier	-	WS&S	-	KW	Buitendijks		0,4	0	0,2	1,6	2,2
					Zeedijk		8,6	4,8	1,2	0	15
Dwergstern	•	WS, WS&S	ITz	KW	Buitendijks	30					30
					Zeedijk			60			60
Grote stern	•	WS, WS&S	ITz	BE	Buitendijks	2500					2500
Grutto	-	-	iT	GE	Buitendijks					8	8
Kluut	•	WS, S, WS&S	Iz	-	Buitendijks	15	0,2			46,6	62
					Zeedijk			32			32
Scholekster	-	-	I	-	Buitendijks					417	417
Strandplevier	•	WS&S	Tz	BE	Buitendijks	0,6		1,2		4	6
					Zeedijk		3,8	18,2	2,4	1	25
Tureluur	-	-	iT	GE	Buitendijks						976
Visdief	•	WS, WS&S	ITz	KW	Buitendijks	970				357	1327
					Zeedijk			0,4			<1
Zwartkopmeeuw	•	WS&S	Z	-	Buitendijks	4	54,4			3,2	62
Moeras											
Blauwborst	•	WS&S	Iz	-	Buitendijks					310	310
Bruine kiekendief	•	WS&S	Iz	-	Buitendijks					12	12
Snor	-	-	iTz	KW	Buitendijks					1	1
Open droog duin / mozaïeklandschap											
Grauwe gors	-	-	iTz	EB	Buitendijks					5	5
Kneu	-	-	T	GE	Buitendijks					36	36
Veldleeuwerik	-	-	iT	GE	Buitendijks					49	49

¹Status:

VR B1: Soort van Bijlage I van de Vogelrichtlijn

ISHD: Soort waarvoor in betreffend Vogelrichtlijngebied een instandhoudingsdoel geldt: WS = Aanwijzingsbesluit Vogelrichtlijngebied Westerschelde (incl. diepe wateren) uit 2000; S = Aanwijzingsbesluit Vogelrichtlijngebied Verdrongen Land van Saeftinghe uit 1995; WS&S = Ontwerpbesluit Westerschelde & Saeftinghe uit 2006.

Doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt.

RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: BE=bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig

² met name Verdrongen Land van Saeftinghe

Vlaanderen

De selectie van aandachtsoorten is gebaseerd op de Rode lijsten van Devos e.a. (1999). Voor de vergelijkbaarheid van de aanpak in het Nederlandse en Vlaamse deel van het studiegebied zijn de Vlaamse Rode Lijst soorten die uitsluitend een neerwaartse trend volgen (zoals huismus en huiszwaluw) niet als aandachtsoort geselecteerd. Van deze soorten zijn de aantallen weliswaar gedaald, maar ze zijn vanwege de nog steeds hoge aantallen niet bedreigd of kwetsbaar. In

tegenstelling tot Nederland worden in Vlaanderen soorten die achteruit gaan op de Rode Lijst opgenomen.

Gegevens en bewerkingen

Bij gebrek aan meer gedetailleerde en recente gegevens is voor de beschrijving van de huidige situatie voor broedvogels 'tussen de dijken' van de Zeeschelde gebruik gemaakt van de gegevens die eerder in het kader van het strategische milieueffectenrapport Ontwikkelingsschets 2010 zijn verzameld (zie Heinis e.a., 2004). Het betreft de Vlaamse broedvogelatlas (Vermeersch e.a., 2004), aangevuld met de expertkennis van Glenn Vermeersch en Anny Anselin. Gegevens van de gebieden op de linkeroever ten noorden van Antwerpen werden nagekeken en aangevuld door Hildegard Van den Camp. Het betreft uitsluitend gegevens van de buitendijkse gedeelten; er is dus geen rekening gehouden met de grote opgespoten terreinen in het havengebied waar zwartkopmeeuwen en kluten broeden.

Huidige situatie

In het Vlaamse deel van het studiegebied komen 13 aandachtsoorten broedvogels voor. Naar schatting ligt het totaal aantal broedparen tussen 360 en 640. Met 300 tot 500 broedparen is de Blauwborst de talrijkste, gevolgd door Bruine kiekendief (10-20 broedparen), Kluut (10-25 broedparen), Rietzanger (15-20 broedparen), Tureluur (17-30 broedparen) en Baardmannetje (5-13 broedparen). Overige aandachtsoorten die in bescheiden aantallen langs de Zeeschelde broeden, zijn Bontbekplevier, Buidelmees, Graszanger, Roodborsttapuit, Slechtvalk, Snor en Sprinkhaanrietzanger.

Autonome ontwikkeling

In de Westerschelde worden op de korte en middellange termijn geen grote negatieve veranderingen in de oppervlakten van de hoger gelegen schorren verwacht en daarmee ook niet op de aantallen broedparen van hieraan gebonden soorten. De voorgenomen ontwikkeling van 600 ha nieuwe estuariene, laag dynamische natuur zal op termijn leiden tot een substantiële oppervlakte nieuw schorgebied, waaronder de voor broedvogels geschikte hoger gelegen schorren. Voor koloniebroeders die op platen broeden is beschikbaarheid van geschikt ('kale' grond) en rustig broedgebied van belang. Zolang hier geen grote veranderingen in worden voorzien, zullen ook geen veranderingen in het aantal broedparen optreden. Als gevolg van de versnelde stijging van de zeespiegel kan echter worden verwacht dat de geschikte broedlocaties vaker overspoeld worden door het optreden van te hoge waterstanden (in combinatie met ongunstige wind). Het broedsucces voor soorten als visdief, grote stern en dwergstern kan daardoor afnemen. Aan de andere kant is het niet ondenkbaar dat als gevolg van het autonoom verhogen en aaneengroeien van kleinere platen (zie) het aantal geschikte broedlocaties voor deze soorten toeneemt.

Als geen rekening wordt gehouden met de ontwikkeling van nieuwe estuariene natuur zal in de Zeeschelde de autonome degeneratie van het areaal slik en schor zich voortzetten. Dit betekent dat het totale areaal geschikt broedgebied voor aan schorren gebonden broedvogels ook zal afnemen. In het brakke deel van de Zeeschelde wordt een nieuw slikken en schorren gebied ontwikkeld doordat de Hedwigepolder en een deel van de Prosperpolder onder getijdenwerking worden gebracht. Hier zullen op middellange tot lange termijn nieuwe broedlocaties voor deze soorten ontstaan.

5.4.6 Zeezoogdieren

In het studiegebied komt de Gewone zeehond in de Westerschelde algemeen voor. Ook in de Zeeschelde worden af en toe zeehonden waargenomen (zie bijvoorbeeld www.zeezoogdieren.org). Vanwege het sporadisch voorkomen worden ze echter niet systematisch geteld. Daarnaast worden af en toe Grijze zeehonden (op de platen) en bruinvissen (meestal aangespoeld) waargenomen. Alle andere, in het Kanaal of de Zuidelijke Noordzee voorkomende soorten zeezoogdieren (dolfijnen en walvissen) worden wel eens in de Westerschelde gezien (dood of levend). In het algemeen zijn dit

verzwakte of dode dieren die als gevolg van de overheersende stromingspatronen in de Westerschelde terechtkomen (zie Meininger e.a., 2003 voor een overzicht). Omdat alleen de Gewone zeehond regelmatig in de Westerschelde voorkomt én systematisch wordt geteld, wordt alleen deze soort hierna uitgebreid behandeld.

Gebruikte gegevens en bewerking

De huidige situatie met betrekking tot de Gewone zeehond is beschreven door middel van een update en aanvulling van eerder voor het strategisch milieueffectenrapport verzamelde basisgegevens. Het studiegebied is beschreven in paragraaf 3.2 en bestaat uit de Westerschelde (inclusief mondingsgebied) en de Zeeschelde tussen de Nederlandse grens en Gent. Voor de beschrijving van de huidige situatie is gebruik gemaakt van de resultaten van maandelijkse vliegtuigtellingen in het Deltagebied in de periode 2000-2005, uitgevoerd en gerapporteerd door het RIKZ (Hoekstein en Lilipaly, 2002a en 2002b; Hoekstein e.a., 2003; Berrevoets e.a., 2005; Strucker e.a., 2006).

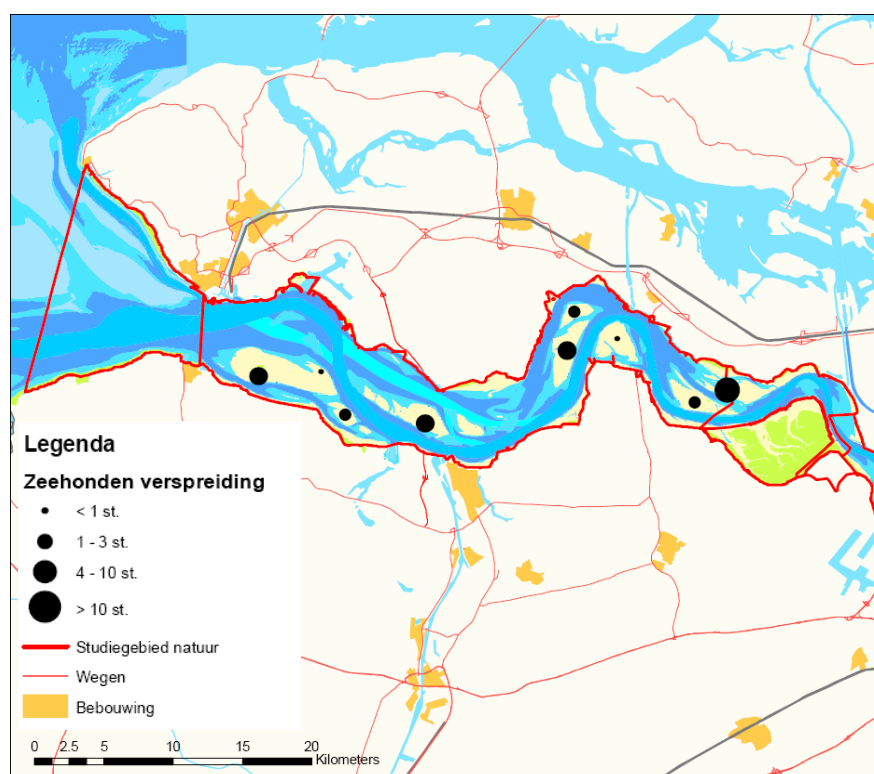
Op grond van de resultaten van de maandelijkse vliegtuigtellingen is voor elk van de 5 beschouwde jaren het maximale aantal getelde Gewone zeehonden in de Westerschelde bepaald en afgezet tegen het in de betreffende maanden totaal aantal in het Deltagebied getelde exemplaren. Hieruit is een gemiddeld absoluut en relatief jaarmaximum berekend.

Huidige situatie

De totale populatie van de gewone zeehond in Noordwest-Europa werd in 1996 op 72.000 stuks geschat (de Jong e.a., 1997 in: Strucker e.a., 2006). Een aanzienlijk deel van deze populatie leeft in de internationale Waddenzee (ongeveer 12.800 in 2004, www.nioz.nl/vleet). In het Nederlandse deel van de Waddenzee waren het er in dat jaar zo'n 3200. In de Voordelta en het Deltagebied komt ook een (kleine) populatie gewone zeehonden voor. Na een absoluut dieptepunt rond 1992 (met 18 stuks) is een geleidelijk herstel opgetreden (figuur 28 in Hoekstein e.a., 2003). In de telperiode 2002-2003 bedroeg het hoogste aantal getelde individuen in het hele Deltagebied 177 (waarvan 45 in de Westerschelde). De belangrijkste 'haul-out' plekken bevinden zich langs de Zimmermangeul, op de Rug van Baarland, de Hooge Platen en de Middelpaalt. Tabel 5-12 geeft de maximale aantallen getelde gewone zeehonden in de Westerschelde en de andere delen van het Deltagebied weer. Te zien is dat de hoogste aantallen gewone zeehonden op het plaatcomplex langs de Zimmermangeul worden aangetroffen. Hoewel het aantal Gewone zeehonden in de Westerschelde vanaf het seizoen 2002/03 min of meer constant lijkt te zijn, is over de gehele periode 2000/01 - 2004/05 het relatieve aandeel gewone zeehonden in de Westerschelde ten opzichte van het totaal in het hele Deltagebied gestaag toegenomen van 16 naar ruim 40%.

Tabel 5-12: Maximale aantallen Gewone zeehond op de verschillende platen in de Westerschelde en de overige delen van het Deltagebied in de periode 2000/2001 tot en met 2004/05

	2000-01	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05	gemiddeld
Hoge Platen (= De Bol)	4	8	8	3	4	5
Hoge Springer		1				0
Lage Springer	4				1	1
Middelplaat	2	7	4	5	8	5
Molenplaat		5	8	1		3
Plaat van Ossensisse			1	1		0
Rug van Baarland	4			9	11	5
Platen van Valkenisse	11				1	2
Zimmermangeul		12	24	20	21	15
Westerschelde totaal	25	33	45	39	46	38
Voordelta	111	113	101	76	29	86
Oosterschelde	17	19	31	22	39	26
totaal Deltagebied	153	165	177	137	114	149



Figuur 5-6: Voorkomen Gewone zeehonden in de Westerschelde. De volledige kaart is opgenomen in ANNEX 10.

De in het studiegebied algemene (Gewone zeehond) en vrij zeldzame soorten zeezoogdieren (Bruinvis en Grijze zeehond) zijn alle drie wettelijk meer (Gewone zeehond, Bruinvis) of minder streng (Grijze zeehond) beschermd (Flora- en faunawet). Voor Gewone zeehond geldt voor de Westerschelde bovendien een instandhoudingsdoelstelling (zie ANNEX 8). Tabel 5-13 bevat voor deze drie soorten een overzicht van (schattingen) van het maximale aantal individuen in de verschillende delen van het studiegebied.

Tabel 5-13: Zeezoogdieren in het studiegebied; Gewone zeehonden en Grijze zeehonden in de Westerschelde; gemiddelde jaarmaxima (2000/01-2004/05); zeehonden in de Zeeschelde en bruinvissen: schattingen

soort	status ¹					voorkomen per deelgebied (maximaal aantal exemplaren)	
	isdh	HR		RL	doelsoort	Westerschelde	Zeeschelde
		Ffw	DN				
gewone zeehond	WS	Tabel 3	B2	KW	Itz	38	1
grijze zeehond	-	Tabel 2	B2	GE	IZ	1	-
bruinvis	-	Tabel 3	B2	EB	ITZ	5	<1

¹ verklaring categorieën onder 'status':

isdh = soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt: Vd=Voordelta

Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet; tab. 2 en tab. 3 = status in vrijstellingsregeling 2005;

DN = Decreet Natuurbehoud, soort van bijlage 2 resp. bijlage 3

RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: EB=ernstig bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig

doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

Autonome ontwikkeling

Voor de Gewone zeehond is een instandhoudingsdoelstelling voor de Westerschelde – als onderdeel van het Deltagebied – geformuleerd: de omvang van het leefgebied moet behouden blijven en de kwaliteit ervan moet verbeteren zodat de populatie in het Deltagebied kan uitbreiden (ministerie LNV, 2006). De Westerschelde kan hieraan een bijdrage leveren, maar verbetering van de kwaliteit van het leefgebied wordt deels afhankelijk geacht van maatregelen in België. In de toelichting wordt niet ingegaan op het type maatregelen dat moet worden genomen. Indien men erin slaagt met gerichte maatregelen de omstandigheden te verbeteren, dan zal het aantal Gewone zeehonden in de Westerschelde in de autonome ontwikkeling mogelijk kunnen toenemen.

5.4.7 Overige (terrestrische) fauna

Insecten

Basisgegevens en bewerkingen

In de beoordeling van eventuele effecten op het criterium '(inter)nationale diversiteit soorten' worden drie insectensoortgroepen meegenomen: dagvlinders, libellen en sprinkhanen/krekels.

Recent zijn verspreidingsgegevens van dagvlinders in Zeeland gepubliceerd, gebaseerd op inventarisaties in de periode 1993-2002 (Baaijens e.a., 2003). Deze atlas geeft een vrij gedetailleerd beeld (vakken van 1x1 km), op basis waarvan het voorkomen in de verschillende deelgebieden langs de Westerschelde goed is te schatten. Het voorkomen van libellen in het Nederlandse deel van het studiegebied is gebaseerd op verspreidingsgegevens (periode 1990-1997) in Dijkstra e.a. (2002), dat van sprinkhanen en krekels (periode 1980-1993) op Kleukers e.a. (1997).

Het voorkomen van vlinders in het Vlaamse deel van het studiegebied is gebaseerd op het boek 'Dagvlinders in Vlaanderen - ecologie, verspreiding en behoud' (Maes en Van Dijck, 1999), de website van het Instituut voor Natuurbehoud (www.inbo.be), de resultaten van twee jaar monitoring van het Linkerscheldeoevergebied (Spanoghe e.a., 2003 en Gyselings e.a., 2004) en het Provinciaal Natuurontwikkelingsplan (Provinciaal Instituut voor Hygiëne, 2004).

Het voorkomen van libellen is gebaseerd op fragmentarische informatie daarover in de voorlopige atlas voor Sprinkhanen en Krekels (Decler e.a. 2000) en mondelinge mededelingen van dhr. G. De Knijf van het Instituut voor Natuurbehoud (d.d. 5-10-2006).

Huidige situatie

In totaal komen op dit moment 3 Rode Lijstsoorten uit deze drie groepen in het studiegebied voor: zie Tabel 5-14. Al deze soorten zijn doelsoort volgens het Handboek Natuurdoeltypen. Er zijn geen beschermde soorten (Flora en faunawet) bij of soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt.

Tabel 5-14: Status en verspreiding van aandachtsoorten dagvlinders, libellen en sprinkhanen/krekels

Soortgroep	Soort	Status ¹					doelsrt	Voorkomen per gebied ²						
		ishd	HR		RL			WS-m	WS-z	WS-b	Sa	ZS-b	ZS-z	DuV
			Ffw	DN	NL	VL								
Dagvlinders	Koninginnepage ³	-	-	-	GE		T	-	-	?	+	-	-	-
	Bruin blauwtje	-	-	-	KW	KW	Tz	-	•	•	•	•	-	-
Libellen	-													
Sprinkhanen en krekels	Moerassprinkhaan	-	-	-		KW	-	-	-	-	-	-	-	•

¹ verklaring categorieën onder 'status':

ishd=soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt

Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet

DN = Decreet Natuurbewoud

RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: BE=bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig

doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

² voorkomen per gebied: •: soort komt voor, +: soort komt (zeer) waarschijnlijk voor; ?: soort komt mogelijk

voor; - : soort komt niet voor

³ trekkende soort; heeft op dit moment waarschijnlijk geen duurzame populaties in Zeeland

Er zijn slechts twee aandachtsoorten vlinders in het Nederlandse deel van het studiegebied waargenomen, waarbij bij de Koninginnepage waarschijnlijk geen sprake is van duurzame (reproductieve) populaties. Het Bruin blauwtje is waarschijnlijk de enige duurzaam aanwezige aandachtsoort en komt in meerdere deelgebieden voor. Het Bruin blauwtje heeft in Zeeland een vrij ruime verspreiding.

Ook in het Vlaamse deel van het studiegebied werd in 2003 het Bruin blauwtje waargenomen aan de Scheldedijk ter hoogte van de Ketenissepolder en aan de vlakte van Zwijndrecht (Spanoghe e.a., 2003). In 2004 werd het Bruin blauwtje (*Aricia agestis*) duidelijk meer waargenomen dan in 2003. Op de routes langs de Scheldedijk en de op de leidingstroken werd Bruin blauwtje 11 keer waargenomen t.o.v. 2 keer in 2003 (Gyselings e.a., 2004). De soort is in de provincie Antwerpen zo goed als beperkt tot de opgespoten terreinen langs de Scheldedoevers in het havengebied van Antwerpen met een pioniersvegetatie (Provinciaal Instituut voor Hygiëne, 2004). Dit komt overeen met zijn natuurlijke verspreidingsgebied, te weten droge, schrale graslanden met een korte vegetatie (ook kalkgraslanden).

Het Bruin blauwtje staat op de Vlaamse Rode lijst aangeduid als kwetsbaar. De voornaamste bedreigingen voor het Bruin blauwtje zijn verruiging en dichtgroeien van droge, schrale graslanden door gebrek aan beheer (vooral in duinen) en dijkverzwaringen en verhogingen in de valleien. Volgens Maes en Van Dijck (1999) kan deze soort zich nog voldoende handhaven en zelfs uitbreiden langs de Schelde in het havengebied dankzij de aanwezigheid van opgespoten terreinen.

De Heivlinder komt voor in het atlasblok (5*5 km) grenzend aan Prosperpolder (Maes en Van Dijck 1999). Deze vlinder kan aangetroffen worden op droge heide, heischrale graslanden en duinen. Deze vlindersoort is dus ook, net als het Bruin blauwtje gebonden aan de opgespoten terreinen in het

havengebied en valt dus buiten het studiegebied. In de Durmevallei komen er recent (na 1991) geen soorten voor die op de rode lijst staan (Maes en Van Dijck, 1999).

Er lijken in het Nederlandse deel van het studiegebied in het geheel geen aandachtsoorten libellen, sprinkhanen en krekels voor te komen. De Bandheidelibel (Rode Lijst) is gemeld uit één blok bij Sas van Gent. De Veenmol wordt gemeld uit enkele atlasblokken in het oosten van Zeeuws-Vlaanderen; omdat deze buiten het studiegebied zijn gelegen en de biotopen in de deelgebieden in die omgeving (Westerschelde-Brak en Verdrongen Land van Saeftinghe) niet geschikt lijken wordt aangenomen dat ook de veenmol niet in het studiegebied voorkomt.

Uit navraag bij de heer G. De Knijf van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek blijken er geen Rode Lijstsoorten libellen waargenomen te zijn in het Vlaamse deel van het studiegebied. Uit de gegevens van de voorlopige atlas voor sprinkhanen en krekels blijkt dat, in het Vlaamse deel van het studiegebied, de Moerassprinkhaan in het hok van de Durmevallei ter hoogte van Lokeren gesignaleerd is in de periode 1981-1990 (Decler e.a. 2000). Er zijn geen meldingen van een latere datum. Deze soort komt volgens de atlasgegevens niet voor langs de Zeeschelde.

Autonome ontwikkeling

Op basis van de nu bekende gegevens worden geen grote veranderingen verwacht in het voorkomen van beschermde dagvlinders, libellen, sprinkhanen en kevers. Wel kunnen door klimaatverandering zuidelijke soorten optrekken naar het noorden en zo ook het studiegebied intrekken. Vooralsnog zijn hierover echter geen gegevens bekend.

Amfibieën en reptielen

Basisgegevens en bewerkingen

Er is geen recente atlas van de verspreiding van amfibieën en reptielen in Nederland. De hier gebruikte gegevens over de verspreiding rond de Westerschelde zijn ontleend aan Sparreboom (1981), gecombineerd met verspreidingsgegevens uit de periode 1992-2001, zoals deze regelmatig worden gepubliceerd door RAVON (Lenders, 1998; Anoniem, 2003) en de 'Inhaalslag reptielen en amfibieën' (RAVON, 2007).

De gegevens van de rode lijst soorten in het Vlaamse deel van het studiegebied zijn gebaseerd op Bauwens en Claus (1999). De recentste verspreidingsgegevens van de herpetofauna van Vlaanderen zijn te raadplegen op de website van Natuurpunt en meer specifiek de werkgroep HYL A (<http://www.natuurpunt.be/default.asp?ID=887>).

Huidige situatie

In het Nederlandse deel van het studiegebied komen geen aandachtsoorten reptielen en amfibieën voor.

De Kamsalamander heeft volgens genoemde bronnen een vrij ruime verspreiding in Zeeuws-Vlaanderen; van de verschillende deelgebieden komen nergens de voor deze soort geschikte biotopen voor. De Rugstreeppad is eind jaren '90 aangetroffen in 5x5 km blokken in de omgeving van de Braakman en van enkele deelgebieden bij Kloosterzande. Op grond van aanwezige biotopen is het voorkomen in de verschillende deelgebieden niet waarschijnlijk.

De Boomkikker had in de jaren '60 en '70 nog een ruime verspreiding in Zeeuws-Vlaanderen, maar lijkt in de jaren '90 geheel teruggedrongen tot de omgeving van Cadzand en Retranchement; voorkomen in de verschillende deelgebieden van de Westerschelde wordt niet verwacht.

In het Vlaamse deel van het studiegebied komt de Kamsalamander voor in het atlasblok (5*5 km) aan de Durmemonding. De kamsalamander komt in België in het gehele land verspreid nog voor. De belangrijkste concentraties zit o.a. in de beekdalen van Oost-Vlaanderen. De kamsalamander is een bewoner van de kleinschalige landschappen: gebieden met hagen, houtwallen, rijen knotbomen, rietkragen en vochtige bosjes. Hij stelt hoge eisen aan zijn biotoop en is een sterke predator, zelfs

voor zijn eigen soortgenoten. Belangrijk voor de amfibieën populaties is dan ook de aanwezigheid van een goed ontwikkelde watervegetatie waardoor de eigen larven en die van andere soorten amfibieën meer overlevingskansen hebben. De kamsalamander is een aangemelde soort van het Habitatrichtlijngebied Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse tot Gent.

De Rugstreeppad komt nog voor in het Waasland en is verbonden aan droge zandbodems. Dit biotoop is gerelateerd aan de opgespoten zandige terreinen in de haven (Spanoghe e.a. 2003). Dit valt echter buiten de begrenzing van het studiegebied. Tabel 5-15 bevat de conclusies m.b.t. het voorkomen van herpetofauna in het studiegebied.

Tabel 5-15: Status en verspreiding van aandachtsoorten reptielen en amfibieën

Soortgroep	Soort	Status ¹						Voorkomen per gebied ²						
		ishd	HR		RL		doelsrt	WS-m	WS-z	WS-b	Sa	ZS-b	ZS-z	DuV
			Ffw	DN	NL	VL								
Amfibieën	Kamsalamander	+	Tabel 3	B2/ 4		Z	Be ³	-	-	-	-	•	-	•
	Rugstreeppad	-	Tabel 3	-		Z	Be	-	-	-	-	?	?	-
Reptielen	-													

¹verklaring categorieën onder 'status':

ishd=soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt

Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet

DN = Decreet Natuurbewoud, bijlage 2

RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: BE=bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig

doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

² voorkomen per gebied: •: soort komt voor, +: soort (zeer) waarschijnlijk voor; ?: soort komt mogelijk voor; - : soort komt niet voor

³ Be = Conventie van Bern

Autonome ontwikkeling

Op basis van de nu bekende gegevens worden geen grote veranderingen verwacht in het voorkomen van beschermde amfibieën en reptielen. De kamsalamander is in Vlaanderen een aangemelde soort van het Habitatrichtlijngebied Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent. Voor deze soort is als instandhoudingsdoel 'behoud omvang en kwaliteit van het leefgebied/leefgebied'. Op basis van deze doelstelling wordt geen achteruitgang van de soort verwacht.

Terrestrische zoogdieren

Basisgegevens en bewerkingen

Voor het Nederlandse deel van het studiegebied zijn de verspreidingsgegevens van zoogdieren grotendeels gebaseerd op de atlas van Broekhuizen e.a. (1992), het voorkomen van vleermuizen is geschat op basis van Limpens e.a. (1997). Daarnaast is gebruik gemaakt van een door SOVON uitgevoerde inventarisatie van zoogdieren op Saeftinghe (Vergeer en Wieland, 2004)

De verspreidingsgegevens van zoogdieren voor het Vlaamse deel van het studiegebied zijn grotendeels gebaseerd op de atlas van de zoogdierenwerkgroep van Vlaanderen voor 2003 (Verkem e.a., 2003). De gegevens hebben betrekking op de periode 1987 tot 2003. De Rode Lijst voor de zoogdieren in Vlaanderen werd opgemaakt door Criel e.a. in 1994. De voorgestelde instandhoudingsdoelstellingen voor Vlaamse zoogdieren zijn overgenomen uit Adriaensen e.a., 2005.

Huidige situatie

In Nederland zijn de meeste zoogdieren zijn beschermd onder de Flora- en faunawet. Alle meer algemene soorten behoren volgens de vrijstellingsregeling van 2005 tot tabel 1. Deze tabel 1-soorten worden niet tot de aandachtsoorten gerekend. In totaal komen in het studiegebied 6

aandachtsoorten voor. Vier hiervan zijn vleermuizen; meer incidenteel kunnen ook andere vleermuissoorten zwerven of trekkend worden waargenomen; deze worden hier vanwege de geringe ecologische betekenis niet meegenomen. Alle vleermuissoorten, ook de (zeer) algemene vallen onder de strengste beschermingscategorie 3 van de Flora- en faunawet. Ook de Waterspitsmuis wordt volgens dit regime beschermd. Voor de vleermuizen is dit een directe vertaling van de status als soort van Bijlage 4 van de Habitatrichtlijn. Het Natura 2000-gebied Westerschelde en Saeftinghe is echter niet aangemeld voor deze zoogdieren.

De Waterspitsmuis bewoont ruig begroeide oevers van schoon, matig voedselrijk en niet te snel stromend water met een behoorlijke onderwatervegetatie. In Zeeland is de soort plaatselijk aanwezig, waarbij Oost Zeeuws-Vlaanderen een relatief belangrijke plaats inneemt. De grotendeels binnen atlasblok 55-12 vallende Grauwse Kreek is zelfs landelijk gezien een belangrijk leefgebied voor de soort. Op het schor van Saeftinghe is het voorkomen van Waterspitsmuizen echter nog nooit vastgesteld en ook elders binnen de grenzen van het onderzoeksgebied is hij nooit gesignaleerd. Gezien de nabijheid van de Grauwse Kreek valt een al dan niet tijdelijke vestiging echter niet uit te sluiten (Vergeer en Wieland, 2004). De Kop van Ossenis en een groot deel van de zandgronden van Oost Zeeuws-Vlaanderen vormen een belangrijk leefgebied voor de Veldspitsmuis; biotoopvoorkeur en verspreiding in aanmerking genomen kan echter worden aangenomen dat hij niet in het studiegebied voor dit milieueffectrapport voorkomt.

De Dwergvleermuis is de meest algemene Nederlandse vleermuissoort, wat veroorzaakt wordt door het feit dat de soort zich in een keur aan biotopen thuis voelt. Diverse besloten en halfopen landschappen (waaronder stedelijk gebied) herbergen Dwergvleermuizen, maar in open landschap is hij aanzienlijk schaarser. In Oost Zeeuws-Vlaanderen is de soort in elk atlasblok aangetroffen. Niet bekend is of de dieren ook boven het schor foerageren (Vergeer en Wieland, 2004). Aanwezigheid van kraamkolonies en winterverblijven op schorren wordt door het ontbreken van bebouwing niet verwacht.

De Ruige dwergvleermuis is, meer dan de Gewone dwergvleermuis gebonden aan opgaand geboomte. Een combinatie van dit landschapselement met water vormt het favoriete jachtbiotoop. In de periode 1986-1993 is de Ruige dwergvleermuis middels bat-detectoronderzoek vastgesteld in atlasblok 55-12. De soort is uit geen enkel atlasblok waarin deelgebieden zijn gelegen bekend. Er zijn in Zeeland nooit kraamkolonies van de soort gevonden.

De Rosse vleermuis is een boombewonende vleermuis die overdag het liefst in besloten landschap verblijft. De soort foerageert vooral boven open water, moeras en weilanden. Een kleine populatie van deze in Zeeland zeldzame vleermuis bevindt zich op de zandgronden van Oost Zeeuws-Vlaanderen nabij Hulst. De Rosse vleermuis komt volgens de atlas alleen voor bij het Verdrongen Land van Saeftinghe; Saeftinghe lijkt als biotoop echter weinig geschikt.

De Laatvlieger is een kenmerkende vleermuis van open en halfopen landschappen, wiens kraamkolonies vooral in dorpen en stadsranden te vinden zijn. Open polderlandschap wordt door de soort, als een van de weinige vleermuizen, niet gemeden. De Laatvlieger heeft een vrij ruime verspreiding en komt rond alle deelgebieden voor, hetzij in het betreffende atlasblok, hetzij in een aangrenzend blok. Omdat de soort bij voorkeur in open gebieden foerageert kan de soort waarschijnlijk in alle deelgebieden worden aangetroffen.

De Watervleermuis is uit geen enkel atlasblok waarin deelgebieden zijn gelegen bekend.

Aanwezigheid van de Meervleermuis wordt gemeld uit een blok aan de oostzijde van het Verdrongen Land van Saeftinghe; waarschijnlijk is de soort hier boven de Schelde waargenomen.

De Dwergmuis zou gezien de regionale verspreiding in alle deelgebieden kunnen voorkomen; het biotoop in de meeste kleipolders lijkt echter minder geschikt; in andere deelgebieden (incl. kleipolders met lokaal geschikt biotoop) is presentie vrijwel zeker.

De conclusies over het voorkomen van zoogdieren in het Nederlandse deel van het studiegebied zijn opgenomen in Tabel 5-16.

Vlaanderen

Op de schorren van de Zeeschelde komen geen soorten voor die op de Rode lijst staan. Bij de aanmeldingen voor de Habitatrichtlijn is geen melding gemaakt van het eventuele voorkomen van vleermuizen op de schorren (Allemeersch e.a. 2000). De Veldspitsmuis heeft aan het grensgebied met Nederland zijn noordelijke verspreidingslimiet en het is bekend dat de soort aan de rand van zijn verspreidingsgebied niet erg stabiel is. Deze soort heeft een duidelijke voorkeur voor een kleinschalig landschap op droge grond. De soort komt wel voor in de atlas hokken (5x5 km) langs de Zeeschelde. Maar, waarschijnlijk houdt de soort zich eerder op aan het kleinschalige cultuurlandschap binnendijs bijvoorbeeld ter hoogte van Kruibeke-Bazel en Rupelmonde, Bornem en Tielrode.

De Waterspitsmuis is in Vlaanderen zeer zeldzaam. De soort is teruggedrongen tot enkele verspreide relictpopulaties. De Waterspitsmuis komt voor langs de Zeeschelde en in de Durmevallei. Verondersteld kan worden dat deze soort eerder in de waterrijke binnendijsse gebieden voorkomt en niet zo zeer buitendijs.

Voor de vleermuizen is de Zeeschelde op zich niet zo'n belangrijk foerageergebied, met uitzondering van de Meervleermuis en in mindere mate de Watervleermuis. Langs de Zeeschelde zelf is nog niet gezocht naar Meervleermuis. De waarnemingen van de Meervleermuis zijn gemaakt langs de waterpartijen langs de rivier en niet zozeer de rivier zelf. De rivier zelf wordt in ieder geval als vliegroute gebruikt. Ook voor andere vleermuizensoorten is de Schelde waarschijnlijk een zeer belangrijke vliegroute in het najaar en in het voorjaar (op weg van en naar de winterverblijfplaatsen). De waarneming van de Ingekorven vleermuis heeft betrekking op een grote kraamkolonie in het fort van Steendorp dat langs de Zeeschelde gelegen is. De vleermuizen van de kolonie gebruiken naar alle waarschijnlijkheid de rivier als jachtgebied (Verkem, persoonlijke mededeling op 8 april 2004). De conclusies over het voorkomen van zoogdieren in het Vlaamse deel van het studiegebied staan vermeld in Tabel 5-16.

Tabel 5-16: Status en verspreiding van aandachtsoorten overige (terrestrische) zoogdieren

Soort	Status ¹						Voorkomen per gebied ²						
	Ishd VL	HR		RL		doelsrt	WS-m	WS-z	WS-b	Sa	ZS-b	ZS-z	DuV
		Ffw	DN	NL	VL								
Veldspitsmuis	-	-	-	KW	Z	iZ	-	-	-	-	•	•	•
Waterspitsmuis	+	Tabel 3	-	KW	BE	Tz	-	-	-	?	+	+	+
Baardvleermuis	-	Tabel 3	B3		VB		-	-	-	-	•	•	•
Franjestaart	-	Tabel 3	B3		VB		-	-	-	-	•	•	?
Gewone dwergvleermuis	-	Tabel 3	B3	-	-	I	-	+	(f)	+	(f)	•	•
Gewone grootoorvleermuis	-	Tabel 3	B3		VB		-	-	-	-	•	•	•
Ingekorven vleermuis		Tabel 3	B2/ 3		EB		-	-	-	-	•	•	-
Laatvlieger	-	Tabel 3	B3	-	-	I	-	+	(f)	+	(f)	•	•
Meervleermuis	+	Tabel 3	B2/ 3	-	BE	I	-	?	(f)	?	(f)	•	•
Rosse vleermuis	+	Tabel 3	B3	-	-	It	-	?	(f)	?	(f)	?	?
Ruige dwergvleermuis	+	Tabel 3	B3	-	VB	I	-	-	-	-	•	•	?
Watervleermuis	+	Tabel 3	B3	-	-	I	-	-	-	-	•	•	•
Dwergmuis	+	-	-	-	-	I	-	?	?	•	•	•	•

¹ verklaring categorieën onder 'status':

ishd=soort waarvoor in betreffend Natura 2000-gebied een instandhoudingsdoelstelling geldt

Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet

DN = Decreet Natuurbehoud, bijlage 2

RL = Rode Lijst; Rode Lijst=categorieën: EB=ernstig bedreigd, VB=vermoedelijk bedreigd, BE=bedreigd, KW=kwetsbaar; GE=gevoelig, TNB=thans niet bedreigd.

doelsrt = doelsoorten volgens het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001): op basis van 'itz'-criteria: I/i = internationale betekenis, T/t = 'trend': soort is afgenomen, Z/z = zeldzaamheid; hoofdletter/kleine letter geeft aan hoe sterk het criterium geldt

² voorkomen per gebied: •: soort komt voor, +: soort (zeer) waarschijnlijk voor; ?: soort komt mogelijk voor; - : soort komt niet voor

Autonome ontwikkeling

Voor de terrestrische zoogdieren is in de Zeeschelde een instandhoudingsdoelstelling geformuleerd: voor momenteel aanwezige aandachtsoorten minimum 1 leefbare kernpopulatie te onderhouden (Dwergmuis, Meervleermuis, Rosse vleermuis, Ruige dwergvleermuis, Waterspitsmuis, Watervleermuis). Daarnaast is specifiek voor vleermuizen de volgende doelstelling geformuleerd: er moet naar gestreefd worden om een zo volledig mogelijke vleermuizenfauna te bereiken, met de aanwezigheid van alle te verwachten soorten in gunstige aantallen (Adriaensen *et. al.*, 2005). Indien men erin slaagt met gerichte maatregelen de omstandigheden te verbeteren, dan zal het aantal vleermuizen en mogelijk ook het aantal muizen in de Zeeschelde in de autonome ontwikkeling mogelijk kunnen toenemen.

5.5 Ecologisch functioneren

5.5.1 Nederland

KRW-parameters

Voor de Westerschelde zijn nog geen doelen voor het Goed Ecologisch Potentieel vastgesteld. Daarnaast zijn de maatlatten voor de kwaliteitselementen macrofauna en vissen nog in ontwikkeling. In dit milieueffectrapport is voor wat betreft het ecologisch functioneren van de Westerschelde de huidige situatie beschreven aan de hand van de kwaliteitselementen fytoplankton en macrofyten. Hierbij is uitgegaan van de door van der Molen en Pot (2007) voorgestelde beoordelingscriteria en maatlatten (zie paragraaf 2.4.5 voor een beschrijving). Bodemdieren (macrofauna) is wel onderzocht

en getoetst, als aparte parameter. De resultaten van deze toetsing staan hieronder kort weergegeven.

Fytoplankton

De huidige situatie voor de deelmaatlat biomassa is matig en voor soortensamenstelling goed. De eindbeoordeling van de huidige situatie voor fytoplankton is daarmee beoordeeld als matig, want de soortensamenstelling kan de eindbeoordeling niet verhogen.

Tabel 5-17: Resultaat van de toepassing van de maatlat voor fytoplankton voor natuurlijke wateren (type O2) op de Westerschelde (gegevens 2001)

Fytoplankton (zomergemiddelde)	Phaeocystis (maximum)	Eindoordeel
14 µg/l	8 10 ⁶ cel/ l	matig

Macrophyten

Op basis van het huidige schorareaal wordt een goede ecologische toestand lang niet gehaald (Tabel 5-18). De huidige zeegraskwaliteit en wierophoppingen voldoen wel aan de gewenste kwaliteit.

Tabel 5-18: Toepassing van de maatlat aan de hand van beschikbare gegevens, met name uit het landelijke MWTL-programma

Deelmaatlat	Waarde indicator	Oordeel
Schor-areaal	2513 ha	slecht
Schor-kwaliteit	Score 2 op 5	matig
Zeegras-areaal	3 ha	slecht
Zeegras-kwaliteit	40% bedekking klein zeegras	goed (GET)
Zeewier zachtsubstraat	<1%	zeer goed (ZGET)
Eindoordeel		slecht

Vissen

Met het huidige voorkomen van zeven diadrome soorten scoort de Westerschelde matig op deze deelmaatlat.

Bodemdieren (macrofauna)

Basisgegevens en bewerkingen

Voor het bepalen van de biomassa van bodemdieren in de Westerschelde is gebruik gemaakt van gegevens afkomstig van de vaste, halfjaarlijkse monitoring van de bodemfauna in de Westerschelde (MWTL = Monitoring Waterstaatkundige Toestand de Lands, in dit geval het Biologisch Monitoringprogramma dat onderdeel is van het MWTL-programma). Die monitoring omvat een voorjaars- en najaarsbemonstering. De gegevens betreffen uitsluitend de najaarsbemonstering. Van elk jaar in de periode 1996 t/m 2005 zijn biomassa's per monsterpunt en per taxon (taxon betreft meestal de soort) beschikbaar (Rijkswaterstaat, RIKZ; levering per mail op 30 januari 2007). De biomassa is uitgedrukt in milligrammen asvrij drooggewicht per vierkante meter.

De verschillende soorten zijn in vier categorieën verdeeld:

Categorie 1: Kokkels (biomassa/m²)

Categorie 2: schelpdieren (biomassa/m²)

Categorie 3: overige macrofauna (biomassa/m²)

Categorie 4: totale macrofauna (biomassa/m²)

Op basis van de ecotoopenkaart 2004 is vervolgens per ecotooppolygoon het aantal monsterpunten bepaald. De biomassa van deze monsterpunten is vervolgens gemiddeld en toegedeeld aan de gehele polygoon. Op deze manier is de gemiddelde biomassa per ecotoop (polygoon) berekend en op kaart weergegeven (zie ANNEX 11 voor de verschillende resultaten. Daarnaast is, per categorie,

op de kaart voor elk monsterpunt de biomassa [mg AVDW/m²] aangegeven in vijf verschillende klassen.

Huidige situatie

In Tabel 5-19 staat een overzicht van de bodemdieren in de Westerschelde in de huidige situatie.

Tabel 5-19: Bodemdieren (macrofauna) in de Westerschelde; AVDW: asvrij drooggewicht

Ecotoop	Biomassa (g AVDW/m ²)		Biomassa totaal (ton AVDW)	
	zout	brak	zout	brak
sublitoraal hoogdynamisch	5,7	1,9	933	32
sublitoraal laag dynamisch diep	2,5	0,7	14	< 1
sublitoraal ld ondiep	2,1	0,9	24	1
litoraal hoogdynamisch	5,2	1,1	136	6
litoraal laagdynamisch laaggelegen	5,4	1,6	33	2
litoraal laagdynamisch middelhooggelegen	23,0	6,4	497	52
litoraal laagdynamisch hooggelegen	11,5	3,2	22	3
Totaal			1659	96

De gemiddelde biomassa aan bodemdieren in de Westerschelde bedraagt ongeveer 6,5 g/m². Kokkels nemen hier ruim 20% van in. In het zoute deel van de Westerschelde is meer macrofauna aanwezig dan in het brakke deel van de Westerschelde. Voor de kokkels is dit onderscheid niet waarneembaar. De hoogste bodemdieren biomassa bevindt zich in slik- en schorgebieden op de Kapellebank, Platen van Ossensisse en Rug van Baarland, Platen van Hulst, Schor en slik bij Paulinapolder, Lage springer en Hooge Platen. Dit zijn ook de plaatsen waar de meeste kokkels te vinden zijn. De overige kokkels komen langs de randen van de vaargeul, op de ondiepe delen, voor. In de vaargeul zelf komen geen kokkels voor. In de vaargeul bestaat de voorkomende macrofauna voornamelijk uit kreeftjes, garnaaltjes en krabben. Ook komen hier enkele andere schelpdieren dan kokkels voor.

Autonome ontwikkeling

Het effect van de verwachte zeespiegelstijging op bodemdieren (met name schelpdieren) is afhankelijk van de mate waarin de slikken en schorren deze stijging kunnen volgen. Indien het totale areaal schor niet verandert en ook de omstandigheden vergelijkbaar blijven worden geen effecten op macrofauna verwacht. Indien de zeespiegelstijging op termijn leidt tot verdrinking van slikken en schorren dan neemt het oppervlak waarop de aandachtsoorten voor kunnen komen ook af.

In de Ontwikkelingsschets 2010 is 600 hectare natuurontwikkeling opgenomen. Indien dit areaal volledig gerealiseerd wordt betekent dit een toename van het totale areaal schorren en daarmee ook een toename van vestigingsareaal voor macrofauna.

5.5.2 Vlaanderen

KRW-parameters

De Zeeschelde is ingedeeld in vier waterlichamen, waarvan er drie in de zoetwaterzone gelegen zijn en één in de brakwaterzone. De huidige situatie van de Zeeschelde is tot nu toe alleen getoetst aan de voorgestelde deelmaatlaten voor het kwaliteitselement macrofyten (Brys e.a. 2005). Brys e.a. (2005) en Simoens e.a. (2006) beschrijven wel globaal de huidige kwaliteit ten aanzien van (deelaspecten van) de maatlat fytoplankton c.q. vissen.

Fytoplankton

Het lichtklimaat (aspect van de conceptmaatlat voor fytoplankton) in de Zeeschelde is beperkend voor de primaire productie, maar het is niet bekend in hoeverre het huidige lichtklimaat afwijkt van de referentie. Wel is duidelijk dat de primaire productie in eerste instantie door licht wordt beperkt en dat nutriënten in de huidige situatie dus niet beperkend zijn voor de algengroei (Vanderborgh t e.a. 2002).

In de Zeeschelde is naar schatting bijna de helft van de totale vracht opgelost Silicium (DSi), een tweede aspect van de conceptmaatlat voor fytoplankton, afkomstig van export uit de schorren in periode van depletie (Struyf e.a. 2005). Schorgebieden fungeren dus als essentiële Siliciumbron in het ecosysteem wanneer de nood hieraan (voornamelijk tijdens het zomerse fytoplankton groeiseizoen) het hoogst is.

Macrofyten

Brys e.a. (2005) hebben de huidige situatie op alle drie voorgestelde schaalniveaus (ecosysteem, waterlichaam, individueel schor) getoetst aan de conceptmaatlaten. Hieronder staan alleen de resultaten van deze toetsing op het niveau van waterlichaam beschreven. De beoordeling op dit niveau vindt immers plaats op basis van het totale schoroppervlak (ecosysteemniveau) en de kwaliteit van individuele schorren.

In Tabel 5-20 staat de eindbeoordeling aan de hand van de beoordeling op de deelmaatlaten oppervlakte schorgebied en gemiddelde kwaliteit van de schorren. De huidige arealen schorgebied van de verschillende waterlichamen bevinden zich in slechte tot zeer slechte toestand. Enkel het deel van de Zeeschelde tussen de Durmemonding en Dendermonde scoort slecht. De huidige kwaliteit van de hele Zeeschelde op het aspect van arealen schorgebied is als zeer slecht beoordeeld (volgens het 'one out all out'-principe). De gemiddelde kwaliteit van de slikken is voor bijna alle waterlichamen matig. Alleen het deel van de Zeeschelde tussen Dendermonde en Gent scoort slecht.

Tabel 5-20: Toepassing van de deelmaatlat macrofyten (eindbeoordeling)

Waterlichaam	Oppervlakte (ha)	Gemiddelde kwaliteit schorren	Eindbeoordeling
Nederlandse grens – Kennedy-tunnel	195	0,56	Zeer slecht
Kennedy-tunnel – Durmemonding	122	0,55	Zeer slecht
Durmemondding – Dendermonde	203	0,54	Slecht
Dendermonde - Gent	90	0,38	Zeer slecht

De eindbeoordeling voor macrofyten is, volgens het 'one out all out'-principe voor 3 van de 4 deelgebieden zeer slecht. Alleen het deel van de Zeeschelde tussen de Durmemonding en Dendermonde scoort slecht.

Vissen

De vissamenstelling van de Zeeschelde is gekenmerkt door uitgesproken seizoensafhankelijke fluctuaties. In het najaar en de winter zijn het vooral estuariene soorten, w.o. veel platvissen, terwijl er in voorjaar en zomer veel juveniele vissen voorkomen (kraam- en opgroefunctie van de Zeeschelde). Maes e.a. gaven in 2005 het volgende oordeel over de ecosysteemkwaliteit van de Zeeschelde voor vissen: "De ecosysteemkwaliteit varieert van slecht in het zoetwatergetijdengebied tot matig op de overgangszone van zoet naar brak water. Ter hoogte van de Belgisch-Nederlandse grens is de kwaliteit onvoldoende. In vergelijking met andere jaren verslechtert de toestand van de Beneden-Zeeschelde en verbetert de toestand nabij Antwerpen. De situatie in de Boven-Zeeschelde blijft, net als in eerdere jaren, slecht."

Bodemdieren

Gegevens en bewerkingen

In tegenstelling tot de Westerschelde wordt in de Zeeschelde macrofauna niet jaarlijks bemonsterd. Voor het bepalen van de biomassa van de macrofauna in de Zeeschelde is gebruik gemaakt van de meest recente gegevens die het Instituut voor Natuur en Bos Onderzoek kan geven vanaf de Nederlandse grens tot aan Gent (bij het INBO geregistreerd onder het nummer INBO.E.2006.33). De bemonsteringscampagne dateert van het najaar 2002. De meer recente monsters van 2005 moeten nog geanalyseerd worden en zijn dus nog niet beschikbaar. De biomassa is uitgedrukt in grammen asvrijdrooggewicht per vierkante meter.

De verschillende soorten zijn in drie categorieën verdeeld:

Categorie 1: schelpdieren (biomassa/m²)

Categorie 2: overige macrofauna (biomassa/m²)

Categorie 3: totale macrofauna (biomassa/m²)

Op basis van de ecotopenkaart 2003 is vervolgens per ecotooppolygoon het aantal monsterpunten bepaald. De biomassa van deze monsterpunten is vervolgens gemiddeld en toegedeeld aan de gehele polygoon. Op deze manier is de gemiddelde biomassa per ecotoop (polygoon) berekend en op kaart weergegeven (zie ANNEX 11 voor de verschillende resultaten). Daarnaast is, per categorie, op de kaart voor elk monsterpunt de biomassa [g/m²] aangegeven in verschillende klassen.

Huidige situatie

In het deel van de Zeeschelde vanaf de Nederlandse grens tot Antwerpen, komt beduidend minder macrofauna voor dan in de Westerschelde¹⁴. De macrofauna bevindt zich vooral in de smalle schorranden bij Appelzak (zuidoostzijde), de uitloop van Saeftinghe, Plaat van Lillo en Plaat van Kronkelloon. Dit zijn bijna alle schor/slikgebieden die in de Zeeschelde liggen. Er zijn geen gegevens over het voorkomen van kokkels bekend. Het enige, op de monsterlocaties aangetroffen schelpdier

¹⁴ NB: van de Zeeschelde zijn ook minder monitoringgegevens beschikbaar.

is het Nonnetje (alleen in schor/slikgebieden). De overige macrofauna bestaat met name uit wormpjes, kreeftjes en garnaltjes. Deze komen zowel in de schor/slikgebieden als de diepere delen van de Zeeschelde voor.

Autonome ontwikkeling

De afgelopen jaren is het totale areaal litoraal gebied, en daarmee geschikt biotoop voor rijke bodemdiervoorkomens, verder afgenomen en ook in de toekomst zal deze negatieve trend niet vanzelf keren (Brys e.a., 2005).

Op de korte en middellange termijn zal in de Zeeschelde in het totaal ruim 2000 ha laag dynamische estuariene natuur (schor en slik) worden gerealiseerd. Dit betekent een forse uitbreiding van geschikt biotoop voor bodemdieren als gevolg waarvan de situatie sterk zal verbeteren.

6 Effecten

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van de aanleg, aanwezigheid, onderhoud en het gebruik van de verruimde vaargeul naar Antwerpen beschreven. De kenmerken van de onderzochte alternatieven voor de verruiming van de Schelde staan vermeld in paragraaf 2.2. In paragraaf 6.3 staan de (tijdelijke) effecten van de aanleg van de verruimde vaargeul. In paragraaf 6.4 worden de (permanente) effecten van respectievelijk de aanwezigheid en het onderhoud van de verruimde vaargeul besproken. In paragraaf 6.5 staan de (permanente) effecten van het gebruik van de verruimde vaargeul. Steeds aan de hand van onderscheiden 'effecttypen' c.q. effectketens. De analyse en afbakening van mogelijk relevante effecten in paragraaf 4.1 vormt daarbij het vertrekpunt. De indeling van de effectparagrafen sluit direct aan bij de resultaten van de afbakening zoals deze zijn weergegeven in Tabel 4-4.

6.2 Gehanteerde effectvoorspellingsmethoden

Bij het voorspellen van effecten is zoveel mogelijk uitgegaan van de best beschikbare wetenschappelijke kennis en modellen met betrekking tot abiotische veranderingen en ecologische ingreep-effectrelaties. Daarnaast is steeds gebruik gemaakt van 'expert judgment' om de uitkomsten en toepasbaarheid hiervan te beoordelen en kennislacunes op te vullen. Er dienen uiteenlopende typen effecten van aanleg, aanwezigheid (onderhoud) en gebruik van de vaargeulverruiming te worden onderzocht (zie resultaten afbakening in 4.1). Per effecttype wordt daarom gebruik gemaakt van verschillende voorspellingsmethoden. Hierop wordt in onderstaanden paragrafen per effecttype nader ingegaan.

Onzekerheid in berekende arealen - bandbreedtes

Voor veel van de onderzochte effecten vormen de oppervlakten van bepaalde ectopen een belangrijke tussenvariabele. Het hierbij om de berekening en beoordeling van effecten op natuur- en habitattypen, maar ook om de inschatting van (een deel van de) effecten op bepaalde soort(groep)en, waaronder bodemdieren en vogels.

De berekende effecten op oppervlakten van *ecotopen* zijn het resultaat van een serie analyses en berekeningen, elk met hun eigen onzekerheden en onnauwkeurigheden. De eerste stap wordt gezet in de berekeningen van de morfologische veranderingen. Deze berekeningen worden voor de periode tot 2015 uitgevoerd met het Delft3D-model, voor de periode tot 2030 met Estmorf. Naarmate de ruimteschaal groter is, neemt de voorspelkracht van de modellen toe: op de macro- en megaschaal is de voorspelkracht aanzienlijk groter dan op de meso- en microschaal. Het model ESTMORF is niet geschikt voor het voorspellen van de hoogte in intergetijdengebieden. Uit de vergelijking van metingen en modelresultaten (hindcast) blijkt dat de berekeningen in de huidige studie beter overeen komen met de verwachting, dan in de strategische milieueffectenrapportage. Voor de meeste macrocellen wordt de trend in de waargenomen ontwikkeling goed weergegeven, maar voor individuele macrocellen kan de toe- of afname met maximaal 50% worden over/onderschat. Met andere woorden, de bandbreedte waarbinnen de resultaten zich bevinden is nergens groter dan 50% van de berekende resultaten.

Op basis van de berekende morfologische veranderingen worden de gevolgen voor de waterstanden, de stroomsnelheden, de zoutgehalten en de slibgehalten berekend met modellen voor de waterbeweging. Deze modellen gebruiken een meer gedetailleerde schematisering dan het morfologiemodel. Het gevolg is dat de waterstanden en stroomsnelheden relatief nauwkeurig

berekend worden en dat de onzekerheid over de berekende arealen niet groter worden. Zeker niet als de resultaten opnieuw in vergelijkende zin worden gebruikt. De vergelijking laat ook zien dat bijvoorbeeld de veranderingen in de gemiddelde laagwater en hoogwaterstanden als gevolg van de ingreep in een bepaald jaar overal minder dan 2 centimeter is. Ook dat geeft vertrouwen in de consistentie en nauwkeurigheid van de gebruikte modellen. Mocht er al uitgegaan worden van een onzekerheid van 1 cm in de berekende waterstanden, dan voegt dat geen significante onzekerheid toe aan de berekende arealen. Dat is bijvoorbeeld van belang bij het bepalen van de veranderingen in de arealen sublitoraal en litoraal.

Een volgend belangrijk aspect is dat de berekende stroomsnelheden gebruikt worden om te bepalen of een bepaald gebied hoogdynamisch ('ruw') of laagdynamisch ('luw') is. Dit is uiteraard afhankelijk van de gekozen grenswaarde tussen de twee typen. In het onderzoek is het onderscheid tussen luw en ruw gebied bepaald aan de hand van de berekende diepte gemiddelde stroomsnelheden, zoals voorgesteld in het Zoutwater Ecotopenstelsel (ZES1: Bouma e.a., 2005). Gebleken is dat de aansluiting bij de verdeling volgens de bestaande ecotopenkaarten het beste is als 0,65 m/s wordt aangehouden als grenscriterium, in plaats van de in het Zoutwater Ecotopenstelsel gehanteerde waarde van 0,8 m/s. Bij een vergelijking van oppervlakten van afzonderlijke ecotopen blijken de berekende waarden met name in het intergetijdengebied slecht overeen te komen met de actuele (gemeten) waarden in de ecotopenkaart. Deze discrepantie kan niet helemaal worden verklaard. Mogelijk kan door het gebruik van een ander criterium (bijvoorbeeld schuifspanning nabij de bodem) het probleem worden opgelost. Dit betekent echter dat nieuwe grenscriteria moeten worden bepaald. Voor de beoordeling van de effecten van de verruiming van de vaargeul op de mate van ruwheid en luwheid van de ecotopen zijn de consequenties van genoemde leemte in kennis beperkt. Uit een gevoeligheidsanalyse waarbij verschillende grenzen voor het nu gebruikte criterium zijn toegepast, is namelijk gebleken dat de richting van de effecten in alle gevallen hetzelfde was en dat de verschillen tussen de berekende oppervlakten niet meer dan 5% bedroegen. Bij de beoordeling van de effecten is hiermee rekening gehouden. Verder zijn de effecten van de alternatieven altijd vergeleken met de situatie voor het nulalternatief in hetzelfde jaar, zodat eventuele onjuistheden in het bepalen van de absolute waarden niet zijn meegewogen.

De conclusie uit het bovenstaande is dat de berekeningen met de modellen de richting én de ordegrrootte van de veranderingen van de arealen goed weergeven. De resultaten laten een grote mate van consistentie zien. De absolute getallen voor de oppervlakten sublitoraal, litoraal en supralitoraal gebied binnen een macrocel zijn indicatief, want ze kunnen grofweg de helft groter of kleiner zijn. Voor de hele Westerschelde is de onzekerheid geringer. Dat is ook het niveau waarop effectvoorspellingen moeten worden gedaan.

Bij de modelresultaten worden daarnaast de volgende kanttekeningen geplaatst die tot aanpassingen van getallen hebben geleid of tot het opnemen van een extra mitigerende maatregel in het voorkeursalternatief:

- De effecten rond de hoogwaterlijn kunnen door modellen niet goed worden voorspeld. Meer specifiek gaat het daarbij om 'het meegroeien' van schorren bij een geleidelijke stijging van de waterstand. Door de voorspelde oppervlakten 'supralitoraal' rigide te vertalen in 'schor' zou met de gebruikte modellen een afname van het schoraeraal worden voorspeld bij een stijgende waterstand (verdrinken van de schorren). In het onderzoek is ervan uitgegaan dat dat niet gebeurt (de schorren groeien dus mee). Voor het verkrijgen van een reëel beeld van eventuele effecten op schorren zijn de modelresultaten voor dit aspect daarom gecorrigeerd. Er is op dit punt dus gebruik gemaakt van modelresultaten én expert judgement.
- De afslag van schorren en slikken als gevolg van de inwerking van getijenergie en golfslag van wind en schepen maakt geen onderdeel uit van het gebruikte modelinstrumentarium. Volgens Piesschaert e.a. (2007) zijn dit de belangrijkste factoren die ten grondslag liggen aan de voortschrijdende erosie van de smalle schor- en slikgebieden in de Zeeschelde. Op dit punt zijn de modelresultaten op basis van een overleg van een aantal deskundigen aangepast (zie

ANNEX 13 voor de bevindingen). Ook hier zijn de effecten dus bepaald aan de hand van een combinatie van modelresultaten en expert judgment.

- De richting en ordegrrootte van het effect van het storten van aanleg- en onderhoudsbaggerspecie op plaatranden kan op de korte en middellange termijn vrij goed worden voorspeld. Over de effecten op langere termijn kunnen op grond van de uitkomsten van het modellenonderzoek dat in het kader van het milieueffectrapport is uitgevoerd, géén definitieve uitspraken worden gedaan. Intensieve monitoring en tussentijdse evaluaties, gekoppeld aan de inzet van het flexibel storten, moeten ervoor zorgen dat als gevolg van de verruiming de negatieve autonome ontwikkeling van platen niet wordt versterkt (zie kader).

Negatieve autonome ontwikkeling platen

De belangrijkste autonome veranderingen van de plaatcomplexen in de Westerschelde zijn de afname van het totale plaatareaal, de toename van de hoogte van de platen en de relatieve toename van het hoogdynamische plaatareaal ten koste van het laagdynamische plaatareaal.

Geobserveerde veranderingen in ecotopen op de platen 1959-2004

In de periode van 1959 tot 2004 is het hoogdynamische plaatareaal toegenomen ten opzichte van het laagdynamische plaatareaal. Deze verschuiving van laag- naar hoogdynamisch betekent hoogstwaarschijnlijk dat ter plaatse de stroomsnelheden zijn toegenomen. De onderliggende oorzaken hiervan zijn niet goed bekend en kunnen per plaatcomplex verschillen. Het kan een gevolg zijn van (een combinatie van):

1. Veranderingen in de stroomsnelheden in het gehele estuarium;
2. Toename van de debieten over de platen, bijvoorbeeld vanwege de afname van de doorstroomoppervlakte van de kortsluitgeulen door de platen;
3. Een toename van de stroomsnelheden gedurende de periode dat de platen onder water staan, vanwege faseverschuivingen in het getij.

Conceptuele model voor veranderingen plaathoogte

Ten behoeve van het milieueffectonderzoek is een conceptueel model voor de ontwikkeling van de plaathoogte ontwikkeld (zie achtergronddocument Morfologische ontwikkeling Westerschelde). Dit model is gebaseerd op de observaties en analyses van de morfologische ontwikkelingen. In het conceptuele model voor de ontwikkeling van de platen is de afname van het aantal kortsluitgeulen en vloed- en ebscharen de sturende factor. Deze afname heeft geresulteerd in een toename van de sedimentatie op platen die daardoor hoger en relatief droger zijn geworden. De aanwezigheid van de kortsluitgeulen en vloed- en ebscharen is gekoppeld aan de waterbeweging in de geulen. Daarmee is de ontwikkeling van het ondiepe water gekoppeld aan de verschillende factoren die de ontwikkeling van de geulen en de waterbeweging bepalen. De veranderingen in de grootte en het patroon van de geulen en in de waterbeweging zijn al enkele eeuwen aan de gang.

6.3 Effecten van aanleg verruimde vaargeul (tijdelijk)

6.3.1 Aantasting bodem en bodemleven

Door het (lokaal) verdiepen van de vaargeul en het op andere plaatsen storten van de aanlegbaggerspecie zal een bepaald areaal bodem geheel worden ontdaan van de daar levende bodemdieren of zullen bodemdieren worden bedekt of begraven. De omvang van dit effect op bodemdieren is direct afhankelijk de oppervlakte aangetaste bodem en kan – in theorie – van invloed zijn op het gehele ecosysteem, omdat bodemdieren een voedselbron vormen voor verschillende vissoorten die op hun beurt weer voedsel vormen voor visetende vogels en zeezoogdieren. Gezien het relatief lokale en tijdelijke karakter van de ingreep worden indirecte effecten op vissen, visetende vogels en zeezoogdieren echter niet verwacht. De (tijdelijke) biotoopvernietiging als gevolg van de

verdieping zou lokaal wél een relevante factor voor de habitatkwaliteit en het ecologisch functioneren kunnen vormen.

Effecten op de totale biomassa bodemdieren van de Westerschelde zijn berekend door voor elk bagger- en stortvak de totale oppervlakte aangetaste bodem te berekenen en dit te vermenigvuldigen met de gemiddelde biomassa van het in de betreffende vakken voorkomende ecotoop. Deze gemiddelde biomassa per ecotoop is weergegeven in Table 5.19. Vervolgens zijn de berekende waarden voor de afzonderlijke vakken bij elkaar opgeteld. Tabel 6-1 bevat een overzicht van de berekende effecten. Bij het verwijderen van de drempels in de Westerschelde wordt maximaal ongeveer 1,2% van de totale biomassa bodemdieren van de Westerschelde verwijderd. De verruiming zal 2 jaar in beslag nemen, wat betekent dat het effect per jaar 0,6% bedraagt. In de Zeeschelde, waar de biomassa bodemdieren in het sublitoraal een ordegrootte lager is dan in de Westerschelde, zijn de effecten relatief gezien kleiner (0,7 t.o.v. 1,2%).

Bij het storten van de baggerspecie gaat in principe meer bodemdierenbiomassa verloren dan bij het baggeren, omdat de specie over een grotere oppervlakte wordt verspreid. De bandbreedte in effecten wordt bepaald door aannames over de wijze waarop wordt geklept. De effecten zijn het kleinst als de schepen hun lading in één keer 'laten vallen'. Een schip met een beunvolume van 5000 m³ bedekt dan ca. 6500 m². Hierbij is ervan uitgegaan dat het materiaal in principe in een gebied van enkele tientallen meters rond het schip terechtkomt, dat het schip nog een klein beetje beweegt én de stroomsnelheid 0,5 tot 1,5 m/s bedraagt. Verder is er bij de berekeningen voor 'stilliggende' schepen vanuit gegaan dat de ladingen van opeenvolgende schepen de bodem niet overlappend bedekken.

De bovenkant van de bandbreedte is bepaald door ervan uitgegaan dat de maximale oppervlakte van een stortvak wordt benut, maar alleen wanneer dat leidt tot een laagdikte van meer dan 10 cm. Bij de grotere stortvakken in de nevengeul wordt in zo'n geval niet de hele oppervlakte van het stortvak bedekt. Bij laagdiktes van minder dan 10 cm is ervan uitgegaan dat geen sterfte van bodemdieren optreedt.

De effecten zijn het kleinst in het plaatrandalternatief. De relatief geringe effecten bij de plaatrandstortingen worden veroorzaakt door het feit dat schepen dichtbij plaatranden in verband met de veiligheid hun lading alleen zullen lossen bij zeer geringe stroomsnelheden (bijv. bij kentering van het getij).

In de Zeeschelde zijn de effecten van het storten als gevolg van de verruiming minder groot dan de effecten in de huidige situatie. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat een deel van de aanlegspecie, waarvan het volume substantieel groter is dan in de huidige situatie, niet in de rivier wordt teruggestort (zie verder Achtergronddocument Baggeren en storten (IMDC, 2007c)).

Tabel 6-1: Bandbreedte in effecten van baggeren en storten van de aanlegbaggerspecie op de totale biomassa bodemdieren in de Westerschelde en de Beneden Zeeschelde per jaar (aanleg duurt 2 jaar); weergegeven is het absolute (ton AVDW) en het relatieve (%) verschil in bodemdierenbiomassa ten opzichte van het totaal in de Westerschelde en de Beneden-Zeeschelde; HS: huidige situatie onderhoud; PN: nevengeul alternatief; PP: plaatrand alternatief

activiteit		Westerschelde			Zeeschelde	
		HS	PN	PP	HS	Project
baggeren	biomassa bodemdieren (ton)	n.b.	-11		n.b.	-0,025
	aandeel van totale biomassa (%)	n.b.	-0,6		n.b.	-0,35
storten	biomassa bodemdieren (ton)	-81	-29/-63	-4/-27	-0,077	-0,048
	aandeel van totale biomassa (%)	-4,6	-1,7/-3,8	-0,2/-1,6	-1,1	-0,7

6.3.2 Effecten van stortlocaties

Afhankelijk van de gekozen stortstrategie zullen met het storten van de baggerspecie verschuivingen in oppervlakten van bepaalde ecotopen ontstaan. Ervan uitgaande dat uitsluitend onder de

gemiddeld hoogwaterlijn wordt gestort, kan dit leiden tot effecten op aandachtsoorten vissen en vogels. Daarnaast kunnen hierdoor effecten op de kwaliteit van natuur- en habitattypen en het ecologisch functioneren (bodemdieren) optreden.

Westerschelde

Diversiteit ecosystemen

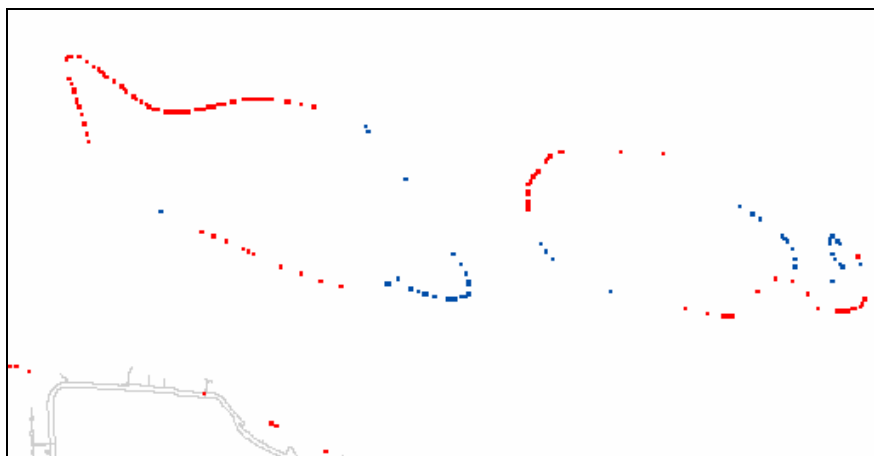
Door het baggeren en vervolgens storten van de aanlegspecie in nevengeulen (PN) of op plaatranden (PP) treden ten opzichte van het 0-alternatief (niet verdiepen) verschuivingen op in de oppervlakten van de onderscheiden natuurtypen. Deze verschuivingen zijn het grootst in het scenario waarbij op de plaatranden wordt gestort. Hierbij neemt in het zoute deel van de Westerschelde het areaal van hoogdynamisch, bij laag water droogvallend gebied (litoraal) met 13% toe, wat voor een belangrijk deel ten koste gaat van oppervlakte hoogdynamisch sublitoraal gebied, maar waarbij ook laag dynamisch ondiep en diep water verdwijnt. Naast genoemde verschuivingen wordt in de modellen ook een kleine verschuiving in de totale oppervlakte zout en brakwatergebied voorspeld: de oppervlakte zoutwatergebied neemt met 65 ha toe ten koste van de oppervlakte brakwatergebied. Deze verschuiving komt overeen met respectievelijk een toename en afname van 0,3 en 1% van de huidige oppervlakten. Gezien de grote natuurlijke variabiliteit in het zoutgehalte is dit een marginaal effect (zie verder basisrapporten Slibdynamiek en Zoutdynamiek). Tabel 6-2 geeft een overzicht van de genoemde effecten.

Tabel 6-2: Korte termijn effecten (situatie 2010) van baggeren en storten t.b.v. aanleg van de verruimde vaargeul op oppervlakten natuurtypen in de Westerschelde t.o.v. 0-alternatief; PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Natuurtype	ha				%			
	zout		brak		zout		brak	
	PN	PP	PN	PP	PN	PP	PN	PP
hoogdynamisch sublitoraal (HT 1130)	+39	-153	-18	-18	0	-1	0	0
laagdynamisch diep water (HT 1130)	-4	-4	0	0	-4	-4	0	0
laagdynamisch ondiep water (HT 1130)	-4	-16	-5	-5	-1	-6	-2	-2
hoogdynamisch litoraal (HT 1130)	+31	+222	-29	-29	+2	+13	-2	-2
laagdynamisch litoraal (HT 1130)	-19	-6	-13	-13	0	0	0	0
hoogdynamisch supralitoraal (HT 1130/2110/2120)	0	0	-1	-1	-2	-2	-7	-7
laagdynamisch supralitoraal (HT 1130/1310/1320/1330)	+22	+22	0	0	+2	+2	0	0
Totaal	+65	+65	-65	-65				

Direct na aanleg worden geen effecten van baggeren en vervolgens storten van aanlegspecie in nevengeulen (PN) of op plaatranden (PP) ten opzichte van het 0-alternatief (niet verdiepen) op de oppervlakten EU-habitattypen in de Westerschelde verwacht (Tabel 6-3). Er treedt weliswaar een kleine verschuiving op in de boven (HT 1130/1310/1320/1330) en onder de gemiddelde hoogwaterlijn (HT1130) gelegen habitattypen (zie Tabel 6-2), maar deze kleine verandering moet worden toegeschreven aan een toename van niet begroeid, boven de hoogwaterlijn gelegen slik (HT 1130) en is het gevolg van de (kleine) vergroting in de getijamplitude (zie basisrapport Water). Ook de berekende veranderingen in de kwaliteitsparameters zijn hiervan een gevolg: de oppervlakte aan zoute habitattypen neemt iets toe doordat de zoutgradiënt een klein beetje verschuift en de totale oppervlakte aan onder de hoogwaterlijn gelegen laagdynamisch gebied neemt iets af. Bij de resultaten van de berekeningen van oppervlakten hoog en laag dynamisch gebied dient als kanttekening te worden geplaatst dat voor het bepalen daarvan een scherpe grenswaarde is gehanteerd. Zo wordt de berekende afname van de oppervlakte laagdynamisch litoraal (Tabel 6-2) vooral veroorzaakt doordat aan de geëxponeerde zijde van de platen een randje van een enkele gridcel breed van hoogdynamisch naar laagdynamisch spingt (zie Figuur 6-1). Het berekende

verschil in stroomsnelheid is zeer gering (van net onder de gehanteerde grenswaarde naar net erboven)¹⁵. Voor nadere beschouwingen hierover wordt verwezen naar 6.2 en het basisrapport Water. Effecten van baggeren en storten op de waterkwaliteit worden niet verwacht (zie ook 6.3.3 en 6.3.4).



Figuur 6-1: Verandering van dynamiekklasse in Middelplaten-gebied t.g.v. storten (plaatrandalternatief) in 2010; rood: van laagdynamisch naar hoogdynamisch; blauw: van hoogdynamisch naar laagdynamisch.

Tabel 6-3: Korte termijn effecten (situatie 2010) van baggeren en storten t.b.v. aanleg van de verruimde vaargeul op oppervlakten en kwaliteit habitattypen in de Westerschelde t.o.v. 0-alternatief; PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Parameter		absoluut		relatieve verandering (%)	
		PN	PP	PN	PP
Oppervlakte habitattypen	HT 1130: estuaria (ha)	0	0	0	0
	HT 1310/1320/1330: schortypen (ha)	0	0	0	0
Kwaliteit habitattypen	verhouding opp. zout/brak 1130	+0,10	+0,10	+1,7	+1,7
	opp. 1130 laag dynamisch (ha)	-43	-43	-0,7	-0,7
	verhouding opp. zout/brak schor	+0,01	+0,01	+1,6	+1,6

Diversiteit soorten

In principe betekent het momentane verlies aan laag dynamisch sublitoraal en litoraal een verlies aan ecologisch waardevol gebied. Juist de laag dynamische delen van het estuarium (ook de niet bij laag water droogvallende delen) zijn belangrijk als leef- en foerageergebied voor bodemdieren en vissen. In het totaal gaat het in de Westerschelde om een maximaal verlies van 43 ha van het totale areaal aan laag dynamisch gebied (= 0,7%). De effecten treden vooral op in een zeer smalle (een enkele gridcel van het waterbewegingsmodel) rond de platen. Verder is het effect is (zeer) tijdelijk en zal daarom niet tot effecten in biomassa bodemdieren of aantallen vis leiden, zeker niet als daarbij de grote natuurlijke variabiliteit in aanmerking wordt genomen. Effecten van de voorspelde veranderingen in de dynamische condities op het leeuwendeel van de foeragerende vogels (m.n.

¹⁵ Ter illustratie: voor het verkrijgen van meer inzicht is gekeken waardoor op locaties waar niet wordt gestort een verandering in dynamiek-beoordeling t.o.v. het 0-alternatief (met zeespiegelstijging) wordt veroorzaakt. Met de modellen wordt voorspeld dat door de verdieping de stroomsnelheid iets stijgt (met 1 cm/s). Langs de randen van de platen en geulen zal altijd een smalle zone te vinden zijn waar als gevolg van deze stijging het criterium voor de grens hoog en laagdynamisch wordt overschreden, omdat in deze zone de berekende stroomsnelheid in de situatie zonder verdiepen net onder het gehanteerde grenscriterium ligt. Op de onderzochte locaties gaat het om een verschuiving van de stroomsnelheid van 0,647 m/s (laagdynamisch gebied) in het 0-alternatief naar 0,657 (hoogdynamisch gebied) in het voorkeursalternatief.

steltlopers) worden ook niet verwacht. Er worden namelijk geen substantiële effecten op de oppervlakte laag dynamisch litoraal voorspeld, het natuurstype waarin de belangrijkste voedselbronnen voor steltlopers zich bevinden. De enige uitzondering vormen steltlopers, zoals de tureluur, die een voorkeur hebben voor gebieden met een relatief lange droogvalduur en zeer lage stroomsnelheden; voor deze soorten wordt een (tijdelijk) negatief effect van respectievelijk 4,5 en 4,8% voor de alternatieven PN en PP voorspeld (Tabel 6-4 en 6.4.1 voor gehanteerde berekeningsmethode). Het areaal voor deze soorten geschikt foerageergebied neemt mogelijk iets af, omdat de gemiddelde stroomsnelheid als gevolg van de verruiming in (zeer) geringe mate toeneemt. De vraag is echter of dit effect werkelijk optreedt, omdat de veranderingen in stroomsnelheid klein zijn (zie hiervoor). Voor gedetailleerde beschrijvingen van en nadere beschouwingen over de effecten op hydrodynamische parameters en onzekerheden bij de berekende resultaten wordt verwezen naar 6.2 en het basisrapport Water.

Tabel 6-4: Veranderingen in aantallen foeragerende kustvogels (x1000 vogeldagen) t.o.v. het 0-alternatief en de huidige situatie als gevolg van aanwezigheid en het onderhoud van de verruimde vaargeul in 2010; PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Soort	t.o.v. 0-alternatief				t.o.v. huidige situatie			
	vogeldagen		%		vogeldagen		%	
	PN	PP	PN	PP	PN	PP	PN	PP
Bosruiter	0	0	-4,5	-4,8	0	0	-0,6	-0,9
Groenpootruiter	-2	-2	-4,5	-4,8	0	0	-0,6	-0,9
Tureluur	-14	-15	-4,5	-4,8	-2	-3	-0,6	-0,9
Zwarte ruiter	-5	-5	-4,5	-4,8	-1	-1	-0,6	-0,9

Ecologisch functioneren

Vanwege de relatief gezien geringe effecten op ecologisch belangrijke ecotopen en het tijdelijke karakter ervan wordt het ecologisch functioneren van de Westerschelde door de veranderingen in de bagger- en stortlocaties als het gevolg van de aanleg van de verruimde vaargeul niet beïnvloed. Als gevolg van de verschuivingen in oppervlakten van ecotopen neemt de totale biomassa van bodemdieren in de Westerschelde in het nevengeul- en plaatrandalternatief met respectievelijk 0,03 en 0,07% af.

Zeeschelde

Diversiteit ecosystemen

In de Zeeschelde wordt de aanlegspecie in principe alleen in de diepere delen van de rivier gestort. Hiervan zijn dus geen directe effecten op de oppervlakten van **natuurtypen** te verwachten. De verruiming zelf leidt echter tot een directe vergroting van de getijamplitude, en – in mindere mate – tot een verhoging van de gemiddelde waterstand, hetgeen leidt tot verschuivingen in oppervlakten van natuurtypen. Effecten in de ecologisch waardevolle delen van (het bestudeerde deel van) de Zeeschelde, te weten de schorren, slikken en het ondiepe water blijken beperkt te zijn: in het brakke deel gaat het om een afname van 2 ha ondiep water (1,2%) en in het zoete deel om een afname van 1 ha slik (0,7%). Dit betekent ook dat er als gevolg van de aanleg op de korte termijn geen of slechts in zeer geringe mate verschuivingen in de oppervlakten van **EU-habitattypen** optreden. In Tabel 6-5 zijn de berekende verschuivingen weergegeven¹⁶. Er is geen verschil tussen de twee projectalternatieven voor de aanleg.

¹⁶ De berekende verschuivingen zijn afgeleid van modelresultaten (zie Basisrapporten Morfologie en Water). Voor wat betreft de arealen bestrijken de modellen uitsluitend het gebied tussen de Vlaams-Nederlandse grens en de monding van de Rupel. In het waterbewegingmodel worden in sommige gevallen de oppervlakten supralitoraal t.o.v. de aan de hand van ecotopen- en vegetatiekaarten berekende oppervlakten onderschat. Waar dit zich voordoet (o.a. bij het Galgeschoor), zijn voor de bepaling en beoordeling van effecten modeluitkomsten handmatig aangepast.

Tabel 6-5: Korte termijn effecten (situatie 2010) van baggeren en storten ten behoeve van aanleg van de verruimde vaargeul op oppervlakten natuurtypen in de Zeeschelde t.o.v. 0-alternatief; PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Natuurtype	ha		%	
	zoet	brak	brak	zoet
diep sublitoraal (--)	+17	-9	+1,3	-1,6
vrij diep sublitoraal (--)	-6	-1	-2,5	-0,7
ondiep sublitoraal (--)	-2	0	-1,2	-0,3
litoraal (HT 1140)	+2	-1	+0,9	-0,7
supralitoraal brak (HT 1130/1320/1330)	0	-	0	-
supralitoraal zoet (HT 1130/6430/91E0)	-	0	-	0
Totaal	+11	-11	-1,5	-3,3

Korte termijn effecten op de kwaliteit van de habitattypen in de Zeeschelde, uitgedrukt als de verhouding tussen de oppervlakte brak en zoet gebied (zoutgradiënt) en veranderingen in de totale oppervlakte schor/slik/ondiep water (steilheid) zijn niet of nauwelijks waarneembaar. Het kleine effect op de totale oppervlakte brak en zoet gebied van 11 ha leidt tot een procentuele verandering in de verhouding oppervlakte brak-zoet van circa 1%.

Diversiteit soorten

Vanwege de relatief geringe effecten op de oppervlakten van ecologisch belangrijke ecotopen zijn de effecten op soorten ook zeer beperkt. Voor de op slikken foeragerende bergeend en bonte strandloper wordt een verwaarloosbaar positief effect van minder dan 0,1% voorspeld.

Ecologisch functioneren

De korte termijn effecten van de aanleg van de verruimde vaargeul op ecologisch belangrijke ecotopen zijn zo gering dat het ecologisch functioneren van de Zeeschelde niet zal worden beïnvloed (negatief noch positief).

6.3.3 Effecten van zwevend stof

Tijdens het baggerproces komt uit de baggerspecie afkomstig fijn materiaal (slib of zwevend stof) vrij in de waterkolom. Dit gebeurt zowel door de bodemroering die optreedt rond de zuigkoppen als door het in het water lozen van overvloeewater. Extra slib in de waterkolom kan via uiteenlopende routes leiden tot effecten op natuur en ecologie.

Westerschelde

Het baggervolume voor het over een periode van twee jaar verwijderen van de drempels in de Westerschelde bedraagt ongeveer 3,9 Mm³ per jaar. Dit betekent een toename van het baggervolume ten opzichte van de huidige situatie met bijna 60%. Voor een worst case schatting wordt ervan uitgegaan in het opgebaggerde materiaal van de Westerschelde 4,5% slib aanwezig is, de maximale concentratie in de bodem van de geulen in het oostelijk deel van de Westerschelde (zie basisrapport Slibdynamiek), en dat al dit slib via overvloeiverliezen in het water komt. Dit betekent dat er maximaal 480 m³ slib per dag vrijkomt (= circa 481.000kg) en ongeveer 240 m³ per getijcyclus. Uitgaande van een getijvolume van 500 miljoen m³ zeewater én ervan uitgaande dat gedurende 12 uur in het geheel geen verversing optreedt (het slib blijft in de Westerschelde), dan zal de concentratie met maximaal 0,48 mg/l stijgen. De jaargemiddelde concentratie bedroeg in de periode 1999-2005 40-70 mg/l (www.waterstat.nl). Ten opzichte van deze achtergrondconcentraties bedraagt de extra stijging door baggeren maximaal 0,7-1,2 %. Een dergelijke verhoging van de slibconcentratie zal niet tot effecten op het ecologisch functioneren (met name primaire productie) van de Westerschelde leiden.

Zeeschelde

In de Zeeschelde is het slibgehalte in de als zand bestempelde (aanleg)baggerspecie met circa 20% aanzienlijk hoger dan in de Westerschelde. Ten opzichte van het huidige onderhoud van 3,5 Mm³ per jaar wordt voor de aanleg van de verruimde vaargeul 2,85 Mm³ extra opgebaggerd. Het grootste deel van deze extra hoeveelheid (circa 2 Mm³) wordt niet in de rivier maar aan land (linkeroever of in Doeldok) gestort. Dit betekent dat er ten opzichte van het huidige onderhoud eenmalig ongeveer 0,17 Mm³ extra slib in de Zeeschelde terecht komt. Uit de pluimberekeningen (zie basisrapport Slibdynamiek) blijkt dat effecten van deze toename zich vooral manifesteren in het meest oostelijk deel van de Westerschelde en de Beneden Zeeschelde tot aan de Punt van Melsele. In dit deel van de Schelde, waar het met een gemiddeld doorzicht van 20 – 60 cm toch al troebel is, neemt het gemiddelde doorzicht met 5 tot 10 cm nog iets verder af. Hoewel dit relatief gezien aanzienlijk is, kan toch worden aangenomen dat dit niet tot substantiële effecten op de primaire productie van het fytoplankton zal leiden, aangezien in deze (brakke) zone van het estuarium geen noemenswaardige productie van algenbiomassa plaatsvindt.

6.3.4 Emissies (N- en S-oxiden, antifouling)

Tijdens de aanleg van verruimde vaargeul kan als gevolg van de aanwezigheid van baggerschepen het water extra worden belast met stoffen die vrijkomen uit de op de scheepsromp aangebrachte aangroeiwerende verf ('antifouling') en stoffen die tijdens de verbranding van brandstof worden uitgestoten (stikstof- en zwaveloxiden). Dit kan leiden tot negatieve effecten op soorten (vergiftiging) en ecologisch functioneren (primaire productie). Zowel in de Westerschelde als in de Beneden Zeeschelde blijkt de jaarlijkse vaarafstand van baggerschepen in de huidige situatie aanzienlijk groter te zijn dan tijdens de aanleg van de verruimde vaargeul (zie Basisrapport Baggeren en Storten). Dit betekent dat als gevolg van de aanlegwerkzaamheden ten opzichte van de huidige situatie geen extra emissies zullen optreden (zie ook 6.4.4).

6.3.5 Verstoringseffecten (visueel, geluid)

Verstoring ten gevolge van baggeractiviteiten kan plaatsvinden via verschillende effectroutes:

- Verstoring boven water
 - geluid (vogels en zeezoogdieren);
 - visuele aanwezigheid (vogels en zeezoogdieren);
 - verstoring door licht¹⁷.
- Verstoring onder water
 - verstoring door geluid (vissen en zeezoogdieren)

Verstoring boven water (aanwezigheid, geluid)

Foeragerende kustvogels

Met betrekking tot de effecten van verstoring van foeragerende kust- en watervogels is de verstoring als gevolg van aanwezigheid (visuele verstoring) maatgevend. Uit de berekeningen blijkt namelijk dat voor alle scenario's de geluidscontouren waarbij verstoring zou kunnen optreden ruimschoots binnen de gehanteerde contour voor visuele verstoring van 600 m vallen.

In de Westerschelde vindt ten gevolge van de verschillende bagger- en stortscenario's een zekere overlap plaats van de gehanteerde verstoringcontour met laagdynamische litorale gebieden in de Westerschelde. Dit zijn de gebieden waar foeragerende kustvogels (m.n. steltlopers) foerageren.

¹⁷ Uit berekeningen aan de effecten van licht in het kader van de MER Bestemmingen Maasvlakte 2 is gebleken dat de effectafstand van een volledig in bedrijf zijnde haven en industriegebied slechts tot op enkele honderden meters een lichtniveau (opvallend licht) uitstraalt dat boven het niveau van het achtergrondlicht uitkomt. De te voeren verlichting op de baggerschepen zal hiervan een fractie bedragen. Derhalve is het verstoringseffect van licht als ondergeschikt beschouwd ten opzichte van de overige verstoringseffecten (geluid, visuele aanwezigheid) en wordt het niet als zelfstandig effect beoordeeld.

Omdat in de alternatieven het aantal én de omvang van de stortvakken ten opzichte van de huidige situatie is gewijzigd, treedt ook een verandering in de oppervlakte *potentieel* verstoord gebied op. In de huidige situatie is dat 10% van de totale oppervlakte van laagdynamisch litoraal gebied. Bij het alternatief waarbij uitsluitend op de plaatranden wordt gestort neemt de oppervlakte *potentieel* verstoord gebied ten opzichte van de huidige situatie af (tot 4%), terwijl bij storten in nevengeul de oppervlakte *potentieel* verstoord foerageergebied teneemt (tot 19% van de totale oppervlakte laag dynamisch litoraal). De daadwerkelijke verstoring bedraagt slechts een deel van de oppervlakte *potentieel* verstoord gebied, omdat niet alle stortlocaties tegelijk worden gebruikt. Als ervan wordt uitgegaan dat een baggerschip, bij laagwater (als het litoraal geheel droogvalt) op een stortlocatie aanwezig is en zich aan de rand van het stortvak bevindt dan bedraagt de maximale verstoorde oppervlakte ca. 50 ha. Dit is ongeveer 1% van de totale oppervlakte laag dynamisch litoraal gebied, het potentiële foerageergebied voor steltlopers. Het effect kan daarmee als een verwaarloosbaar worden beoordeeld, aangezien slechts 8% van de totale oppervlakte nevengeul-stortvakken (inclusief 600 m contour) tot mogelijke verstoring leidt.

In de Zeeschelde valt tijdens storten in de Schaar van Ouden Doel het totale slikkareaal binnen de verstoringscontour voor vogels. Het zou betekenen dat het slikkengebied ongeschikt is als foerageergebied voor bodemdieretende vogels (met name Bergeend en Bonte strandloper). In de effectberekening is echter geen rekening gehouden met de huidige aanwezigheid van baggerschepen op deze locatie. In de huidige situatie is de Schaar van Ouden Doel ook een locatie waar wordt gestort (én gewonnen). De totale capaciteit van deze locatie zal t.o.v. de huidige situatie en het 0-alternatief niet veranderen (zie Achtergronddocument Baggeren en storten (IMDC, 2007c)). Als gevolg van het storten van aanlegspecie zal daarom geen extra verstoring optreden.

Zeehonden

Visuele verstoring van op platen rustende, zogende of verharende zeehonden kan optreden als baggerschepen té dicht naderen. Als maat voor de visuele verstoring van rustende zeehonden wordt in het algemeen een verstoringsafstand van 1.200 m aangehouden (Bouma e.a., 2005). Deze contour is toegepast op de in dit milieueffectrapport onderzochte bagger- en stortlocaties. Verder is ervan uitgegaan dat al het boven de laagwaterlijn gelegen gebied op de platen, waar zeehonden worden gezien (zie beschrijving huidige situatie) *potentieel* rustgebied is (haul-out plek). Uit de analyse blijkt dat bij de baggerlocaties niet of nauwelijks overlap optreedt met de rustplaatsen van zeehonden in de Westerschelde. Verstoringseffecten van het storten van aanlegspecie op rustende zeehonden zijn echter niet uit te sluiten (zie Tabel 6-6). Ook in de huidige situatie liggen enkele, vooral in het middendeel van de Westerschelde gelegen haul-out plekken binnen de verstoringszones. In de aangepaste stortstrategie, waarbij het aantal en de omvang van de stortlocaties is uitgebreid, neemt de kans op verstoring van zeehonden bij storten in de nevengeulen toe. Het effect wordt vooral veroorzaakt door het feit dat de uitloper van een grote stortlocatie in de nevengeul tussen de belangrijke haul-out plekken op de Platen van Valkenisse en de Plaat van Walsoorden ligt. In een deel van deze stortlocatie wordt in de huidige situatie ook gestort (locatie Schaar van Waarde), maar deze locatie ligt voor het grootste deel verder dan 1.200 m van de haul-out plekken af. Bij storten op de plaatranden worden minder zeehonden dan in de huidige situatie (*potentieel*) verstoord.

Tabel 6-6: Mogelijke verstoring van zeehonden door stortactiviteiten in de huidige situatie en bij uitbreiding van de huidige locaties in de nevengeul en op plaatranden; +: overlap verstoringcontour met ligplaats; -: geen overlap verstoringcontour met ligplaats

	gem. aantal exx. (2000- 2004)	huidige sortlocaties	storten op nevengeulen	storten in plaatranden
Hoge Platen (= De Bol)	5	-	-	-
Hoge Springer	< 1	+	-	+
Lage Springer	1	-	-	-
Middelplaat	5	+	+	-
Molenplaat	3	+	+	-
Plaat van Ossenissee	< 1	+	+	-
Rug van Baarland	5	+	+	+
Platen van Valkenisse/Walsoorden	2	-	+	+
Zimmermangeul	15	-	+	-
totaal aantal verstoorde zeehonden		13	30	7
t.o.v. huidige situatie			+ 17	- 6

Verstoring onder water (geluid)

Vissen en zeehonden

Ten behoeve van het bepalen van de mate waarin geluid onder water leidt tot verstoring van vissen en zeezoogdieren is gebruik gemaakt van een hiertoe door Duijckinck Dörner (2007) opgestelde notitie, die in zijn geheel in ANNEX 12 is opgenomen. Deze paragraaf is een gedeeltelijk verkorte weergave van de betreffende notitie.

Onderwatergeluid kan tot verstoring van vissen en zeezoogdieren leiden. De geluidsdrumniveaus onderwater vanwege de voorgenomen baggerwerkzaamheden en varende schepen zijn berekend op basis van, zeer beperkt, beschikbare literatuurgegevens van het in te zetten materieel en een indicatief rekenmodel voor de overdracht van onderwatergeluid. Het uitgevoerde onderzoek is in het algemeen uitgevoerd op basis van een bovengrensbepaling. Hiervoor is gekozen om te voorkomen dat de mogelijke gevolgen worden onderschat.

Voor de inschatting van de effecten zijn de afstanden berekend, vanaf de geluidsbronnen, waar het geluid vanwege de activiteiten door de diersoorten waarvoor wordt beoordeeld kunnen worden gehoord en waar deze mogelijk tot een reactie zouden kunnen leiden.

Voor onderwatergeluid is geen toetsingskader beschikbaar in de vorm van grenswaarden of streefwaarden voor geluidsdrumniveaus. Daarom is voor de beoordeling van de gevolgen van de voorgenomen activiteiten getoetst op hoorbaarheid en mogelijke gedragsverandering. De toetsen zijn soortspecifiek uitgevoerd, op basis van de frequentieafhankelijke gehoorgevoeligheid, in de vorm van de audiogrammen, van de te beschouwen diersoorten.

De beoordeling van het onderwatergeluid is uitgevoerd voor:

- Gewone zeehond (*Phoca vitulina*);
- Haring (*Clupea harengus*), als vertegenwoordiger van de gehoorspecialisten;
- Schar (*Limanda limanda*), als vertegenwoordiger van de gehoorgeneralisten.

Voor de beoordeling van het onderwatergeluid is gebruik gemaakt van de beoordelingsmethode zoals die is beschreven in Thomsen e.a. (2006). Daarbij wordt uitgegaan van 75 dB, boven de gehoordrempel, als grenswaarde waarbij gewone zeehonden en vissen gedragsveranderingen kunnen vertonen. Dit ondanks alle onzekerheden met betrekking tot een beoordelingskader op basis van dat getal zoals die zijn beschreven in Nedwell e.a. (2003). De onzekerheden van deze beoordelingsmethode op basis van het getal 75 dB worden ook door Thomsen e.a. (2006) erkend. Deze grenswaarde is gebaseerd op onderzoek aan een beperkt aantal soorten vis.

Voor de drempelwaarde van het geluidsdrukkniveau waarbij mogelijk een reactie van het dier kan optreden is ten behoeve van de effectbepaling in dit milieueffectrapport uitgegaan van 70 dB in plaats van 75 dB boven de gehoorrens, om het mogelijk tonale karakter van het geluid vanwege de activiteit in de beoordeling te kunnen betrekken. Door te kiezen voor 70 dB is uitgegaan van een voorzichtige drempelwaarde.

Onderzochte activiteiten en hun geluidsproductie

Voor het baggeren van de vaarweg wordt een sleephopperzuiger ingezet. Het onderwatergeluid van een sleephopperzuiger wordt voornamelijk veroorzaakt door de voortstuwing (schroefgeluid), de machines aan boord (o.a. de pompen) en de zuigmond op de zeebodem. Het geproduceerde geluid is min of meer continue van aard. Geschat wordt dat er voor de werkzaamheden aan de vaarweg gebruik zal worden gemaakt van middelgrote sleephopperzuigers met een hoppercapaciteit van 3280 tot 8750 m³. Ten behoeve van het voorliggend onderzoek is uitgegaan van de, in tertsbanden gepresenteerde, beschikbare geluidsgegevens van Sakhalin Energy (2005) van de sleephopperzuiger Gerardus Mercator. Dit zijn de enige gegevens van het onderwatergeluid van een sleephopperzuiger die publiekelijk beschikbaar zijn. De Gerardus Mercator heeft, met een totale bronsterkte van 188 dB re 1 µPa op 1 m weliswaar een beduidend grotere capaciteit (18.000 m³) dan die voor de verruiming van de vaarweg zal worden ingezet maar dat is voor het geluidsonderzoek geen bezwaar gelet op de bovengrensbepaling waarvoor is gekozen.

Achtergrondgeluid

Achtergrondgeluid heeft een aantal oorzaken. In ondiep water waarop het voorliggende milieueffectrapport betrekking heeft, zijn de belangrijkste:

- Wind, golven en neerslag;
- Scheepvaart;
- Biologische geluiden.

Bij gebrek aan gegevens van de Schelde is voor het achtergrondgeluid uitgegaan van door Verboom (1991) in tertsbanden gepresenteerde meetresultaten van metingen in de Waddenzee. Het daar gemeten totaal geluidsdrukkniveau bedraagt 107 dB re 1 µPa. Verwacht mag worden dat deze meetresultaten voor het onderwatergeluid een ondergrens voor het achtergrondgeluid in de Schelde zijn.

Tijdens een regenbui, het voorbijvaren van een schip, en dergelijke, kunnen de geluidsniveaus tijdelijk oplopen tot 110–120 dB re 1 µPa. Voor het geluidsniveau vanwege een voorbij varende groot vrachtschip, in de Noordzee, kan op basis van de gegevens van Verboom (1991) een geluidsniveau van ongeveer 146 dB re 1 µPa op een afstand van 100 m als richtwaarde worden verwacht. Voor een vissersschip is dat ongeveer 127 dB re 1 µPa op een zelfde afstand van 100 m.

Geluidsvoortplanting onder water

Het gebied waar de baggerwerkzaamheden zullen plaatsvinden wordt, uit het oogpunt van onderwatergeluid, beschouwd als zeer ondiep. In het algemeen worden pas diepten die groter zijn dan 200 m beschouwd als zijnde diep en kleinere diepten als ondiep. In dergelijk ondiep water plant geluid met lage frequenties zich niet of nauwelijks voort. In de modelberekeningen zijn voor de keuze van de relevante parameters de hoogste mogelijke geluidsniveaus berekend, hetgeen overeenkomt met de gehanteerde bovengrensbepaling.

Effecten van onderwatergeluid op vissen en zeehonden

In Tabel 6-7 zijn de resultaten van de berekeningen samengevat (zie ANNEX 12 voor de beschrijving van de uitgevoerde berekeningen). De beïnvloede oppervlakte is bepaald door de oppervlakte te nemen van de zone rondom een baggerschip (aangehouden is een lengte van 200 en een breedte

van 25 m) waarbinnen een reactie kan worden verwacht (gedragsverandering of mijding). Uit het overzicht blijkt dat de reactiezone beperkt is tot een gebied van enkele tientallen meters rondom de baggerschepen en dat de beïnvloede zone in alle gevallen minder dan 0,1% van het totale leef- c.q. foerageergebied bedraagt. Ook als met meerdere baggerschepen tegelijk wordt gewerkt, is het effect nog zeer klein. Geconcludeerd wordt dan ook dat de effecten van onderwatergeluid als gevolg van aanlegbaggeren op vissen en zeehonden verwaarloosbaar zijn.

Tabel 6-7: Effecten van onderwatergeluid van baggerschepen op vissen en zeehonden

	sleeppopper (aanleg)		
	waarneem-afstand	reactie-afstand	beïnvloede zone (ha) en als % van opp. diep sublitoraal
Zeehond	10 km	20 m	0,9 ha (< 0,1 %)
Haring	30 km	95 m	4,0 (< 0,1 %)
Schar	17 km	15 m	0,6 ha (< 0,1 %)

6.4 Effecten van aanwezigheid en onderhoud verruimde vaargeul

6.4.1 Vorm en locatie verruimde vaargeul, inclusief onderhoud

De gewijzigde vorm van de vaargeul kan leiden tot veranderingen in de waterbeweging (spatronen) die op hun beurt gevolgen kunnen hebben voor het getij, sedimentatie/ erosie, zoet-zoutgradiënt etc. Al deze abiotische veranderingen hebben invloed op de oppervlakte en de kwaliteit van natuur- en habitattypen en daarmee op het ecologisch functioneren en aandachtsoorten. Sommige effecten treden direct op (verandering in waterbeweging, getij en zoutconcentratie) en manifesteren zich later (effecten van veranderingen in sedimentatie en erosie). Laatstgenoemde, lange termijn effecten kunnen niet afzonderlijk worden beschouwd, maar alleen in samenhang met een bepaalde onderhoudsstrategie. Dit effecttype vormt een van de belangrijkste onderwerpen van het milieueffectonderzoek.

De voorspelling van de effecten van de aanwezigheid en het onderhoud van de verruimde vaargeul op de natuur en ecologie berust op modelonderzoek dat is beschreven in Basisrapporten Morfologie (WL Delft hydraulics, 2007) en Water (Alkyon, 2007). De voorspelde en geïnterpreteerde morfologische voorspellingen zijn vertaald in veranderingen in natuur- en habitattypen, effecten op soorten en het ecologisch functioneren. Voor een beschouwing over onzekerheden en bandbreedten in de voorspelde effecten wordt verwezen naar paragraaf 6.2.

Westerschelde

Diversiteit habitats

In de Westerschelde treden de grootste effecten op de middellange termijn op (2015) in het alternatief waarbij op plaatranden wordt gestort (Tabel 6-8). Er is dan een toename van 225 ha laagdynamisch in litoraal in het zoute deel van de Westerschelde voorspeld (ca. 5%). Deze toename gaat ten koste van de oppervlakte hoogdynamisch sublitoraal gebied. In het brakke deel van de Westerschelde treden ook veranderingen op, maar hier is geen sprake van duidelijke verschuivingen. Opvallend is dat de verdeling tussen zout- en brakwatergebied in 2015 verschoven is ten gunste van de brakke natuurtypen (in tegenstelling tot de korte termijn effecten in 2010). Ook is het voorspelde ontstaan van ruim 200 ha aan laagdynamisch litoraal opvallend, aangezien er in 2010 sprake was van een toename aan hoogdynamisch litoraal. De toename van litoraal gebied lijkt wel realistisch te zijn, gezien het feit dat het voor een belangrijk deel om een toename van de oppervlakte middelhoog litoraal gaat (resultaten hier niet weergegeven). Daarnaast is het niet ondenkbaar dat als gevolg van het ontstaan van nieuw litoraal gebied reeds aanweig litoraal in de luwte komt te liggen en daarmee laagdynamisch wordt.

In 2030 zijn de berekende verschuivingen vergelijkbaar met die in 2015, maar minder geprononceerd. Voor 2030 moet echter minder waarde worden gehecht aan de absolute verschuivingen (t.o.v. het 0-alternatief) vanwege grotere onzekerheden in de modelberekeningen en gebruikte bodems (zie ook 6.2). De richting van de effecten in 2030 zal echter zeker vergelijkbaar zijn met de voorspellingen voor 2015 (zie verder basisrapporten Morfologie en Water). In zijn algemeenheid wordt geconcludeerd dat het plaatrandalternatief voor de oppervlakten laag dynamisch gebied wat gunstiger lijkt uit te pakken.

Tabel 6-8: Effecten van aanwezigheid en onderhoud verruimde vaargeul op oppervlakten natuurtypen in de Westerschelde t.o.v. 0-alternatief in 2015 (boven) en 2030 (onder); PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Natuurtype	ha				%			
	zout		brak		zout		brak	
	PN	PP	PN	PP	PN	PP	PN	PP
<i>situatie 2015</i>								
hoogdynamisch sublitoraal (HT 1130)	16	-360	-16	64	0	-2	-1	3
laagdynamisch diep water (HT 1130)	6	7	0	0	6	7	-	+
laagdynamisch ondiep water (HT 1130)	-10	9	1	3	-3	2	2	5
hoogdynamisch litoraal (HT 1130)	-12	-24	12	27	-1	-2	3	6
laagdynamisch litoraal (HT 1130)	-8	225	-3	41	0	5	0	3
hoogdynamisch supralitoraal (HT 1130/2110/2120)	1	0	-1	1	4	0	-1	1
laagdynamisch supralitoraal (HT 1310/1320/1330)	14	0	0	9	1	0	0	0
Totaal	7	-144	-7	144				
<i>situatie 2030</i>								
hoogdynamisch sublitoraal (HT 1130)	46	-144	-29	-3	0	-1	-1	0
laagdynamisch diep water (HT 1130)	-3	-1	1	1	-4	-2	+	+
laagdynamisch ondiep water (HT 1130)	5	11	2	4	2	4	6	10
hoogdynamisch litoraal (HT 1130)	8	33	-14	-13	0	2	-2	-2
laagdynamisch litoraal (HT 1130)	-36	94	-14	0	-1	2	-1	0
hoogdynamisch supralitoraal (HT 1130/2110/2120)	0	0	1	1	-3	-3	1	1
laagdynamisch supralitoraal (HT 1310/1320/1330)	0	0	34	17	0	0	2	1
Totaal	19	-7	-19	7				

Middellange termijn effecten van baggeren en storten van onderhoudspecie in nevengeulen (PN) of op plaatranden (PP) ten opzichte van het 0-alternatief op de oppervlakten EU-habitattypen in de Westerschelde zijn beperkt (Tabel 6-9). Er treedt een verwaarloosbare (2015) tot kleine (2030) verschuiving op in de boven (HT 1310/1320/1330) en onder de gemiddelde hoogwaterlijn (HT1130) gelegen habitattypen ten gunste van de schorttypen. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de (kleine) vergroting in de getijamplitude (zie Basisrapport Water). Ook de berekende veranderingen in de kwaliteitsparameters zijn hiervan een gevolg: de oppervlakte aan zoute habitattypen neemt iets toe doordat de zoutgradiënt een klein beetje verschuift en de totale oppervlakte aan onder de hoogwaterlijn gelegen laagdynamisch gebied neemt iets af. De oppervlakten laag dynamisch gebied nemen bij het alternatief PP in beide jaren toe, met respectievelijk 4,5 en 1,7%. Als uitsluitend in nevengeulen wordt gestort, blijft de oppervlakte laag dyanmisch gebied vrijwel gelijk. Voor de verdeling van schorren over het brakke en zoute deel van de Westerschelde wordt met name in

beide alternatieven op de langere termijn een toename van het aandeel brakke schorren voorspeld (1-2%). Effecten van baggeren en storten op de waterkwaliteit worden niet verwacht.

Tabel 6-9: Effecten van aanwezigheid en onderhoud verruimde vaargeul van de verruimde vaargeul op oppervlakten en kwaliteit habitattypen in de Westerschelde t.o.v. 0-alternatief; PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Parameter		absoluut		relatieve verandering (%)	
		PN	PP	PN	PP
situatie 2015					
oppervlakte habitattypen	HT 1130: estuaria (ha)	-13	-9	-0,0	-0,0
	HT 1310/1320/1330: schortypen (ha)	+13	+9	+0,4	+0,2
kwaliteit habitattypen	verhouding opp. zout/brak 1130	+0,01	-0,23	+0,1	-3,8
	opp. 1130 laag dynamisch (ha)	-14	+284	-0,2	+4,5
	verhouding opp. zout/brak schor	+0,01	-0,00	+1,0	-0,4
situatie 2030					
oppervlakte habitattypen	HT 1130: estuaria (ha)	-34	-17	-0,1	-0,1
	HT 1310/1320/1330: schortypen (ha)	+34	+17	+1,0	+0,5
kwaliteit habitattypen	verhouding opp. zout/brak 1130	+0,07	+0,01	+1,3	+0,2
	opp. 1130 laag dynamisch (ha)	-45	+109	-0,7	+1,7
	verhouding opp. zout/brak schor	-0,01	-0,01	-1,7	-0,8

Diversiteit soorten

In de Westerschelde worden als gevolg van de aanwezigheid en het onderhoud van de verruimde vaargeul relatief kleine effecten op de oppervlakten, voor bodemdieren, vissen en foeragerende vogels belangrijke laagdynamische ecotopen verwacht (enkele procenten). Het grootste effect dat ecologisch relevant is, lijkt de toename met 225 ha laag dynamisch litoraal te zijn in het alternatief waarbij op de plaatranden wordt gestort. Dit effect treedt op in 2015; in 2030 is de toename ten opzichte van het 0-alternatief met 94 ha aanmerkelijk geringer.

Een toename van het areaal laagdynamisch litoraal komt in principe ten goede aan bodemdieren en daarop foeragerende vogels. Op basis van modelberekeningen met het model WEBTICS (het scholekstermodel) is echter geconcludeerd dat het effect van verruiming van de vaargeul van de Westerschelde op de draagkracht voor Scholeksters erg klein is (zie Rappoldt en Ens, 2007; Wijsman en Kesteloo, 2007). Opvallend genoeg zijn er geen noemenswaardige verschillen in de effecten van de twee onderhoudsalternatieven PN en PP te detecteren. Beide alternatieven lijken een klein positief effect te hebben op de draagkracht voor Scholeksters in het Westelijke deel van de Westerschelde en een klein negatief effect op de draagkracht voor Scholeksters in het middengedeelte van de Westerschelde. Echter, de berekende effecten zijn zo klein dat zij qua omvang niet zijn te onderscheiden van de onzekerheden die het gevolg zijn van onzekerheden in de verschillende stappen van de berekening.

Van de overige foeragerende kustvogels zijn de op bodemdieren (wormen en schelpdieren) foeragerende steltlopers gevoelig voor eventuele verschuivingen in oppervlakten bij laagwater droogvallend gebied. Voor deze soortgroep bestaan geen ecologische modellen waarin de verschillende tussenvariabelen zijn verdisconteerd. De effecten zijn daarom ingeschat aan de hand van voorspelde effecten op de droogvalduur en stroomsnelheid aan de bodem. Deze twee factoren samen bepalen in hoge mate de biomassa van bodemdieren (m.n. wormen e.d.) en de beschikbaarheid daarvan voor daarop foeragerende steltlopers. Bij de berekening van de effecten is gebruik gemaakt van de soortafhankelijke relaties tussen deze abiotische variabelen en de verschillende soorten steltlopers zoals voor de Westerschelde beschreven door Ens e.a. (2005).

Verder is ervan uitgegaan dat de beschikbaarheid van geschikt foerageergebied bepalend is voor de vogelaantallen. De effecten op droogvalduur en stroomsnelheid zijn aan de hand van modelberekeningen voor 2015 bepaald (zie basisrapport Water).

Uit de berekeningen blijkt dat de aanwezigheid en het onderhoud van de verruimde vaargeul waarschijnlijk niet tot negatieve effecten op steltlopers (inclusief bergeend) leidt. Voor 7 van de 11 soorten wordt zelfs een positief effect verwacht dat groter is in het alternatief waarbij op plaatranden wordt gestort. Als gevolg van een negatieve trend in de autonome ontwikkeling zijn de positieve effecten ten opzichte van de huidige situatie minder groot of negatief (bonte strandloper, bontbekplevier). Voor 2030 wordt op grond van de voorspelde effecten op de oppervlakten van natuurtypen (zie hiervoor) verwacht dat de effecten ten opzichte van het 0-alternatief dezelfde richting hebben als in 2015, maar geringer van omvang zijn.

Tabel 6-10 bevat een overzicht van de berekende effecten voor 2015.

Tabel 6-10: Veranderingen in aantallen foeragerende kustvogels (x1000 vogeldagen) t.o.v. het 0-alternatief en de huidige situatie als gevolg van aanwezigheid en het onderhoud van de verruimde vaargeul in 2015; PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Soort	t.o.v. 0-alternatief				t.o.v. huidige situatie			
	vogeldagen		%		vogeldagen		%	
	PN	PP	PN	PP	PN	PP	PN	PP
Bergeend	+34	+103	+2,2	+6,6	+13	+83	+0,9	+5,3
Bontbekplevier	+5	+22	+0,7	+2,8	-22	-5	-2,6	-0,6
Bonte strandloper	+30	+124	+0,7	+2,8	-119	-25	-2,6	-0,6
Bosruiter	-0	-0	-0,6	-0,3	0	0	-4,3	-4,0
Groenpootruiter	-0	-0	-0,6	-0,3	-2	-1	-4,3	-4,0
Kanoet	+4	+12	+2,1	+6,8	+0	+8	+0,1	+4,7
Rosse grutto	+6	+23	+1,7	+6,4	+6	+23	+1,6	+6,3
Tureluur	-2	-1	-0,6	-0,3	-13	-12	-4,3	-4,0
Wulp	+20	+64	+2,0	+6,6	+1	+45	+0,1	+4,5
Zilverplevier	+9	+33	+1,8	+6,5	+2	+26	+0,4	+5,1
Zwarte ruiter	-1	-0	-0,6	-0,3	-4	-4	-4,3	-4,0

Voor de andere groepen aandachtsoorten, te weten vissen en zeezoogdieren worden geen effecten verwacht die samenhangen met veranderingen in de morfologie van de Westerschelde.

Ecologisch functioneren en bodemfauna

De voorspelde effecten van de verruiming op de morfologie van de Westerschelde zijn van dien aard dat een effect op het algemene ecologisch functioneren niet is te verwachten. De morfologische veranderingen vertalen zich via bodemdierenbiomassa voornamelijk door naar bodemdieretende vogels en niet naar het ecologisch functioneren, zoals dat is geoperationaliseerd via de Kaderrichtlijn Water-parameters: fytoplankton (primaire productie), macrofyten of vissen. Gezien de voorspelde (licht) positieve effecten op de oppervlakten laag dynamisch litoraal in het plaatrandalternatief, kan er wel een klein positief effect op de andere, als maat voor het ecologisch functioneren gebruikte parameter 'totale bodemdieren biomassa' worden verwacht. In 2015 bedraagt de relatieve verandering ten opzichte van het 0-alternatief -0,08% en +1,9% voor respectievelijk het nevengeul- en het plaatrandalternatief.

Zeeschelde

Diversiteit habitats

Absoluut gezien zijn de voorspelde veranderingen in de Zeeschelde (uiteraard) veel geringer dan in de Westerschelde. Op de langere termijn (2030) zijn de effecten het grootst in het brakke deel van de Zeeschelde. Hier wordt voorspeld dat als gevolg van de verruiming schortypen (supralitoraal) en litoraal ten opzichte van het 0-alternatief mogelijk (verder) zullen eroderen. Over het hele brakke deel van de Zeeschelde blijft de totale oppervlakte aan slikken vrijwel gelijk, hoewel lokaal wel afslag van slik wordt voorspeld. Er treden geen substantiële veranderingen in de oppervlakte ondiep water op. De effecten zijn het grootst ter hoogte van het Galgeschor, waar in de worst case een afname van de oppervlakten slik en schor van respectievelijk ruim 3,5 en 5% wordt voorspeld. Ten noorden van dit schor is een verbreding van de vaargeul voorzien om een zogenaamde zwaaizone voor de scheepvaart te creëren. In de Zeeschelde zijn geen verschillen tussen de alternatieven PN en PP te zien. Tabel 6.11 bevat een overzicht van de voorspelde effecten.

Tabel 6-11: Effecten van aanwezigheid en onderhoud verruimde vaargeul op oppervlakten natuurtypen in de Beneden Zeeschelde (tot aan Rupelmonding) ten opzichte van 0-alternatief in 2015 (boven) en 2030 (onder)

Natuurtype	ha (bandbreedte)		percentage	
	brak	zoet	brak	zoet
<i>situatie 2015</i>				
diep sublitoraal (--)	-3	+6	-0,2	+2,0
vrij diep sublitoraal (--)	-7	0	-2,7	+0,7
ondiep sublitoraal (--)	0/-2	+1	0/-1,4	+2,6
litoraal (HT 1140)	+2	0	+0,2/0,3	+0,9
supralitoraal brak (HT 1130/1320/1330)	0/-1	-	0/-0,5	-
supralitoraal zoet (HT 1130/6430/91E0)	-	+2	-	+4,3
<i>situatie 2030</i>				
diep sublitoraal (--)	+8	0	+0,5	+0,1
vrij diep sublitoraal (--)	-12	0	-5,0	-0,1
ondiep sublitoraal (--)	+2/+8	0	+2,2/+7,7	-0,5
litoraal (HT 1140)	-1/+2	0	-0,1/+0,2	+0,5
supralitoraal brak (HT 1130/1320/1330)	-3/0	-	-1,3/0,0	-
supralitoraal zoet (HT 1130/6430/91E0)	-	0	-	-0,7

De voorspelde veranderingen in oppervlakten van ecotopen werken ook door op de oppervlakten van **EU-habitattypen**. In Tabel 6-12 zijn de berekende verschuivingen weergegeven.

Op de middellange (2015) en iets langere termijn (2030) zijn effecten op de kwaliteit van de habitattypen in de Zeeschelde, uitgedrukt als de verhouding tussen de oppervlakte brak en zoet gebied (zoutgradiënt) en veranderingen in de totale oppervlakte schor/slik/ondiep water (steilheid) niet aanwezig of gering. Voor 2015 wordt voorspeld dat de brakke zone iets groter wordt, maar dit effect is in 2030 al niet of nauwelijks meer waarneembaar.

Tabel 6-12: Effecten van aanwezigheid en onderhoud verruimde vaargeul van de verruimde vaargeul op oppervlakten en kwaliteit habitattypen in de Beneden Zeeschelde t.o.v. 0-alternatief

Parameter	habitattype	absoluut	relatieve verandering (%)
<i>situatie 2015</i>			
oppervlakte habitattypen (ha)	estuaria sublitoraal (HT1130)	-3	-0,1
	slikken (HT 1140)	+4	0,6
	schortypen brak (HT1130/1320/1330)	-1	-0,5
	schortypen zoet (HT1130, 6430, 91E0)	0	0,0
kwaliteit habitattypen	verhouding opp. brak/zoet 1130	+0,02	+1,4
	opp. brak schor/slik/ondiep water (ha)	+3	+0,3
	opp. zoet schor/slik/ondiep water (ha)	-0	-0,1
<i>situatie 2030</i>			
oppervlakte habitattypen (ha)	estuaria sublitoraal (HT1130)	+4	+0,2
	slikken (HT 1140)	0	0,0
	schortypen brak (HT1130/1320/1330)	-3	-1,3
	schortypen zoet (HT1130, 6430, 91E0)	0	0,0
kwaliteit habitattypen	verhouding opp. brak/zoet 1130	0	+0,1
	opp. brak schor/slik/ondiep water (ha)	+3	+0,3
	opp. zoet schor/slik/ondiep water (ha)	-0	-0,0

Diversiteit soorten

De effecten op de oppervlakten van voor foeragerende vogels belangrijke natuurtypen (slik en schor) zijn relatief bescheiden. Voor vogels die voor hun voedsel afhankelijk zijn van bodemdieren wordt ten opzichte van het 0-alternatief een klein (positief) effect verwacht (Tabel 6-13). Ten opzichte van de huidige situatie neemt de oppervlakte geschikt foerageergebied voor deze soorten met meer dan 1000% toe, maar dit kan geheel op het conto van het onder getijwerking brengen van de Hedwige- en Prosperpolder worden geschreven.

Voor overige aandachtsoorten worden geen effecten van de veranderingen in de arealen als gevolg van de verruiming verwacht.

Tabel 6-13: Veranderingen in aantallen foeragerende kustvogels (x1000 vogeldagen) t.o.v. het 0-alternatief en de huidige situatie vaargeul in de Zeeschelde in 2030 als gevolg van aanwezigheid en het onderhoud van de verruimde

Soort	t.o.v. 0-alternatief		t.o.v. huidige situatie	
	vogeldagen	%	vogeldagen	%
Bergeend	+4/+5	+0,1/+0,3	>+2000	>+1000
Bonte strandloper	+3/+4	+0,1/+0,2	>+2000	>+1000

Ecologisch functioneren

Zoals hiervoor aangegeven wordt in de Zeeschelde lokaal een afname in de oppervlakten litoraal en supralitorale habitats verwacht. Op deze plaatsen lijkt de totale oppervlakte overgangsg gebied (schor/slik/ondiep water) echter gelijk te blijven. Aangezien voor het bereiken van het Goed Ecologisch Potentieel in de Zeeschelde een groot tekort aan slikken en schorren moet worden opgeheven, moet het voorspelde verlies, hoe klein ook, als negatief worden bestempeld. Voor de overige kwaliteitselementen worden geen negatieve effecten verwacht.

Ook voor bodemdieren zullen de voorspelde veranderingen niet tot substantiële effecten leiden.

6.4.1 Aantasting bodem en bodemleven

Evenals bij de aanleg van de verruimde vaargeul zal bij het op diepte houden van de vaargeul en het op andere plaatsten storten van de onderhoudsspecie de bodem worden aangetast of zullen bodemdieren worden bedekt of begraven. In tegenstelling tot de aanleg betreft het permanente effecten, aangezien de vaargeul permanent dient te worden onderhouden. Tabel 6.14 bevat een overzicht van de effecten van het jaarlijks storten van de onderhoudsspecie op de biomassa bodemdieren, afgezet tegen het de effecten van het huidige onderhoud. Voor wat betreft de effecten van het baggeren voor het op diepte houden van de vaargeul wordt verwezen naar par. 9.5.3. Er is van uitgegaan dat de oppervlakte waarover gebaggerd moet worden vergelijkbaar is met die van de aanleg.

Bij het storten van de onderhoudsspecie gaat in principe meer bodemdierenbiomassa verloren dan bij het baggeren, omdat de specie over een grotere oppervlakte wordt verspreid. De bandbreedte in de effecten in de Westerschelde is groot: voor het alternatief PN (waarin voor een deel ook in de hoofdgeul wordt gestort) is ten opzichte van de huidige situatie een verlies aan bodemdierenbiomassa berekend van 1,6 tot 8,8% en voor het alternatief PP (waarin deels ook in de hoofd- en nevengeulen wordt gestort) een verlies van 0,3% tot 9,3% (Tabel 6.14). De bandbreedte in effecten heeft te maken met aannames over het al dan niet varen van het baggerschip tijdens het kleppen (zie ook 6.3.1). Ten opzichte van de huidige situatie zijn de negatieve effecten het grootst als tijdens het kleppen wordt gevaren, omdat dan een groter deel van het stortvak wordt benut. Als het schip zo veel mogelijk in één keer de lading klept, gaan ten opzichte van de huidige situatie minder bodemdieren verloren.

In de Zeeschelde neemt na de verruiming van de vaargeul het onderhoudsvolume ten opzichte van de huidige volumes in geringe mate toe (2,1 Mm³ i.p.v. 1,8 Mm³). Mogelijke effecten op bodemdieren zijn dan ook bescheiden (minder dan 0,1%). Voor details over bagger- en stortvolumes wordt verwezen naar het Achtergronddocument Baggeren en storten (IMDC, 2007c).

Tabel 6-14: Effecten van storten van de onderhoudsspecie op de totale biomassa bodemdieren in de Westerschelde en de Beneden Zeeschelde (brakke deel) ten opzichte van de effecten van huidig onderhoud

	Westerschelde		Zeeschelde ¹
	PN	PP	
biomassa bodemdieren (ton)	-28/-154	-4,9/-164	-0,006
aandeel van totale biomassa (%)	-1,6/-8,8	-0,3/-9,3	-0,1

¹Alleen zandvolumes

6.4.2 Herstel bodem en bodemleven

Bij de hiervoor gepresenteerde berekeningen van effecten van het storten van specie op bodemdieren is ervan uitgegaan dat ter plekke van het stort alle bodemleven verdwijnt. Dit zal zeker het geval zijn als het materiaal door kleppen op één plek geconcentreerd wordt neergelegd. Op deze plaatsen zal het waarschijnlijk enkele jaren duren voordat de oorspronkelijke gemeenschap is hersteld. De hersteltijd is korter naarmate het beïnvloedingsgebied vóór de verstoring meer opportunistische, zich snel voortplantende soorten bevat. In de Westerschelde hebben de meeste soorten één tot twee reproductieperioden per jaar (Van der Wal e.a., 2007). Verondersteld kan worden dat de bodemdiergemeenschappen op de in de alternatieven onderzochte stortlocaties weinig of geen langlevende soorten zullen bevatten. De locaties liggen immers ofwel in een (neven)geul ofwel op hoogdynamisch sublitorale delen van plaatranden. Het herstel zal dus relatief snel gaan (orde 1-2 jaar). Overigens blijken er bij gebruik van een zogenaamde 'diffusor' waarbij het materiaal in dunnere laagjes wordt gestort, niet of nauwelijks effecten op de samenstelling van de bodemdierengemeenschap op te treden, zoals de resultaten van de monitoring van de effecten van de proefstorting Walsoorden hebben laten zien (Forster e.a., 2006).

In de Zeeschelde wordt de (zandige) onderhoudsspecie uitsluitend in de Schaar van Ouden Doel gestort, een locatie die nu ook al wordt gebruikt voor het storten én winnen van zand. Eventueel herstel van de bodemdierengemeenschap zal in vergelijking met de huidige situatie niet anders verlopen.

6.4.3 Effecten van zwevend stof

Soorten

Hoewel er als gevolg van de verruiming en de daarbij behorende bagger- en stortactiviteiten geen grote veranderingen in het gemiddeld oorzicht worden verwacht (zie hierna), treden er lokaal mogelijk wel kleine effecten op het areaal met onvoldoende doorzicht voor oogjagende viseters als sterns op. Opwaarts van Hansweert tot aan ongeveer Prosperpolder wordt een gemiddelde verhoging van het percentage met onvoldoende doorzicht (kleiner dan 40 cm) van 5-10% verwacht (zie basisrapport Slibdynamiek). Dit kan effecten hebben op het broedsucces van in het Land van Saeftinghe broedende visdieven en daarmee op de daar aanwezige populatie. Naast de beschikbaarheid van voldoende voedsel in de broedperiode speelt het vangstsucces (de 'vangbaarheid' van prooien) namelijk een belangrijke rol. De vangbaarheid van prooien wordt vooral door het doorzicht bepaald.

Voor de inschatting van effecten op het aantal broedparen visdieven in de Westerschelde is voor een 'worst case' schatting aangenomen dat een afname van het areaal met onvoldoende doorzicht in het oostelijk deel van de Westerschelde uitsluitend tot een verminderd broedsucces van de in het Land van Saeftinghe broedende visdieven leidt. De op de Hooge Platen broedende visdieven, grote sterns en dwergsterns verzamelen hun voedsel in andere delen van de Westerschelde en kustzone (Vlakte van Raan). Ook is ervan uitgegaan dat de overleving van adulte vogels niet wordt beïnvloed. Voor de berekening zijn daarnaast de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Effecten van een verminderde 'vangbaarheid' van prooien vertalen zich uitsluitend door in een verminderd broedsucces van visdieven; de overleving van adulte vogels wordt niet beïnvloed;
- Het potentiële foerageergebied voor visdieven ligt binnen een contour van 12,5 km rond de kolonie, dit is de helft van de geschatte maximale actieradius van visdieven (mond. mededeling Kees Camhuysen).
- Het effect op broedsucces wordt bepaald door dat deel van het potentiële foerageergebied dat niet meer geschikt is (omdat het troebelheidscriterium wordt overschreden). Voorbeeld: als de omvang met 30% afneemt, neemt het broedsucces ook met 30% af.
- Voor het op peil houden van de totale broedpopulatie is een jaarlijkse aanwas van 10% nodig (een halvering van het broedsucces leidt dus tot een afname van de totale populatie van 5%).

De gekwantificeerde effecten van veranderingen in het doorzicht op visdieven in de Westerschelde zijn weergegeven in tabel 6-15.

Tabel 6-15: Maximale effecten van een verminderd doorzicht als gevolg van de verruiming op broedvogels

Soort	status			broedparen	t.o.v. totaal in Westerschelde
	ishd	Ffw	RL/itz		
visdief	WS	tabel 3	•	-4	-0,3%

Ecologisch functioneren

In de Westerschelde neemt ten opzichte van de huidige onderhoudsvolumes na verruiming van de vaargeul het ondergoud met ca. 4 Mm³ per jaar toe (zie basisrapport Baggeren en storten). Voor een worst case schatting wordt ervan uitgegaan in het opgebaggerde materiaal van de Westerschelde 4,5% slib aanwezig is, de maximale concentratie in de bodem van de geulen in het oostelijk deel van de Westerschelde (zie basisrapport Slibdynamiek), en dat al dit slib via overvloeiverliezen in het water komt. Dit betekent dat er maximaal 493 m³ slib per dag vrijkomt (= ca. 493.000 kg) en

ongeveer 247 m³ per getijcyclus. Uitgaande van een getijvolume van 500 miljoen m³ zeewater én ervan uitgaande dat gedurende 12 uur in het geheel geen verversing optreedt (het slib blijft in de Westerschelde), dan zal de concentratie met maximaal 0,49 mg/l stijgen. De jaargemiddelde concentratie bedroeg in de periode 1999-2005 40-70 mg/l (www.waterstat.nl). Ten opzichte van deze achtergrondconcentraties bedraagt de extra stijging door aanlegbaggeren 0,7 tot 1,2%. Een dergelijke verhoging van de slibconcentratie zal niet tot effecten op het ecologisch functioneren (m.n. primaire productie) van de Westerschelde leiden.

Ook de pluimberekeningen laten zien dat er geen grote veranderingen in het gemiddelde doorzicht worden verwacht, noch tijdens springtij nochtijdens doottij, en daarmee ook niet op de groei van algen (zie basisrapport Slibdynamiek). De veranderingen in slibconcentratie zijn hiervoor te klein (zie hiervoor). In de Beneden-Zeeschelde is de slibconcentratie reeds zo groot dat een eventuele verandering van de slibconcentratie slechts tot een geringe verandering in het (gemiddeld) doorzicht zal leiden (zie verder basisrapport Slibdynamiek).

6.4.4 Emissies (N- en S-oxiden, antifouling)

Tijdens het onderhoud van de verruimde vaargeul kan als gevolg van de aanwezigheid van baggerschepen het water extra worden belast met stoffen die vrijkomen uit de op de scheepsromp aangebrachte aangroeiwerende verf ('antifouling') en stoffen die tijdens de verbranding van brandstof worden uitgestoten (stikstof- en zwaveloxiden). Voor het onderhoud van de verruimde vaargeul zullen door baggerschepen zowel in de Westerschelde als in de Beneden Zeeschelde jaarlijks meer kilometers worden afgelegd dan voor het onderhoud van een niet verruimde vaargeul (zie Achtergronddocument Baggeren en storten (IMDC, 2007c)). Voor het bepalen van de effecten van de hiermee gepaard gaande extra emissies op de diversiteit van soorten (anti-fouling) en het ecologisch functioneren (stikstof- en zwaveloxiden) is uitgegaan van een worst case-scenario.

Directe emissies naar het water hebben betrekking op het uitlogen van op de scheepsromp toegepaste verfproducten ('anti-fouling'). Het gaat daarbij om organotin-verbindingen, koperverbindingen en biocides. Uit de inschatting van eventuele effecten op het aquatische milieu blijkt dat maximale emissies van koperhoudende verbindingen en biocides een verwaarloosbare verhoging van de concentraties in het water tot gevolg hebben en dat hiervan daarom geen negatieve effecten op het onderwaterleven zijn te verwachten. Dit geldt ook voor eventueel aanwezige organotinhoudende verbindingen. Daarnaast geldt voor deze groep verbindingen dat het gebruik als aangroeiwerend middel op scheepshuiden internationaal geleidelijk aan zal worden uitgefaseerd. In de Europese Unie is het gebruik van organotinverbindingen in aangroeiwerende anti-fouling sinds 2003 al verboden. Na de interimperiode, die eindigt met het van kracht worden van de internationale AFS-Conventie, mogen deze verbindingen ook niet meer op scheepshuiden van schepen van buiten de Europese Unie worden aangetroffen.

De uitstoot en daaropvolgende depositie van verbrandingsstoffen in de vorm van stikstof en zwaveloxiden kunnen een invloed uitoefenen op het aquatische voedselweb (ecologisch functioneren). Uit door de KEMA uitgevoerde berekeningen blijkt voor stikstofoxiden de maximale verhoging van de luchtconcentraties ten opzichte van het nulalternatief 0,5% te bedragen (bij Bath). Dit komt overeen met een verhoging van 0,16 µg/m³. Ervan uitgaande dat de hoeveelheid aanwezig in een kolom lucht van 10 m in zijn geheel in het water van de Westerschelde terecht zou komen en zich niet verder zou verspreiden dan de bovenste meter water, dan bedraagt de concentratie verhoging in het water $1,6 \times 10^{-3}$ µg stikstof per liter. Deze verhoging is verwaarloosbaar gezien het feit dat de achtergrondconcentratie voor stikstof in de Westerschelde met 2,1 mg/l ruim 1 miljoen maal zo hoog is. Voor zwavel is het effect nog geringer.

6.4.5 Verstoringseffecten (visueel, geluid)

De aard van de verstoringseffecten als gevolg van het onderhoud van de verruimde vaargeul is in grote lijnen hetzelfde als de effecten van de aanleg van de verruimde vaargeul (zie par. 6.3.5): er is alleen sprake van effecten van aanwezigheid (visuele verstoring) op foeragerende vogels en zeehonden. Er worden geen effecten van onderwatergeluid op vissen en zeehonden verwacht. Wel is het zo dat in de Westerschelde het totale stortvolume ten opzichte van het 0-alternatief met ongeveer 50% toeneemt. Dit betekent ook dat een groter potentieel verstorend effect van baggerschepen op vogels en zeehonden is te verwachten. Zoals hiervoor in 6.3.5 beredeneerd zullen mogelijk effecten op foeragerende vogels optreden als bij laagwater in de directe nabijheid van laagdynamische litorale gebieden wordt gestort (aan de rand van een stortvak). Een dergelijke situatie zal zelden optreden, omdat slechts 8% van de totale oppervlakte waar in de nevengeulen kan worden gestort (inclusief 600m contour) overlap vertoont met de mogelijke foerageergebieden voor vogels (laagdynamisch litoraal). Ter indicatie: de maximaal verstoorde oppervlakte potentieel foerageergebied door een baggerschip bedraagt circa 50 ha, wat ongeveer 0,8% is van de totale oppervlakte laag dynamisch litoraal gebied.

Extra verstoring van zeehonden als gevolg van de verbeterde stortstrategie ten opzichte van de huidige stortstrategie treedt alleen op bij storten in een van de stortlocaties in de nevengeul (m.n. locatie SN51), omdat de uitloper daarvan dichtbij de belangrijke haul-out plekken langs de Zimmermangeul en van de platen van Valkenisse ligt. Overigens blijkt dat genoemde uitloper waarschijnlijk te ondiep is om veilig als stortlocatie te worden gebruikt (mond. med. Y. Meersschaut).

6.5 Effecten van gebruik

6.5.1 Effecten van emissies (N- en S-oxiden)

Als gevolg van een intensiever gebruik van de verruimde vaargeul kunnen veranderingen optreden in de totale emissies van schepen die van de vaargeul gebruik maken. Het gaat de uitstoot van bij de verbranding vrijkomende stikstof- en zwavelverbindingen en daaropvolgende depositie van deze stoffen in het water. Dit kan leiden tot effecten op het aquatische voedselweb ecologisch functioneren. De verwachte scheepvaartontwikkelingen (zie hoofdrapport MER, hoofdstuk 10) laten met name een toename van het aantal grotere schepen zien en slechts in geringe mate een toename van het totale aantal scheepsbewegingen. Het huidige emissiebeleid met de daarbij behorende normstellingen zijn zodanig dat er geen substantiële toename van de emissies van stikstof- en zwavelverbindingen is te verwachten. In de autonome ontwikkelingen worden aanscherpingen van dit beleid en verbeteringen van de technieken met betrekking tot de emissie van stikstof- en zwaveloxiden verwacht. Met dit alles worden, zowel op korte als lange termijn, geen schadelijke effecten op het ecologisch functioneren van het Schelde-estuarium door emissies als gevolg van het extra gebruik van de verruimde vaargeul verwacht.

6.5.2 Effecten van golven

Als gevolg van de verruiming van de vaargeul zal de scheepvaart ten opzichte van het 0-alternatief toenemen. Ter hoogte van de drempel van Frederik neemt het aantal scheepsbewegingen (zeevervaart) ten opzichte van het 0-alternatief (autonome ontwikkeling) per dag met 3 toe (van 12 naar 15). Als wordt aangenomen dat deze schepen uniform gespreid zijn in de tijd, dan impliceert dit dat, rekening houdend met het percentage van de tijd waarin het getij boven de schorrandverdediging komt (circa 9%), dat er dagelijks ongeveer 0,3 scheepsbewegingen extra zullen zijn die aanleiding geven tot belasting op het schor. Dit kan leiden tot enige extra afslag ten opzichte van de eerder begrote effecten op dit schor als gevolg van de verruiming waarbij geen rekening is gehouden met een toename van de scheepvaart. De bij die schatting gehanteerde bandbreedte was echter zo ruim dat de orde van grootte van effecten hierdoor niet zal veranderen.

In de Westerschelde bedraagt de toename van het aantal scheepsbewegingen als gevolg van de verruiming in 2015 11%, of een toename van 79 naar 88 bewegingen per dag ter hoogte van Vlissingen. Naar analogie met de situatie in de Beneden Zeeschelde volgt hieruit dat er dagelijks maximaal ongeveer 0,9 scheepsbewegingen extra zullen zijn die aanleiding kunnen geven tot belasting op de schorren langs de Westerschelde. Gezien het feit dat de schorren in de Westerschelde vrij ver van de hoofdvaargeul liggen, is niet te verwachten dat deze extra, relatief geringe belasting tot afslag van schorren zal leiden.

6.5.3 Verstoringseffecten (visueel, geluid)

Verstoring ten gevolge van (beroeps)scheepvaart kan plaatsvinden via verschillende effectroutes:

- Verstoring boven water
 - geluid (vogels en zeezoogdieren);
 - visuele aanwezigheid (vogels en zeezoogdieren);
 - verstoring door licht¹⁸.
- Verstoring onder water
 - verstoring door geluid (vissen en zeezoogdieren)

Verstoring boven water (visueel, geluid)

Als gevolg, van het (extra) gebruik van de vaargeul treedt er een verschuiving van de geluidscontouren op. Dit kan mogelijk een negatief effect hebben op **broedvogels**. Conform Reijnen e.a. (1992 en 1997) is ervan uitgegaan dat vanaf een geluidsniveau van 45 dB(A) negatieve effecten op broedvogels kunnen optreden. De uitgevoerde berekeningen laten zien dat in de Westerschelde deze contour weliswaar iets verschuift, maar dat deze voor geen van de alternatieven een overlap met schorren vertoont (als potentieel broedbiotoop).

Langs de Zeeschelde vindt – met name langs de oostoever – wel enige overlap plaats met de verschuivende geluidscontouren, waarbij in sommige gevallen niet alleen de 45 dB(A) contour over een schor verschuift, maar incidentele gevallen ook de hogere geluidsklassen. Ook hier geldt dat de verschuivingen zeer beperkt zijn (maximaal 20 m). Omdat echter de betreffende schorren langs de oostoever doorgaans ook (zeer) smal zijn, kan een lokaal effect daarmee niet worden uitgesloten. Van de totale oppervlakte aan beschikbaar schor bevindt zich maximaal 10 ha in een gebied waar de geluidscontouren verschuiven (nulaalternatief vergeleken met scenario 'verruiming aangepast'). Gezien het relatief geringe effect van de verschuivende contouren op de bredere schorgebieden wordt dit effect als verwaarloosbaar beschouwd.

Voor eventuele effecten van extra geluidsbelasting op **foeragerende vogels** is conform het onderzoek voor Maasvlakte 2 een verstoringcontour van 51 dB(A) gehanteerd. In de Westerschelde vertoont deze contour in geen van de alternatieven een overlap met slikken (als maat voor potentieel foerageerbiotoop).

Langs de Zeeschelde vindt – met name langs de oostoever – wel enige overlap plaats met de verschuivende geluidscontouren, waarbij in sommige gevallen niet alleen de 51 dB(A) contour over een slik verschuift. De verschuivingen zijn nog beperkter dan die in de klasse van 45 dB(A) zijn (maximaal 10 m). Gezien de zeer geringe contour-verschuivingen wordt dit effect als verwaarloosbaar beschouwd.

¹⁸ Uit berekeningen aan de effecten van licht in het kader van de MER Bestemmingen Maasvlakte 2 is gebleken dat de effectafstand van een volledig in bedrijf zijnde haven en industriegebied slechts tot op enkele honderden meters een lichtniveau (opvallend licht) uitstraalt dat boven het niveau van het achtergrondlicht uitkomt. De te voeren verlichting op de baggerschepen zal hiervan een fractie bedragen. Derhalve is het verstoringseffect van licht als ondergeschikt beschouwd ten opzichte van de overige verstoringseffecten (geluid, visuele aanwezigheid) en wordt het niet als zelfstandig effect beoordeeld.

Effecten van visuele verstoring op **vogels** en **zeehonden** worden niet verwacht, omdat de verstoringcontouren niet zullen verschuiven als gevolg van het verruimen van de vaargeul. Er zullen mogelijk wel meer (grotere) schepen door de vaargeul gaan, maar omdat de vaargeul in de huidige situatie (en in de autonome ontwikkeling) ook intensief wordt gebruikt, is zowel bij vogels als zeehonden gewenning opgetreden.

Verstoring onder water (geluid)

Vrachtschepen die door de vaargeul varen produceren in het algemeen minder geluid onderwatertan dan volop in bedrijf zijnde baggerschepen. De afstand waarop zeezoogdieren (gewone zeehond als indicator) en vissen mogelijk reageren op het onderwatergeluid dat een vrachtschip produceert bedraagt respectievelijk 14m (zeehond) en 5 (schar) tot 50m (haring). De reactiezones zijn dus relatief gering. De verwachting is dat het aantal schepen dat door de vaargeul gaat niet substantieel zal toenemen, maar dat vooral de gemiddelde grootte van de schepen zal toenemen. Dit betekent dat voor de verschillende soorten de zones waarbinnen een reactie kan optreden niet substantieel zullen toenemen. Daarmee zijn de effecten van onderwatergeluid ten gevolge van een toegenomen gebruik van de vaargeul als gevolg van de verruiming verwaarloosbaar klein.

6.5.4 Calamiteiten

Effecten die samenhangen met de scheepvaart hebben vooral betrekking op risico's als gevolg van calamiteiten. De externe veiligheid (risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de omgeving) wordt niet beïnvloed door de bagger- en stortwerkzaamheden, maar is uitsluitend afhankelijk van de scheepvaartontwikkeling op de rivier (zie Actualisatie strategische milieueffectenrapportage). Risico's verbonden aan wijzigingen in het scheepvaartbeeld zijn beschreven in het basisrapport Overige Aspecten. Het plaatsgebonden risico¹⁹ wordt berekend om de veiligheidssituatie voor natuur in beeld te brengen. Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico is gekeken naar het aantal schepen die de benodigde impact kunnen hebben om tot een ongeval met vrijkomen van gevaarlijke stoffen te komen. Het betreft zeeschepen die 20.000 ton of meer vervoeren.

Onafhankelijk van de verruiming wordt voor 2030 een toename van het aantal transporten van brandbare gassen (+5%) en ammoniak (+47%) verwacht. In de huidige situatie (2005) komt de $pr10^{-6}$ contour incidenteel voor op de vaarweg tussen Terneuzen en Hansweert en bedraagt de verwachtingswaarde voor het aantal aanvaringen over de hele Westerschelde 2,05 schepen per jaar. In de autonome ontwikkeling (zonder verruiming) verwacht men een toename van het aantal schepen dat bij een aanvaring betrokken raakt van 0,12 tot 0,15 per jaar. Als gevolg van de verruiming is de toename groter: de verwachte verandering van het aantal schepen dat bij een aanvaring betrokken raakt bedraagt respectievelijk +0,51 en +0,40 schip per jaar voor 2015 en 2030. Als gevolg van de verruiming neemt de verwachtingswaarde voor het aantal schepen dat bij een aanvaring betrokken raakt ten opzichte van de autonome ontwikkeling dus toe met respectievelijk 17% en 13% in 2015 en 2030. In Tabel 6-16 is het bovenstaande samengevat (zie ook basisrapport Overige aspecten).

¹⁹ Plaatsgebonden risico: de kans per jaar dat een persoon komt te overlijden, als deze zich onafgebroken en onbeschermd langs een transportroute verblijft als gevolg van een incident met het vervoer van gevaarlijke stoffen. De grenswaarde voor nieuwe situaties is gesteld op $pr=10^{-6}$ (oftewel: een kans van 1 op 1.000.000).

Tabel 6-16: Kans op aanvaring (aantal schepen per jaar) in de Westerschelde

Jaar	autonome ontwikkeling	ontwikkeling incl. verruiming	t.o.v. autonome ontwikkeling	relatieve verandering (%)
2005	2,05	-	-	-
2010	2,20	-	-	-
2015	2,18	2,56	+0,38	+17
2030	2,17	2,45	+0,29	+13

Een verhoogde kans op aanvaringen leidt naar verwachting tot een evenredig verhoogde kans op schade aan de ecologische waarden in de Westerschelde door het vrijkomen van voor de natuur schadelijke stoffen. In geval van een ongeval moet rekening worden gehouden met een negatief effect op de kwaliteit van de habitattypen en de planten en dieren die hier leven en/of hun voedsel vergaren.

6.6 Overzicht van effecten en vergelijking

6.6.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt een samenvattend overzicht gegeven van alle tijdelijke en permanente effecten zoals deze in de paragrafen 6.4 tot en met 6.5 zijn besproken. Effecten die via verschillende effectketens dezelfde soorten beïnvloeden zijn gesommeerd.

6.6.2 Tijdelijke effecten

(Inter)nationale diversiteit habitats

Tijdelijke, direct na de aanleg van de verruimde vaargeul optredende effecten op natuur- en habitattypen worden veroorzaakt door momentane veranderingen in de waterstand. Ze zijn beschreven in 6.3.2 en in onderstaande Tabel 6-17 samengevat.

Tabel 6-17: Overzicht effecten direct na aanleg van de verruimde vaargeul op oppervlakten natuur- en habitattypen in de Schelde t.o.v. de uitgangssituatie; PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Natuurtype	ishd	Westerschelde		Zeeschelde
		PN	PP	PN/PP
hoogdynamisch sublitoraal (HT 1130)	WS	21	-171	+8
laagdynamisch diep water (HT 1130)	WS	-4	-4	
laagdynamisch ondiep water (HT 1130)	WS	-8	-21	-8
hoogdynamisch litoraal (HT 1130)	WS/SD	1	194	-0
laagdynamisch litoraal (HT 1130)	WS/SD	-31	-19	
hoogdynamisch supralitoraal (HT 1130/2110/2120)	WS/SD	-1	-1	0
laagdynamisch supralitoraal (HT 1130/1310/1320/1330/6430/91E0)	WS/SD	22	22	

ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden

WS = Natura 2000-gebied Westerschelde en Saeftinghe

SD = Speciale Beschermingszone Schelde- en Durme-estuarium

Voor de toetsing van effecten aan de Natuurbeschermingswet en het Natuurdecreet is naast de effecten op oppervlakte van EU-habitattypen ook de kwaliteit van belang. Voor dit milieueffectrapport zijn op basis van de (concept) instandhoudingsdoelstellingen hiervoor parameters geselecteerd. De voorspelde korte termijn veranderingen in de oppervlakte en de kwaliteit van de habitattypen als gevolg van de aanleg van de verruimde vaargeul staan vermeld in Tabel 6-18.

Tabel 6-18: Korte termijn effecten (situatie 2010) van baggeren en storten t.b.v. aanleg van de verruimde vaargeul op oppervlakten en kwaliteit habitattypen in de Westerschelde (boven) en Zeeschelde t.o.v. 0-alternatief; PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Parameter		absoluut		relatieve verandering (%)	
		PN	PP	PN	PP
<i>Westerschelde</i>					
Oppervlakte	HT 1130: estuaria (ha)	0	0	0	0
habitattypen	HT 1310/1320/1330: schortypen (ha)	0	0	0	0
Kwaliteit	verhouding opp. zout/brak 1130	+0,10	+0,10	+1,7	+1,7
habitattypen	opp. 1130 laag dynamisch (ha)	-43	-43	-0,7	-0,7
	verhouding opp. zout/brak schor	+0,01	+0,01	+1,6	+1,6
<i>Zeeschelde</i>					
Oppervlakte	estuaria sublitoraal (HT1130)	-0		-0,02	
habitattypen	slikken (HT 1140)	+0		+0,17	
	schortypen brak (HT1130/1320/1330)	0		0	
	schortypen zoet (HT1130, 6430, 91E0)	0		0	
Kwaliteit	verhouding opp. brak/zoet 1130	+0,02		+1,4	
habitattypen	opp. brak schor/slik/ondiep water (ha)	0		0,0	
	opp. zoet schor/slik/ondiep water (ha)	-2		-1,1	

(Inter)nationale diversiteit soorten

Direct na aanleg van de verruimde vaargeul worden effecten op de oppervlakten van ecotopen die belangrijk zijn voor foeragerende vogels verwacht. Het betreft zowel effecten in de Westerschelde als in de Zeeschelde. Daarnaast zijn in de Westerschelde effecten van verstoring van zeehonden door de aanwezigheid van baggerschepen op bepaalde stortlocaties niet helemaal uit te sluiten. De effecten zijn beschreven in 6.3 en samengevat weergegeven in Tabel 6-19.

Tabel 6-19: Overzicht tijdelijke effecten van de aanleg van de verruimde vaargeul op aandachtsoorten

Soortgroep	Soort	status1			Westerschelde			Zeeschelde	
		ishd	Ffw	RL/itz	HS	PN	PP	HS	PN/PP
foeragerende kustvogels (vogeldagen x1.000)	Bergeend	SPBS/WS	tabel 3	•	n.a.	n.a.	n.a.	167	-7,1
	Bonte strandloper	SPBS/WS	tabel 3	•	n.a.	n.a.	n.a.	170	-5,0
	Bosruiter	WS	tabel 3	•	1	-0	-0,1	n.a.	n.a.
	Groenpootruiter	WS	tabel 3	•	37	-1,7	-1,8	n.a.	n.a.
	Tureluur	SPBS/WS	tabel 3	•	307	-14,3	-15,2	n.a.	n.a.
	Zwarte ruiter	WS	tabel 3	•	104	-4,8	-5,1	n.a.	n.a.
zeezoogdieren (aantal exx.)	Gewone zeehond	WS	tabel 3	•	38	-17	0	n.a.	n.a.

status:

ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden

WS = Natura 2000-gebied Westerschelde en Saeftinghe

SPBS = Speciale Beschermingszone Scgorren en polders van de Beneden Schelde

Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet met beschermingsregime (tabel 2/3) vrijstellingsregeling

RL/itz = Rode Lijst en/of doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen

n.a. = soorten zijn in deelgebied niet of nauwelijks aanwezig.

Ecologisch functioneren

Bij de aanleg van de verruimde vaargeul kan ten opzichte van de huidige bagger- en stortactiviteiten zowel in de Westerschelde als in de Zeeschelde een bepaalde hoeveelheid bodemdierenbiomassa tijdelijk verloren gaan. De effecten zijn beschreven in 6.3.1 en hieronder opgenomen in Tabel 6-20.

Tabel 6-20: Tijdelijke effecten van aanleg en storten van de aanlegspecie op de totale biomassa bodemdieren in de Westerschelde en de Beneden Zeeschelde (brakke deel); baggeren: absolute effecten; storten: effecten ten opzichte van effecten huidig onderhoud

	Westerschelde		Zeeschelde
	PN	PP	
biomassa bodemdieren (ton AVDW)	-40 / -74	-16 / -39	-0,073
aandeel van totale biomassa (%)	-2,3 / -4,2	-0,9 / -2,2	-1,0

6.6.3 Permanente effecten

(Inter)nationale diversiteit habitats

De aanwezigheid en het onderhoud van de verruimde vaargeul leidt tot veranderingen in morfodynamische randvoorwaarden en daarmee tot verschuivingen in de **oppervlakten** van natuur- en habitattypen. Zowel in de Westerschelde als in het brakke deel van de Zeeschelde worden effecten verwacht. De effecten zijn beschreven in 6.4.1 en samengevat weergegeven in TABEL 6.21.

Tabel 6.21: Overzicht van de maximale permanente (lange termijn) effecten de aanwezigheid en het onderhoud van de verruimde vaargeul op oppervlakten natuur- en habitattypen in de Schelde t.o.v. het nulalternatief (NA); PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Natuurtype	ishd	Westerschelde (2015)			Zeeschelde (2030)	
		NA	PN	PP	NA	PN/PP
hoogdynamisch sublitoraal (HT 1130)	WS	20.386	0	-296	1763	-4
laagdynamisch diep water (HT 1130)	WS	101	+6	+7		
laagdynamisch ondiep water (HT 1130)	WS	427	-9	+12		
hoogdynamisch litoraal (HT 1130)	WS/S D	2.042	0	+3	805	-1
laagdynamisch litoraal (HT 1130)	WS/S D	5.782	-11	+266		
hoogdynamisch supralitoraal (HT 1130/2110/2120)	WS/S D	89	0	+1		
laagdynamisch supralitoraal (HT 1310/1320/1330/6430/91E0)	WS/S D	3.731	+14	+9	315	-3

ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden
 WS = Natura 2000-gebied Westerschelde en Saeftinghe
 SD = Speciale Beschermingszone Schelde- en Durme-estuarium

De voorspelde (middel)lange termijn veranderingen in de oppervlakte en de kwaliteit van de habitattypen als gevolg van de aanleg van de verruimde vaargeul staan vermeld in Tabel 6.22.

Tabel 6-22: Middellange c.q. lange termijn effecten van baggeren en storten t.b.v. onderhopud van de verruimde vaargeul op oppervlakten en kwaliteit habitattypen in de Westerschelde (boven) en Zeeschelde t.o.v. 0-alternatief; PN: storten in nevengeulen; PP: storten op plaatranden

Parameter		absoluut		relatieve verandering (%)	
		PN	PP	PN	PP
<i>Westerschelde (2015)</i>					
Oppervlakte habitattypen	HT 1130: estuaria (ha)	-13	-9	-0,0	-0,0
	HT 1310/1320/1330: schortypen (ha)	+13	+9	+0,4	+0,2
Kwaliteit habitattypen	verhouding opp. zout/brak 1130	+0,01	-0,23	+0,1	-3,8
	opp. 1130 laag dynamisch (ha)	-14	+284	-0,2	+4,5
	verhouding opp. zout/brak schor	+0,01	-0,00	+1,0	-0,4
<i>Zeeschelde (2030)</i>					
Oppervlakte habitattypen	estuaria sublitoraal (HT1130)	+4		+0,2	
	slikken (HT 1140)	0		0,0	
	schortypen brak (HT1130/1320/1330)	-3		-1,3	
	schortypen zoet (HT1130, 6430, 91E0)	0		0,0	
Kwaliteit habitattypen	verhouding opp. brak/zoet 1130	0		+0,1	
	opp. brak schor/slik/ondiep water (ha)	+3		+0,3	
	opp. zoet schor/slik/ondiep water (ha)	-0		-0,0	

Eventuele effecten van het vrijkomen van schadelijke stoffen na een scheepsongeval (calamiteiten) zijn niet in de tabel opgenomen, omdat de aard en de omvang van de effecten niet goed kunnen worden ingeschat. De kans dat dergelijke effecten optreden neemt als gevolg van de verwachte toename van de scheepvaart op de verruimde vaargeul toe. Hierdoor kan de kwaliteit van de habitats negatief worden beïnvloed.

(Inter)nationale diversiteit soorten

Als gevolg van veranderingen in de morfodynamische randvoorwaarden door de aanwezigheid en het ondergoud van de verruimde vaargeul treden ook veranderingen op in de oppervlakten en kwaliteit van foerageergebieden voor aandachtsoorten foeragerende kustvogels. Deze effecten zijn in het algemeen klein of positief. Er zijn kleine negatieve effecten op broedende visdieren te verwachten door een afname in het doorzicht in het oostelijk deel van de Westerschelde. Tenslotte treden mogelijk verstoringseffecten op zeehonden op als gevolg van een toenemende aanwezigheid van baggerschepen in de nabijheid van ligplaatsen van zeehonden. Tabel 6-23 bevat een overzicht van de in 6.4 nader beschreven effecten.

Tabel 6-23: Overzicht permanente effecten (in 2015) van aanwezigheid en onderhoud van de verruimde vaargeul op aandachtsoorten.

Soortgroep	Soort	status ¹			Westerschelde		Zeeschelde		
		ishd	FF-wet	RL/itz	NA	PN	PP	NA	PN/PP
foeragerende kustvogels (vogeldagen x1.000)	Bergeend	WS	tabel 3	•	1551	+34	+103	170	+4/+5
	Bontbekplevier	WS, WS&S	tabel 3	-	786	+5	+22	167	+3/+4
	Bonte strandloper	WS	tabel 3	•	4347	+30	+124	-	-
	Bosruiter	S	tabel 3	•	1	-0	-0	-	-
	Groenpootruiter	WS	tabel 3	•	36	-0	-0	-	-
	Kanoet	WS	tabel 3	•	171	+4	+12	-	-
	Rosse grutto	WS	tabel 3	•	360	+6	+23	-	-
	Tureluur	WS	tabel 3	•	295	-2	-1	-	-
	Wulp	WS	tabel 3	•	969	+20	+64	-	-
	Zilverplevier	WS	tabel 3	•	502	+9	+33	-	-
	Zwarte ruiter	WS	tabel 3	-	100	-1	-0	-	-
broedvogels (broedparen)	Visdief	WS, WS&S	tabel 3	•	1327	-4		n.v.t.	n.v.t.
zeezoogdieren	Gewone zeehond	WS	tabel 3	•	38	-17		n.v.t.	n.v.t.

¹ status:

ishd = instandhoudingsdoelstelling in Natura 2000-gebieden

WS = Natura 2000-gebied Westerschelde en Saeftinghe

BS = Speciale Beschermingszone Schorren en polders van de Beneden Schelde (Vogelrichtlijn)

Ffw = beschermde soorten Flora- en faunawet met beschermingsregime (tabel 2/3) vrijstellingsregeling

RL/itz = Rode Lijst en/of doelsoorten Handboek Natuurdoeltypen

Eventuele effecten van het vrijkomen van schadelijke stoffen na een scheepsongeval (calamiteiten) zijn niet in de tabel opgenomen, omdat de aard en de omvang van de effecten niet goed kunnen worden ingeschat. De kans dat dergelijke effecten optreden neemt als gevolg van de verwachte toename van de scheepvaart op de verruimde vaargeul toe. Hierdoor kan de kwaliteit van het leefgebied van aandachtsoorten negatief worden beïnvloed en kan ook directe of indirecte vergiftiging van soorten niet worden uitgesloten.

Ecologisch functioneren

Net als bij de aanleg van de verruimde vaargeul zullen ook bij het onderhoud bodemdieren verloren gaan. Daarnaast treden veranderingen op als gevolg van verschuivingen in oppervlakten ecotopen. Tabel 6-24 bevat een overzicht van de maximale directe (baggeren en storten) en indirecte (verschuiving oppervlakte ecotopen) effecten op bodemdieren per jaar. Voor de directe effecten is ervan uitgegaan dat in één jaar geen herstel optreedt. De effecten zijn nader beschreven in paragraaf 6.4.

Tabel 6-24: Overzicht van maximale permanente effecten op de totale biomassa bodemdieren in de Westerschelde en de Beneden Zeeschelde (brakke deel) als gevolg van onderhoud en verschuiving oppervlakte ecotopen; effecten t.o.v. 0-alternatief; WS: 2015; Beneden Zeeschelde: 2030

	Westerschelde		Zeeschelde
	PN	PP	
biomassa bodemdieren (ton)	-29 / -155	+28 / -133	-0,018
aandeel van totale biomassa (%)	-1,7-8,8	+1,6/ -7,5	-0,2

In de Zeeschelde treedt daarnaast een verdere verslechtering op van de de ecologische toestand op de macrofytenmaatlat als gevolg van het voorspelde verlies aan slik- en schorgebied.

Als gevolg van de verwachte toename van de scheepvaart op de verruimde vaargeul neemt de kans op het optreden van een scheepsongeval waarbij schadelijke stoffen vrijkomen ook toe. Hierdoor kan het ecologisch functioneren negatief worden beïnvloed en kan vergiftiging of verstikking (olie) van bodemdieren optreden.

7 Toetsing en vergelijking

7.1 Inleiding

De toetsing aan de Natuurbeschermingswet 1998 en aan de Flora- en faunawet (Nederland) en het Decreet Natuurbehoud (Vlaanderen) is gekoppeld aan de m.e.r.-procedure. In het hoofdrapport MER zijn de conclusies van de passende beoordeling samengevat opgenomen. De uitgebreide passende beoordelingen voor de verschillende Natura 2000-gebieden c.q. Speciale Beschermingszones zijn opgenomen in een apart rapport (Consortium ARCADIS-TECHNUM, 2007b). In het kader van de Flora- en faunawet wordt, indien nodig, een onderbouwde ontheffingsaanvraag opgesteld. Het effectenonderzoek ten behoeve hiervan wordt in uitgebreide vorm gerapporteerd in dit basisrapport Natuur.

7.2 Passende beoordeling

7.2.1 Beoordeling effecten

Deze paragraaf bevat het eindresultaat van de toetsing van de effecten van de aanleg en aanwezigheid c.q. het onderhoud van de verruimde vaargeul aan de Nederlandse Natuurbeschermingswet en het Vlaamse Decreet Natuurbehoud. Hierin zijn de Vogel- en Habitatrichtlijnen in nationale wetgeving omgezet. Voor nadere details en achtergronden wordt verwezen naar de, in een afzonderlijk rapport opgenomen Passende Beoordeling.

Relevante Natura 2000-gebieden c.q. Speciale Beschermingszones waar mogelijk effecten optreden, zijn:

- Nederland:
 - o Westerschelde en Saeftinghe (Vogel- en Habitatrichtlijn)
- Vlaanderen
 - o Schelde en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent (Habitatrichtlijn)
 - o Schorren en polders van de Beneden-Schelde (Vogelrichtlijn)
 - o De Kuifeend en Blokkersdijk (Vogelrichtlijn)

Op andere, in de nabijheid van het plangebied liggende Speciale Beschermingszones worden geen effecten verwacht (zie 4.2). Dit zijn:

- Nederland:
 - o Zwin en Kievittepolder (Vogel- en Habitatrichtlijn)
- Vlaanderen
 - o Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin (Habitatrichtlijn)
 - o Durme en Middenloop van de Schelde (Vogelrichtlijn)
 - o Zwin (Vogelrichtlijn)

Nederland (Natura2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe)

1. Habitattypen

Oppervlakte. Uit de overzichten in paragraaf 6.6 blijkt dat onder invloed van de aanleg en de aanwezigheid c.q. het onderhoud van de verruimde vaargeul op de korte termijn (2010) geen- en op de middellange termijn (2015-2030) zeer kleine effecten op de oppervlakten van de voor de Westerschelde & Saeftinghe aangemelde habitattypen zijn te verwachten. In alle gevallen gaat het om veranderingen die minder dan 0,5% bedragen. In feite betreft het kleine verschuivingen van habitatype 1130 (estuaria) naar de schorttypen (HT 1310/1320/1330), aangezien de totale

oppervlakte van het Natura 2000-gebied niet verandert. Deze effecten worden als niet significant beoordeeld.

Kwaliteit.

De kwaliteit van de aangemelde habitattypen is afgemeten aan de criteria: 1) de ligging van de zoutgradiënt, uitgedrukt als de verhouding zout en brak gebied binnen habitattype 1130, 2) de totale oppervlakte laag dynamisch gebied binnen habitattype 1130 en 3) de verdeling van schorren over de zoutgradiënt, uitgedrukt als de verhouding tussen de oppervlakte zout en brak schorgebied en 4) water(bodem)kwaliteit, uitgedrukt als de concentraties nutriënten en milieuvreemde stoffen. De voorspelde korte termijn en middellange termijn effecten van de verruiming op de kwaliteit van habitattypen in de Westerschelde zijn samengevat in Tabel 7-1.

Tabel 7-1 Korte (2010) en middellange (2015) termijn effecten van de verruiming op de kwaliteit van habitattypen in de Westerschelde ten opzichte van het 0-alternatief

Jaar	criteria	absoluut		relatieve verandering (%)	
		PN	PP	PN	PP
2010	verhouding opp. zout/brak 1130	+0,10	+0,10	+1,7	+1,7
	opp. 1130 laag dynamisch (ha)	-43	-43	-0,7	-0,7
	verhouding opp. zout/brak schor	+0,01	+0,01	+1,6	+1,6
	water(bodem)kwaliteit	geen of verwaarloos -baar effect	geen of verwaarloos -baar effect	geen of verwaarloos -baar effect	geen of verwaarloos -baar effect
2015	verhouding opp. zout/brak 1130	+0,01	-0,23	+0,1	-3,8
	opp. 1130 laag dynamisch (ha)	-14	+284	-0,2	+4,5
	verhouding opp. zout/brak schor	+0,01	-0,00	+1,0	-0,4
	water(bodem)kwaliteit	geen of verwaarloos -baar effect	geen of verwaarloos -baar effect	geen of verwaarloos -baar effect	geen of verwaarloos -baar effect

In de tabel zijn de effecten als gevolg van het toegenomen gebruik van de verruimde vaargeul niet opgenomen. Hiervoor geldt dat deze, zonder het nemen van additionele mitigerende maatregelen niet zijn uit te sluiten. Het gaat daarbij om de voorspelde toegenomen kans op het optreden van aanvaringen, als gevolg waarvan voor de natuur schadelijke stoffen kunnen vrijkomen. Het is met de beschikbare kennis niet goed mogelijk gebleken de kans dat deze effecten optreden te schatten en de aard en omvang van de effecten in het geval een calamiteit optreedt. Voorzichtigheidshalve moeten deze effecten dus als significant worden beoordeeld.

Er zijn, in vergelijking met het nulalternatief, kwalitatieve effecten te verwachten die niet nul of verwaarloosbaar zijn:

- Zowel op de korte termijn als op de middellange termijn treden in beide alternatieven ten opzichte van het nulalternatief veranderingen op in de verhouding tussen zout en brak gebied, zowel voor habitattype 1130 als voor de schortypen. Deze veranderingen zijn het gevolg van het verschuiven van de zoutgradiënt van maximaal enkele honderden meters. Gezien de grote natuurlijke variabiliteit van de saliniteit in de Westerschelde (zie Milieueffectrapport, hoofdstuk 8 Water en het basisrapport Zoutdynamiek) worden deze verschuivingen als niet significant beschouwd.
- Daarnaast treden veranderingen op in de berekende oppervlakte laag dynamische ecotopen (sublitoraal en litoraal). Op de korte termijn betreft het een afname van ruim 40 ha in beide alternatieven, hetgeen 0,7% van de totale oppervlakte laagdynamisch gebied in de Westerschelde is. In het nevengeul alternatief verdwijnt daarbij iets meer laagdynamisch litoraal dan in het plaatrandalternatief (ca. 13 ha). Vanwege de tijdelijkheid van het effect en vanwege de waargenomen locaties waar deze effecten optreden (randen van platen, zie ook Fig. 6.1)

worden deze effecten, ook in het licht van de als zeer ongunstig beoordeelde staat van instandhouding van habitatype 1130 als niet significant beschouwd. Op de middellange termijn is ten opzichte van het nulalternatief een afname van de oppervlakte laagdynamisch gebied in het nevengeulalternatief berekend van ca. 14 ha (-0,2%). Ook dit kleine effect is om vergelijkbare redenen als hiervoor als niet significant beoordeeld. In het alternatief waarbij de onderhoudsspecie niet alleen in de geulen, maar zoveel mogelijk op de plaatranden wordt gestort treden op de middellange termijn ten opzichte van het nulalternatief voor wat betreft dit criterium geen negatieve (maar positieve) effecten op.

2. Soorten

Als gevolg van de aanleg van de verruimde vaargeul zijn op de korte termijn negatieve effecten voor een drie-tal, in het ontwerpbesluit opgenomen vogelsoorten berekend (tureluur, zwarte ruiter en groenpootruiter). De effecten zouden het gevolg kunnen zijn van kleine veranderingen in de waterstand en waterbeweging. Hierdoor kan aantasting van het voor deze soorten belangrijke luwe en daarom potentieel slibrijke en lang droogvallende gebied optreden. De effecten zijn begroot op 4,5–4,8% van de totale populatie in het Natura 2000-gebied (zie Tabel 7-2). Vanwege de tijdelijkheid van het effect (waarvan het niet geheel zeker is dat het optreedt) en vanwege de gunstige staat van instandhouding van deze soorten wordt het effect als niet significant beoordeeld.

Op de middellange termijn (2015) worden negatieve effecten op enkele niet-broedende vogels, één broedvogelsoort en zeehonden verwacht. Aan de effecten op de niet-broedende vogelsoorten groenpootruiter, tureluur en zwarte ruiter ligt hetzelfde effectmechanisme ten grondslag als hiervoor beproven voor de korte termijn effecten. In 2015 zijn de effecten ten opzichte van het nulalternatief scherp aanmerkelijk geringer en bedragen, afgezet tegen het totaal voor het Natura 2000-gebied niet meer dan 0,6% (nevengeul alternatief). Dit effect wordt als niet significant beschouwd. Negatieve effecten op broedende visdieven zijn het gevolg van een afname in het doorzicht door de voorspelde toename van het slibgehalte in het water in het oostelijk deel van de Westerschelde. Het effect is begroot op een afname van 4 broedparen in de in het Verdrongen Land van Saeftinghe broedende visdieven, hetgeen overeenkomt met 0,3% van het totale aantal. Ook dit effect wordt als niet significant bestempeld. Negatieve effecten op Gewone zeehonden zijn het gevolg van een ten opzichte van het nulalternatief toegenomen verstoring van de rustplaatsen rond de Zimmermangeul en de Platen van Valkenisse en Walsoorden door baggerschepen. Rond deze rustplaatsen is een groot stortvak in de nevengeul geprojecteerd. In de Westerschelde lijken de zeehonden juist voor deze rustplaatsen een voorkeur te hebben, aangezien de over de laatste 5 jaar gemiddelde aantallen hier het hoogst zijn. Het effect is als significant beoordeeld.

Niet opgenomen in de tabel zijn de effecten als gevolg van het toegenomen gebruik van de verruimde vaargeul. Hiervoor geldt dat deze, zonder het nemen van additionele mitigerende maatregelen niet zijn uit te sluiten. Het gaat daarbij om de voorspelde toegenomen kans op het optreden van aanvaringen, als gevolg waarvan voor de natuur schadelijke stoffen kunnen vrijkomen. Het is met de beschikbare kennis niet goed mogelijk gebleken de kans dat deze effecten optreden te schatten en de aard en omvang van de effecten in het geval een calamiteit optreedt. Voorzichtigheidshalve moeten deze effecten dus als significant worden beoordeeld.

Tabel 7-2 Korte en middellange termijn effecten op soorten met een instandhoudingsdoel in het Natura 2000 gebied Westerschelde & Saeftinghe

Jaar	Soort	t.o.v. 0-alternatief			
		verschil tov 0-alternatief		% van totaal	
		PN	PP	PN	PP
2010	<i>Vogelrichtlijn: niet broedvogels (1.000 vogeldagen)</i>				
	Groenpootruiter	-2	-2	-4,5	-4,8
	Tureluur	-14	-15	-4,5	-4,8
	Zwarte ruiter	-5	-5	-4,5	-4,8
	<i>Habitatrichtlijn: soorten</i>				
	Gewone zeehond	-17	0	-45	0
2015	<i>Vogelrichtlijn: niet broedvogels (1.000 vogeldagen)</i>				
	Bergeend	+34	+103	+2,2	+6,6
	Bontbekplevier	+5	+22	+0,7	+2,8
	Bonte strandloper	+30	+124	+0,7	+2,8
	Groenpootruiter	-0	-0	-0,6	-0,3
	Kanoet	+4	+12	+2,1	+6,8
	Rosse grutto	+6	+23	+1,7	+6,4
	Tureluur	-2	-1	-0,6	-0,3
	Wulp	+20	+64	+2,0	+6,6
	Zilverplevier	+9	+33	+1,8	+6,5
	Zwarte ruiter	-1	-0	-0,6	-0,3
	<i>Vogelrichtlijn: broedvogels (aantal broedparen)</i>				
	Visdief	-4	-4	-0,3	-0,3
	<i>Habitatrichtlijn: soorten</i>				
	Gewone zeehond	-17	-17	-45	-45

Vlaanderen

Als geen rekening wordt gehouden met de ontwikkeling van nieuwe en robuuste estuariene natuur, moeten de negatieve effecten van de verruiming op de schorren en slikken in de mesohaliene (= brakke) zone van de Beneden Zeeschelde als significant worden bestempeld. Dit vanwege het op zich al erosieve karakter van grote delen van de slikken en schorren in de laatste decennia. Van Braeckel e.a. (2006) schatten in dat in de periode 1990-2003 ca. 30% van de slikken is overgegaan in sublitoraal en 5% van de schorren in slik. Als gevolg van de verruiming wordt een extra verlies van 3 ha schor en 1 ha slik in het brakke deel van de Beneden Zeeschelde tussen de Nederlandse grens en Fort Lillo voorspeld. De verruiming zal niet tot negatieve effecten op beschermde vogels en andere soorten in een van de mogelijk beïnvloede Speciale Beschermingszones leiden.

7.2.2 Cumulatieve effecten

Als voortvloeisel van de Habitatrichtlijn schrijven de Natuurbeschermingswet 1998 en het Natuurdecreet voor dat de eventuele effecten van een project op een Natura 2000-gebied beoordeeld dienen te worden in combinatie met andere projecten, plannen en handelingen.

Bij het onderzoek naar cumulatie van effecten zijn conform eerder onderzoek drie verschillende situaties te onderscheiden (zie o.a. Vertegaal, 2006; MER Maasvlakte 2, 2007):

- Voor die soorten en habitats waarop significant negatieve effecten optreden, zijn de effecten van andere plannen projecten en handelingen niet meer van belang voor de vraag of het project afzonderlijk of in combinatie met andere plannen, projecten of handelingen significante gevolgen kan hebben voor het gebied.

- Voor habitats en soorten waarop geen effecten optreden, zijn de effecten van andere plannen en projecten niet van belang. Immers: geen effecten kunnen door cumulatie met andere plannen, projecten of handelingen nooit 'uitgroeien' tot effecten die aan dit project toe te rekenen zijn.
- Bij het optreden van kleine, maar niet significante effecten is het onderzoek van mogelijke cumulatie dus het meest van belang. Hierbij is steeds nagegaan of deze kleine effecten, tezamen met effecten van andere plannen, projecten of handelingen, zouden kunnen leiden tot significante effecten.

Nederland

Bij het opstellen van de lijst met 'andere' plannen, projecten en handelingen is gekeken naar (recente) jurisprudentie en richtlijnen over het onderzoek naar cumulatieve effecten, zoals vereist volgens de Natuurbeschermingswet. Op basis daarvan zijn de volgende uitgangspunten geformuleerd voor het selectieproces:

- het moet gaan om plannen, projecten en handelingen, waarvan niet op voorhand kan worden uitgesloten dat ze effecten veroorzaken op de instandhoudingdoelstellingen van soorten en habitats in Natura 2000-gebieden waar effecten kunnen optreden als gevolg van de verruiming van de vaargeul van de Westerschelde;
- het moet gaan om plannen, projecten of handelingen die ofwel onlangs zijn uitgevoerd en waarvan de effecten nog 'naijlen', of waarvoor de ruimtelijke planvormingprocedure reeds is gestart en waarvan met enige zekerheid gesteld kan worden dat deze daadwerkelijk uitgevoerd zullen worden.

De op grond van deze overwegingen in beschouwing te nemen projecten, handelingen en plannen zijn in een eerder stadium voorgelegd en goedgekeurd door de provincie Zeeland (zie ook paragraaf 2.3). Voor de cumulatie van negatieve effecten op de beschermde natuur van Westerschelde en Saeftinghe zijn de volgende projecten, plannen en handelingen nader onderzocht:

- voortzetting morfologische ontwikkeling a.g.v. eerdere projecten (w.o. verruiming en inpolderingen) in combinatie met autonome (natuurlijke) ontwikkeling;
- dijkverbeteringen langs de Westerschelde;
- ontwikkelingen in de zandwinning in de Westerschelde;
- eventuele aanleg van containerterminal in haven van Vlissingen (Westerschelde ContainerTerminal);
- storten van havenslib uit de Westerscheldehavens;
- visserij op garnalen en tong²⁰.

Plannen, projecten en handelingen met positieve effecten op de beschermde natuur zijn *niet* meegenomen bij de beoordeling van cumulatieve effecten. Dit zou bij cumulatie kunnen werken als een soort compensatie van negatieve effecten (door andere oorzaken). Dit is o.i. niet de intentie van art. 19f van de Natuurbeschermingswet. Het gaat om de volgende plannen en projecten:

- maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit;
- natuurontwikkeling in het middengebied van de Westerschelde (natuurontwikkelingsproject uit de Ontwikkelingsschets 2010);
- natuurontwikkeling Hedwigepolder;
- projecten uit het natuurcompensatieprogramma na de tweede verdieping van de Westerschelde.

Voortzetting morfologische ontwikkeling Westerschelde

²⁰ Met eventuele cumulatie van de effecten van de verruiming en effecten van de visserij op kottels wordt geen rekening gehouden, omdat de kottelvisserij een vergunningsplichtige activiteit in het kader van de Natuurbeschermingswet is. Dit betekent dat alleen een vergunning kan worden afgegeven als beschermde natuurwaarden niet worden aangetast. Het effect zou dus nul of verwaarloosbaar moeten zijn.

De morfologische ontwikkeling in de Westerschelde is het gevolg van natuurlijke factoren (w.o. zeespiegelrijzing) en ingrepen door de mens in het nabije (laatste verdieping) en het verdere verleden (verbreken verbindingen tussen Oosterschelde en Westerschelde, aanplanten Engels slijkgras, grote en kleine inpolderingen, etc.). Al deze factoren hebben tot de huidige morfologie van de Westerschelde geleid en liggen ten grondslag aan de nog steeds voortgaande ontwikkeling. Vanwege het feit dat effecten van ingrepen in het algemeen over langere tijd doorwerken (decennia) is het niet goed mogelijk onderscheid te maken tussen de effecten van afzonderlijke menselijke ingrepen en de gevolgen van natuurlijke ontwikkelingen (zie bijvoorbeeld laatste MOVE-rapportage: van Eck & Holzhauer, 2007). Cumulatie van de effecten van de verruiming wordt daarom afgezet tegen '(autonome) voortzetting van de morfologische ontwikkeling' waar zowel de effecten van natuurlijke ontwikkelingen als door de mens beïnvloede ontwikkelingen onderdeel van uitmaken.

In de Westerschelde is vanaf 1959 de oppervlakte van platen redelijk stabiel gebleven, maar heeft een substantiële afname van de oppervlakten van slikken en schorren plaatsgehad. Dit is het gevolg van de veranderingen van het Sloe-gebied (afname met ruim 700 hectare), de ontwikkeling van industrieterrein bij de Paulinapolder (afname met ruim 150 hectare) en de inpolderingen ter hoogte van de Appelzak in het uiterste oosten van de Westerschelde (afname met ruim 900 hectare). Kort voor de onderzochte periode heeft de afdamming van de Braakman plaatsgevonden en is al een deel van het Sloe-gebied veranderd in industriegebied.

Naast de ontwikkelingen van het areaal is ook de verdeling van het areaal over de verschillende ecotopen-klassen veranderd. Deze verandering kan nog niet worden gekwantificeerd voor de slikken. Voor de platen zijn twee ontwikkelingen van belang:

- de platen zijn hoger geworden, zodat de droogvalpercentages zijn toegenomen;
- het areaal hoogdynamische plaat is toegenomen ten koste van het areaal laagdynamische plaat.

De combinatie van deze twee ontwikkelingen heeft ertoe geleid dat per saldo een afname van het areaal ecologisch waardevolle laagdynamische, relatief laag gelegen platen is opgetreden.

De verwachting is dat de geschetste ontwikkeling van het aaneengroeien en hoger worden van platen zich doorzet én dat de totale oppervlakte van slikken en schorren in het oostelijk deel van de Westerschelde achteruitgaat. Doorvertaald naar soorten betekent dit vooral een negatieve autonome ontwikkeling voor steltlopers die immers foerageren op laagdynamische droogvallende gebieden (slikken en laagdynamische delen van platen).

Zoals hiervoor is uiteengezet worden er op de korte en middellange termijn geen of verwaarloosbare negatieve effecten van de verruiming op de oppervlakten laagdynamisch gebied voorspeld. Op de middellange termijn worden ook geen negatieve effecten op steltlopers voorspeld; het is zelfs niet ondenkbaar dat positieve effecten optreden. Op de korte en middellange termijn wordt versterking van de negatieve autonome ontwikkeling van de staat van instandhouding van het Natura2000-gebied Westerschelde & Saeftinghe als gevolg van de verruiming van de vaargeul dus niet verwacht.

Dijkverbeteringen langs de Westerschelde

In 1997 is het Projectbureau Zeeweringen begonnen met het verbeteren van de dijkbekledingen langs de Westerschelde. Bij deze werkzaamheden kan zeer lokaal enig habitatverlies optreden door de zeewaartse verschuiving van de buitenteen van de dijk. De verschuiving beperkt zich echter tot hoogstens enkele meters en landwaartse verschuiving komt ook voor. Op basis van ontwerpnota's is voor habitatype 1130 een toename berekend van 0,24 hectare (0,001%). Daarnaast is er ook nog een deel van het areaal als "onbekend" geclassificeerd. Slechts op 1 locatie is in dat geval sprake van verlies aan areaal (0,23 ha), in alle andere gevallen is sprake van uitbreiding van areaal "onbekend". Zelfs als dit verlies tot habitatype 1130 gerekend wordt leidt dit in totaal tot 0,1 hectare toename van areaal habitatype 1130. Cumulatie met negatieve effecten van de verruiming op de oppervlakte van habitatype 1130 kunnen dus worden uitgesloten.

Bij het verbeteren van de dijkbekledingen kan daarnaast verstoring van in de nabijheid foeragerende vogels optreden. Cumulatie met eventuele verstoringseffecten van de aanleg- en stortactiviteiten kan worden uitgesloten, aangezien deze óf als verwaarloosbaar zijn ingeschat (vogels) óf betrekking hebben op soorten (Gewone zeehond) die niet zullen worden verstoord door de werkzaamheden aan de dijken.

Ontwikkelingen in de zandwinning in de Westerschelde

Het huidige beleid voor zandwinning in de Westerschelde wordt thans onderworpen aan een kritische analyse. Dit zou kunnen resulteren in een afbouw van de zandwinning, om de invloed ervan op de grootschalige zandbalans van de Westerschelde te beperken, waarbij zou gestreefd worden naar een afbouw van de zandwinning tegen 2011. Een gezamenlijk Vlaams/Nederlands besluit hierover is nog niet genomen. Geconstateerd kan worden dat zandwinning een belangrijke rol speelt bij de lange termijn ontwikkeling van de Schelde-bodem (zie basisrapport Morfologie) en het beoordelen van de veranderingen ten gevolge van de autonome ontwikkeling.

Het effect van de zandwinning is verdisconteerd in de bodemveranderingen die vanuit de Morfologische studie zijn toegeleverd (zie basisrapport Morfologie) en die gebruikt zijn om de bodems voor 2030 (en 2015) te construeren. Bij de morfologische berekeningen van de autonome ontwikkeling is het huidige zandwinningbeleid doorgezet. Het betreft een winning van 2 miljoen m³ zand per jaar in de Westerschelde. De in dit MER bepaalde morfologische effecten van de verruiming kunnen derhalve niet los worden gezien van de huidige zandwinpraktijk.

Cumulatie van effecten heeft betrekking op de met zandwinning gepaard gaande overvloeiverliezen en de toename van het slibgehalte in de het water. Ervan uitgaande dat het winnen zand evenveel slib bevat als het materiaal dat bij de aanleg- en het onderhoud van de vaargeul wordt opgebaggerd en gestort, dan komt als gevolg van zandwinning in een 'worst case' schatting jaarlijks maximaal de helft van de hoeveelheid slib vrij die als gevolg van de bagger- en stortactiviteiten van de verruiming vrijkomen. Dit betekent dat de de slibconcentratie maximaal met 1,8% (cumulatief) toeneemt in plaats van met 1,2% (verruiming). Ook met een dergelijke verhoging is het onwaarschijnlijk dat effecten op het ecologisch functioneren (m.n. primaire productie) van de Westerschelde zullen optreden.

Aanleg containerterminal in haven van Vlissingen (Westerschelde ContainerTerminal)

Als de Westerschelde Container Terminal wordt aangelegd zal daarmee ca. 90 ha hoogdynamisch litoraal en sublitoraal van habitatype 1130 (estuaria) permanent verloren gaan. Voorspeld is dat door de verruiming op de middellange termijn de oppervlakte van habitatype 1130 met maximaal 17 ha zal afnemen, omdat de oppervlakte aan schortypen met dezelfde hoeveelheid toeneemt. In tegenstelling tot de aanleg van de Westerschelde Container Terminal gaat als gevolg van het project Verruiming vaargeul geen ha aan beschermd natuurgebied verloren, maar gaat het om een verschuiving tussen habitatypen. Wel betreft het, net als bij de aanleg van de Westerschelde Container Terminal een verlies van hoogdynamisch gebied. Het project Verruiming vaargeul voegt aan het oordeel van de effecten van de aanleg van de Westerschelde Container Terminal niets toe, omdat met het project niet alleen een beperkte oppervlakte hoogdynamisch gebied verloren gaat, maar ook een veelvoud daarvan aan laag dynamisch gebied ontstaat. De verbeterdoelstelling voor habitatype 1130 heeft betrekking op de ontwikkeling van laag dynamische estuariene natuur.

Storten van havenslib

De havens langs de Westerschelde worden onderhouden door jaarlijks ongeveer 4,2 Mm³ aan aangeslibt materiaal in de Westerschelde terug te storten (huidige vergunningen). Het betreft relatief slibrijk materiaal (ca. 50% slib) dat op verschillende locaties wordt gestort die alle dieper dan 5 m zijn gelegen. De totale hoeveelheid slib die op deze wijze jaarlijks in de Westerschelde terecht kan

komen, bedraagt 2,1 Mm³. Dit is meer dan 10 maal zoveel als de hoeveelheid die bij het storten van aanleg- en onderhoudsspecie van de verruiming (mogelijk) vrijkomt. Bij het storten van dit havenslib kunnen dezelfde effecttypen worden verwacht als bij het storten van de aanleg- en onderhoudsspecie. Het belangrijkste effect betreft de extra vertroebeling van het water als gevolg waarvan de primaire productie kan worden beïnvloed. In het MER Verruiming zijn deze effecten van storten van aanleg- en onderhoudsspecie als verwaarloosbaar ingeschat, omdat de slibconcentratie in het water een 'worst case' schatting met maximaal 1,2% zal toenemen. Ook uit pluimberekeningen is gebleken dat effecten op het doorzicht in het grootste deel van de Westerschelde niet zijn te verwachten. Het enige, zeer kleine effect betreft een effect op het doorzicht in het meest oostelijk deel van de Westerschelde, wat leidt tot een klein negatief effect op het broedsucces van in het Verdrongen Land van Saeftinghe broedende visdieren. In het gebied waar dit effect optreedt zijn geen stortingen van havenslib voorzien.

Visserij

Cumulatie van effecten van visserij en effecten van verruiming kan optreden als door verruiming negatieve effecten zouden optreden op prooi-soorten voor vogels en zeehonden die ook van belang zijn voor vissers. In de Westerschelde is vooral de visserij op garnalen en tong van belang. Er worden geen negatieve effecten van de verruiming op deze soorten verwacht. Cumulatie is dus niet aan de orde.

Vlaanderen

Bij het beschouwen van cumulatieve effecten in Vlaanderen wordt ervan uitgegaan dat gekeken wordt naar andere activiteiten, projecten en plannen in hetzelfde gebied, waarvan vervolgens wordt nagegaan of deze een bijkomend effect kunnen veroorzaken op diezelfde habitats en/of soorten. Een bijkomend effect van een in combinatie te beschouwen project, dat positief uitwerkt op het beschouwde habitat of de beschouwde soort kan dan als mitigerende maatregel worden aangestipt (dit is anders dan in Nederland, waar dat in het algemeen niet kan).

Een bijkomend effect van een in combinatie te beschouwen project, dat negatief uitwerkt op het beschouwde habitat of de beschouwde soort kan daarbij aanleiding geven dat het cumulatieve effect wel betekenisvol kan zijn, terwijl dat niet het geval is voor het eigenlijke project dat onderworpen is aan de passende beoordeling.

Bij de beoordeling van effecten als gevolg van het project 'Verruiming Vaargeul' dient in het bijzonder rekening gehouden te worden met de uitvoering van een reeks van projecten die de natuurlijkheid van het Schelde-estuarium zullen verhogen, en hun fasering van uitvoering (zie Passende Beoordeling voor een lijst en beschrijving van deze projecten). De projecten maken grotendeels deel uit van het Meest Wenselijk alternatief (MWeA) van het geactualiseerd Sigmaplan. Voor al deze projecten geldt dat zij geen negatieve effecten zullen hebben op de habitats en soorten van de door het project Verruiming beïnvloede Speciale Beschermingszones.

Voor de cumulatie van negatieve effecten op de beschermde natuur van Vlaanderen zijn de volgende projecten, plannen en handelingen nader onderzocht:

1. niet-gestuurde ontwikkeling huidige Zeeschelde: zeespiegelrijzing, ontwikkelingen in de scheepvaart (toename binnenscheepvaart, containeroverslag en overige goederenstromen);
2. ontwikkelingen in overige transport; weg- en spoorwegverkeer (infrastructuurle uitbreiding in en rond Antwerpen, Liefkenshoekspoortunnel, toename verkeer, motortechnologie in auto's en vrachtwagens);
3. besliste natuurontwikkelingsprojecten
 - Hedwige-Prosperpolder (natuurontwikkelingsproject uit de Ontwikkelingsschets 2010), gedeelte Prosperpolder;
 - (natuur)projecten uit het geactualiseerde Sigmaplan;

- Natuurprojecten Lippenbroek en Ontpoldering Heusden;
 - Natuurontwikkeling te Kruibeke-Bazel-Rupelmonde (Historisch Passief Linkerscheldeoever)
 - ontwikkeling van de haven van Antwerpen en voorziene natuurkernstructuren op de linker- en rechterscheldeoever (strategisch plan);
4. emissiebeleid (Kyoto, NEC-richtlijn, Kaderrichtlijn Luchtkwaliteit, Kaderrichtlijn Water);
 5. recreatieve ontwikkelingen.

Opgemerkt wordt dat in de Passende beoordeling voor het Vlaamse deel van het estuarium de cumulatieve effecten van de plannen en projecten met een positief gevolg voor de natuur *wel* zijn beoordeeld. Op dit aspect verschillen de Nederlandse en Vlaamse regels en gewoonten.

Voor wat betreft het effect van de stijging van de zeespiegel onder punt 1 dient opgemerkt te worden dat dit al verrekend is binnen de vastgestelde effecten voor de beschouwde projectalternatieven. Voor de andere aspecten wordt hieronder summier ingeschat in welke richting de verschillende mogelijk relevante ontwikkelingen zouden kunnen opgaan:

- op niveau van effecten de ecosystemen en de processen in de Schelde
- op niveau van effecten naar soorten
- op niveau van effecten naar habitats

Tabel 7-3 *Inschatting van effecten van andere ontwikkelingen en projecten, relevant voor het invloedsgebied van het project van de verruiming van de vaargeul voor Vlaanderen.*

Ontwikkeling / project / plan	Effecten op systeemprocessen in estuarium	Effecten op soorten gevonden aan estuaria	Effecten op estuariene habitats
Ontwikkelingen scheepvaart	0	-, mogelijke extra verstoring vogels	0
Ontwikkelingen weg- en spoorwegverkeer	0, geen wezenlijke interactie met estuaria	0, geen wezenlijke interactie met estuaria	0, geen wezenlijke interactie met estuaria
Natuurontwikkelingsprojecten	+++ , bijkomende estuariene natuur : meer ruimte voor habitats met belangrijke systeembijdrage.	+++ , meer beschikbaar leefgebied voor soorten gebonden aan estuaria	+++ , bijkomende oppervlakten aan estuariene habitats.
Emissiebeleid	++ , reële kansen op verbetering zuurstof- en nutriëntenhuishouding	++ , meer kansen voor gevoelige soorten	+, meer kansen voor kwalitatief betere ontwikkeling van habitats (vegetatie-ontwikkeling)
Recreatieve ontwikkelingen	0	-, recreatieve ontsluiting van bestaande en nieuwe natuurgebieden kan effect hebben op potentiële draagkracht	0

Uit de uitgebreide inventarisatie van de op stapel staande natuurprojecten (zie verder Passende Beoordeling) blijkt dat in Vlaanderen de lijnen voor het op middellange en lange termijn bereiken van een gunstige staat van instandhouding zijn uitgezet en dat van een belangrijk deel de uitvoering al is gestart. Op basis van louter de natuurprojecten die nu reeds in uitvoering zijn gebracht of zich in ontwikkelingsfase bevinden, kan echter nog niet worden besloten dat er een overschot is op de gunstige staat van instandhouding waartegenover de langetermijneffecten van de verruiming als niet significant mogen worden beschouwd. In de vervolgfase van het Geactualiseerde Sigmaplan is het bereiken van de gunstige staat van instandhouding voor het Vlaamse deel van het Schelde-estuarium wel een centrale doelstelling.

7.3 Flora- en faunawet (Nederland)

Als mitigerende maatregelen worden genomen om verstoring van zeehonden te voorkomen, zullen geen negatieve effecten op beschermde soorten in het Nederlandse deel van het studiegebied optreden. Het aanvragen van een ontheffing is daarmee dan niet nodig.

7.4 Vergelijking en beoordeling in m.e.r.-kader

Westerschelde

Door het storten op plaatranden neemt in het projectalternatief Plaatrand de oppervlakte van het gebied dat waardevol is voor vogels die op zoek zijn naar voedsel toe (225 hectare in 2015). Dit betekent een afname van de negatieve autonome ontwikkeling voor de betreffende soorten steltlopers. De diversiteit van soorten is bij het projectalternatief Plaatrand daarom positief beoordeeld. In het projectalternatief Nevengeul neemt de kans op visuele verstoring van rustende zeehonden langs de Zimmermangeul en op de platen van Valkenisse en Walsoorden toe. Het effect op diversiteit van soorten is daarom als negatief beoordeeld. Verder treden in de Westerschelde geen significante effecten op. Een negatief effect dat als *niet* significant is beoordeeld is het bedelven van bodemdieren door het storten in nevengeulen en op plaatranden.

Beneden-Zeeschelde

In het brakke deel van de Beneden-Zeeschelde wordt door erosie (afslag) als gevolg van de verruiming lokaal een afname in de oppervlakten schorren en slikken verwacht: in de worst case op korte termijn maximaal 1 hectare en op de lange termijn in totaal 3 hectare schor en 1 hectare slik. De effecten zijn het grootst ter hoogte van het Galgenschoor. Ten noorden van dit schor is een zwaaizone voorzien. Aangezien voor het bereiken van een gunstige staat van instandhouding in de Zeeschelde een groot tekort aan slikken en schorren moet worden opgeheven, moet het voorspelde verlies, hoe klein ook, als significant negatief worden bestempeld. Dit resulteert in een beperkt negatieve beoordeling op de hoofdcriteria diversiteit habitats en ecologisch functioneren.

In Tabel 7-4 is de beschreven beoordeling van de effecten op de natuur van de Westerschelde en de Beneden-Zeeschelde samengevat.

Tabel 7-4 Overzicht effectbeoordeling natuur

	Westerschelde		Beneden-Zeeschelde
	Project-alternatief Nevengeul	Project-alternatief Plaatrand	
Diversiteit habitats	0	0	-
Diversiteit soorten	-	+	0
Ecologisch functioneren	0	0	-

7.5 Leemten in kennis

7.5.1 Omgaan met onzekerheden

- De gevolgen van de ingreep voor de natuur zijn in de meeste gevallen indirecte gevolgen. Een verandering in de morfologie, of in de waterstanden, of in de mate van verstoring leidt op termijn tot veranderingen in de natuur. Onzekerheden in de effectvoorspellingen voor bodem/morfologie, water en overige disciplines werken daarmee door in de onzekerheden voor natuur. In de bepaling van de gevolgen voor de natuur is steeds zo goed mogelijk gewerkt met een rechtstreeks verband tussen de veranderingen in het abiotische systeem (water, bodem, lucht) en de gevolgen voor de relevante natuurcriteria. Het voordeel van deze aanpak is dat onzekerheden en leemten in kennis met betrekking tot tal van “tussenvariabelen” niet doorwerken in de studie. Bij de beoordeling van de effecten is uitgegaan van de ‘worst case’ voor wat betreft de effecten voor natuur. Dit betekent dat als er sprake is van een bandbreedte in de bepaalde effecten altijd de uiterste waarde voor een als negatief bestempeld effect is genomen (voorzorgsbeginsel). In het meest ongunstige geval leidt deze werkwijze ertoe dat een als negatief aangemerkt effect in werkelijkheid niet zal optreden. Voor details over de wijze waarop met de diverse onzekerheden in modelvoorspellingen is omgegaan wordt verwezen naar hoofdstuk 6.
- De effecten rond de hoogwaterlijn kunnen door modellen niet goed worden voorspeld. Meer specifiek gaat het daarbij om ‘het meegroeien’ van schorren bij een geleidelijke stijging van de waterstand. Door de voorspelde oppervlakten ‘hooglitoraal’ rigide te vertalen in ‘schor’ zou met de gebruikte modellen een afname van het schoraeraal worden voorspeld bij een stijgende waterstand (verdrinken van de schorren). In het onderzoek is ervan uitgegaan dat dat niet gebeurt (de schorren groeien dus mee). Voor het verkrijgen van een reëel beeld van eventuele effecten op schorren zijn de modelresultaten voor dit aspect daarom gecorrigeerd. Er is is op dit punt dus gebruik gemaakt van modelresultaten én expert judgement.
- De afslag van schorren en slikken als gevolg van de inwerking van getijenergie en golfslag van wind en schepen maakt geen onderdeel uit van het gebruikte modelinstrumentarium. Op dit punt zijn de modelresultaten op basis van een overleg van een aantal deskundigen aangepast (zie ANNEX 13 voor de bevindingen). Ook hier zijn de effecten dus bepaald aan de hand van een combinatie van modelresultaten en expert judgment.
- De richting en orde-grootte van het effect van het storten van aanleg- en onderhoudsbaggerspecie op plaatranden is positief voor de korte en middellange termijn. Er wordt een toename van laagdynamisch intergetijdengebied voorspeld, die geheel op het conto van het storten van baggerspecie op plaatranden kan worden geschreven. Over de effecten op langere termijn kunnen op grond van de uitkomsten van het modellenonderzoek dat in het kader van het milieueffectrapport is uitgevoerd, géén definitieve uitspraken worden gedaan. Het is niet uit te sluiten dat het project een bijdrage levert aan de negatieve autonome ontwikkeling van de platen (zie toelichting in kader bij par. 6.2). Deze negatieve autonome ontwikkeling, te weten het aaneengroeien en hoger worden van platen, zou ertoe kunnen leiden dat de

foerageermogelijkheden voor steltlopers en daarmee de aantallen achteruitgaan. Dit inzicht is tijdens het milieueffectonderzoek ontstaan en is niet in de modelberekeningen meegenomen. Intensieve monitoring en tussentijdse evaluaties, gekoppeld aan de inzet van het flexibel storten, moet een positief effect van het storten op plaatranden ook op langere termijn kunnen verzekeren.

7.5.2 Leemten in kennis

In het onderzoek naar de effecten van de verruiming van de vaargeul op natuur zijn als leemten in kennis naar voren gekomen:

- *Grenscriterium hoogdynamisch (ruw) en laagdynamisch (luw) gebied.* In het onderzoek is het onderscheid tussen luw en ruw gebied bepaald aan de hand van de berekende diepte gemiddelde stroomsnelheden, zoals voorgesteld in het Zoutwater Ecotopenstelsel (ZES1: Bouma e.a., 2005). Gebleken is dat de aansluiting bij de verdeling volgens de bestaande ecotopenkaarten het beste is als 0,65 m/s wordt aangehouden als grenscriterium, in plaats van de in het Zoutwater Ecotopenstelsel gehanteerde waarde van 0,8 m/s. Bij een vergelijking van oppervlakten van afzonderlijke ecotopen blijken de berekende waarden met name in het intergetijdengebied slecht overeen te komen met de actuele (gemeten) waarden in de ecotopenkaart. Deze discrepantie kan niet helemaal worden verklaard. Mogelijk kan door het gebruik van een ander criterium (bijvoorbeeld schuifspanning nabij de bodem) het probleem worden opgelost. Dit betekent echter dat nieuwe grenscriteria moeten worden bepaald. Voor de beoordeling van de effecten van de verruiming van de vaargeul op de mate van ruwheid en luwheid van de ecotopen zijn de consequenties van genoemde leemte in kennis beperkt. Uit een gevoeligheidsanalyse waarbij verschillende grenzen voor het nu gebruikte criterium zijn toegepast, is namelijk gebleken dat de richting van de effecten in alle gevallen hetzelfde was en dat de verschillen tussen de berekende oppervlakten niet meer dan 5% bedroegen. Bij de beoordeling van de effecten is hiermee rekening gehouden. Verder zijn de effecten van de alternatieven altijd vergeleken met de situatie voor het nulalternatief in hetzelfde jaar, zodat eventuele onjuistheden in het bepalen van de absolute waarden niet zijn meegewogen.
- *Ontbreken beoordelingscriteria voor bodemdieren.* Het (inter)nationale natuurbeleid richt zich vooral op organismegroepen die relatief hoog in de voedselketen staan (vissen, vogels, (zee)zoogdieren) via Rode lijsten, lijsten bij Europese en mondiale richtlijnen en verdragen. Voor bodemdieren is goeddeels onbekend in hoeverre voor soorten sprake is van bedreigdheid en/of zeldzaamheid op (inter)nationale schaal. In dit milieueffectonderzoek is daarom wel aandacht aan bodemdieren besteed, maar uitsluitend vanwege hun rol als belangrijke schakel in het voedselweb.
- *Ontbreken beoordelingscriteria voor kwaliteit EU-habitattypen.* Naast de oppervlakte van EU-habitattypen vormt ook de kwaliteit ervan een criterium waaraan zou moeten worden getoetst. Aan dit criterium is echter nog niet tot zeer beperkt invulling gegeven. In het milieueffectonderzoek is voor de operationalisering van de kwaliteit van habitattypen primair uitgegaan van wat daarover (impliciet) is opgenomen in de diverse (ontwerp)besluiten en instandhoudingsdoelen, daarbij onderkendend dat het zeker beter kan. Ontwikkeling van een completer én robuust toetsingskader voor habitatkwaliteit viel echter buiten het bestek van deze studie.

8 Mitigatie & compensatie

8.1 Inleiding

Uit het effectenonderzoek zijn de volgende negatieve effecten naar voren gekomen:

- Visuele verstoring van zeehonden in het oostelijk deel van de Westerschelde door baggerschepen tijdens storten van aanleg- en onderhoudsspecie (significant effect);
- Bedelven bodemdieren Westerschelde door storten van aanleg- en onderhoudsspecie (niet significant effect);
- Verstoring van vogels die op slikken en platen foerageren (zeer klein, niet significant effect)
- Afslag schorgebied in de Zeeschelde (3 ha schor, 1 ha slik) door toegenomen golfaanval als gevolg van verbrede vaargeul (significant effect).

In onderstaande paragrafen wordt ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen (8.2) en compenserende maatregelen (8.3) om deze negatieve effecten te verminderen en/of uit te sluiten.

8.2 Mitigerende maatregelen

- Een negatief effect op zeehonden kan worden voorkomen door het betreffende stortvak (SN51) aan te passen zodanig dat de – met het oog op verstoring - kwetsbare delen van de nevengeul in relatie met de haul-out plekken langs de Zimmermangeul en op de Platen van Valkenisse en de Plaat van Walsoorden worden uitgesloten.
- Effecten als gevolg van het bedelven van bodemdieren kunnen in nevengeulen worden beperkt door niet te storten vanuit varende schepen. De specie wordt dan niet verspreid over een groot gebied. Bij plaatranden die door het storten van baggerspecie waardevol zijn geworden voor steltlopers kunnen de effecten als gevolg van bedelving worden beperkt door de frequentie van het onderhoud zo laag mogelijk te houden. Hierdoor wordt op deze locaties ook de verstoring (visueel, geluid) beperkt.
- Eventuele versturende effecten van baggerschepen op foeragerende vogels kunnen worden voorkomen door tijdens het storten met de baggerschepen in de Westerschelde een afstand van tenminste 600 meter tot de slikken en platen aan te houden of door tijdens hoog water te storten als de vogels op de hoogwatervluchtplaatsen verblijven.
- Negatieve effecten als gevolg van het toegenomen risico op aanvaringen waardoor de kans dat schadelijke stoffen vrijkomen toeneemt, kunnen worden voorkomen door het treffen van maatregelen in de preventieve en curatieve sfeer. Dit houdt in dat enerzijds de kans op aanvaringen dient te worden verkleind (preventie) en anderzijds dat in het geval een aanvaring is opgetreden de schade aan de natuur door tijdig ingrijpen zo veel mogelijk dient te worden beperkt (bestrijding). Het calamiteitenbestrijdingsplan van Rijkswaterstaat Zeeland en het veiligheidsplan Westerschelde van de Permanente Commissie moeten worden getoetst op de bruikbaarheid van deze plannen voor het voorkomen en zo nodig bestrijden van negatieve gevolgen van calamiteiten voor natuurwaarden en het op basis daarvan kunnen nemen van passende maatregelen. Deze plannen zullen daartoe moeten worden aangepast of aangevuld.
- Fasering van de aanlegbaggerwerken in de Beneden-Zeeschelde, te weten eerst verdiepen van de bestaande vaargeul, dan aanleg van de zwaaizone en tenslotte de verbreding van de vaargeul. Op deze wijze worden de negatieve effecten op slik- en schorarealen maximaal naar de toekomst verschoven.

8.3 Compenserende maatregelen

Dit effect kan worden gecompenseerd door parallel met de fase van aanleg voor de verruiming natuurontwikkeling te realiseren in een van de gebieden waar tot natuurontwikkeling in het kader van het geactualiseerd Sigmaplan is besloten. Aangezien de (beperkte) verliezen voorzien worden in het brakke gedeelte van de Zeeschelde dient deze vorm van compensatie hier te worden gezocht. De maatregelen om estuariene natuur te herstellen ter hoogte van Fort Filip (maximaal 14 ha te creëren door afgraving) en tussen Fort Filip en Noordkasteel (maximaal 20 ha te creëren door afgraving) lijken goede zoekgebieden om invulling te geven aan de op korte termijn te verwezenlijken compensatie. Voor details over de fasering en de voorgestelde mitigerende maatregelen wordt verwezen naar het hoofdrapport Passende Beoordeling.

Annexes

- Annex 1 Referentielijst
- Annex 2 Toelichting soortgroepen die niet in het vergelijkings- en toetsingskader zijn opgenomen.
- Annex 3 Verantwoording beoordelingsklassen natuur- en habitattypen
- Annex 4 Uitwerking KRW-conceptmaatlat vissen in Vlaanderen
- Annex 5 Kaart van het studiegebied
- Annex 6 Ecotopenkaart
- Annex 7 Natuur- en habitattypenkaarten huidige situatie
- Annex 8 Overzicht instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebieden
- Annex 9 Natuurontwikkelingsprojecten in het Sigma-plan
- Annex 10 Huidig voorkomen van zeehonden in de Westerschelde
- Annex 11 Huidig voorkomen van bodemfauna in het studiegebied
- Annex 12 Notitie Duijckinck Dörner (2007)
- Annex 13 Notitie Sas (2007)

Annex 1: Referentielijst

Adriaensen, F., S. Van Damme, E. Van den Bergh, D. Van Hove, R. Brys, T. Cox, S. Jacobs, P. Konings, J. Maes, T. Maris, W. Mertens, L. Nachtergale, E. Struyf, A. Van Braeckel & P. Meire, 2005. Instandhoudingsdoelstellingen Schelde-estuarium. Rapportnummer: ECOBE 05-R82. Universiteit Antwerpen (ECOB), Instituut voor Natuurbehoud, Vlaamse Gemeenschap (Afdeling natuur), KU Leuven (Laboratorium Aquatische Ecologie).

Afdeling Natuur, Aeolus, UA, 2006, Achtergrondnota Natuur Haven van Antwerpen

Alkyon, 2007. Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde; Basisrapport Water.

Allemeersch, R., M. Hoffmann & P. Meire, 2000. Ontwerpbeheersplan voor het Vlaams natuurreserveaat Slikken en Schorren van Schelde en Durme.

Anoniem, 2003. Waarnemingenoverzicht 2001. RAVON 5 (3), 47-64.

Anoniem, 2006. Natura 2000 profielen habitattypen. Eindconcept habitattypen 15 december 2006.

Baaijens, A., C. Jol, J. Jol & H. Wagenaar, 2003. Dagvlinders in Zeeland; 10 jaar dagvlinderonderzoek 1993-2002. Vlinder- en libellenwerkgroep zeeland, Stichting Het zeeuwse Landschap & De Koperen Tuin. Pieters Grafisch Bedrijf, Groede.

Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F. J. van zadelhoff, 2001. handboek natuurdoeltypen. Tweede, geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Bauwens, D. & K. Claus, 1999. Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen.

Berrevoets, C., R.C.W. Strucker & P.L. Meininger, 2002. Watervogels in de Zoute Delta 2000/2001. RIKZ, Middelburg.

Berrevoets, C., R.C.W. Strucker, F.A. Arts & P.L. Meininger, 2003. Watervogels in de Zoute Delta 2001/2002. RIKZ, Middelburg.

Berrevoets, C., R.C.W. Strucker, F.A. Arts, S. Lilipaly & P.L. Meininger, 2005. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2003/2004. RIKZ, Middelburg.

Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen, 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. 3e herziene druk. KNNV, Utrecht.

Brys, R., T. Ysebaert, V. Escaravage, S. van Damme, A. van Braeckel, B. Vandevorde & E. van den Bergh, 2005. Afstemmen van referentiecondities en evaluatiesystemen in functie van de KRW: afleiden en beschrijven van typespecifieke referentieomstandigheden en/of MEP in elk Vlaams overgangswatertype vanuit de – overeenkomstig de KRW – ontwikkelde beoordelingssystemen voor

biologische kwaliteitselementen. Eindrapport. VMM.AMO.KRW.REFCOND OW. Instituut voor natuurbehoud IN.O. 2005.7.

Bouma e.a., 2005. Zoute Wateren EcotopenStelsel (ZES.1). Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapport RIKZ/2005.024, Middelburg.

Braeckel, A. van, F. Piesschaert & E. van den Bergh, 2006. Historische analyse van de Zeeschelde en haar getijgebonden rivieren – 19^e eeuw tot heden. INBO-rapport INBO.R.2006.29, Brussel.

Consortium ARCADIS-TECHNUM, 2007a. Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde. Hoofdrapport Actualisatie strategisch milieueffectenrapport.

Consortium ARCADIS-TECHNUM, 2007b. Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde. Hoofdrapport Passende beoordeling.

Criel, D., A. Levfrevre, K. van den Berge, J. van Gompel & R. Verhagen, 1994. Rode lijst van de zoogdieren in Vlaanderen.

Damme, S. Van, D. Van Hove, T. Ysebaert, E. De Deckere, E. Van Den Bergh & P. Meire, 2003. Ontwikkelen van een score of index voor fytoplankton, macrozoobenthos, macro-algen en angiospermen voor de vlaamse overgangswateren volgens de Europese kaderrichtlijn water. Universiteit Antwerpen. Wilrijk, België.

Dauwe B., 2001. Monitoring van de effecten van de verruiming 48'-43'. MOVE-rapport 6: Samenvatting van de ontwikkelingen in de Westerschelde (tussenstand 2000). Rapport RIKZ/2001.025, Middelburg

Decleer, K., H. DeVriese, K. Hofmans, K. Lock, B. Barenburg & D. Maes, 2000. Voorlopige atlas en "rode lijst" van de sprinkhanen en krekels van België (insecta, Orthoptera) Saltabel, sprinkhanenwerkgroep van de Benelux.

Devos K., A. Anselin & G. Vermeersch, 2004. Een nieuwe Rode Lijst van de Vlaamse broedvogels (versie 2004). In: Vermeersch G., A. Anselin, K. Devos, M. Herremans, J. Stevens, J. Gabriëls & B. Van der Krieken, 2004. Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel, p. 60-75.

Dijkstra, K.D.B., V.J. Kalkman, R. Ketelaar & M.J.T. van der Weide, 2002. De Nederlandse libellen (Odonata). Nederlandse avifauna 4. NNM/KNNV/EIS, Leiden/Utrecht.

Eck, G.T.M. & H. Holzhauer (eindredactie), 2007. Monitoring van de effecten van verruiming 48'/43'. MOVE eindrapport 2006 (MOVE-rapport 10). Rapport RIKZ/2007.003.

Ens, B.J., A.G. Brinkman, E.M. Dijkman, H.W.G. Meesters, M. Kertsen, A. Brenninkmeijer & F. Twisk, 2005. Modelling the distribution of waders in the Westerschelde. What is the predictive power of abiotic variables? Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1193.

Forster, R.M., F. Rossi, K. Bonnie, C.H.R. Heip & P.M.J. Herman, 2006. Rapport Lot 2, deel 11 van 11. NIOO-CEME, in opdracht van Min. Vlaamse Gem., afd. Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek.

Goderie, C.R.J., F. Heinis & C.T.M. Vertegaal, 1999. Beoordelingskader en afbakening (effecten, studiegebied en aspecten). Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten, Rotterdam.

Gyselings, R., Spanoghe, G. & Van den Bergh E., 2004. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het tweede jaar. Bijlage 8.7 van het tweede jaarverslag van de Beheercommissie Natuurcompensaties Linkerscheldeoevergebied. Verslag Instituut voor Natuurbehoud IN.O.2004.19, Brussel.

Haecon, 2006. Actualisatie van de zandbalans van de Zee- en Westerschelde, rapport 1249760008/lvp.

Heinis, F., M. de Boer & E. Claus, 2004. SMER Schelde-estuarium – Natuur deelrapport 2: huidige situatie Natuur.

Het Natuurloket, 2004. www.natuurloket.nl

Heutz, G. & D. Paelinckx, D. (red.), 2005. Natura 2000 habitats. Doelen en staat van instandhoudingversie 1.0 (ontwerp). Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Hoekstein, M. & S.J. Lilipaly, 2002a. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta, 2000/2001 met gegevens van de zeehonden en de Oosterschelde en Westerschelde. Rapport RIKZ/2002.004.

Hoekstein, M. & S.J. Lilipaly, 2002b. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta, 2001/2002 met gegevens van de zeehonden en de Oosterschelde en Westerschelde. Rapport RIKZ/2002.051.

Hoekstein, M.S.J., S.J. Lilipaly & P.L. Meininger, 2003. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta, 2002/2003 met gegevens van zeehonden in de Oosterschelde en Westerschelde. RIKZ, Middelburg.

Hostens K., J. Mees, B. Beyst & A. Catrjisse, 1996. Het vis- en garnaalbestand in de Westerschelde: soortensamenstelling, ruimtelijke verspreiding en seizoenaliteit (periode 1988-1992). Studierapport in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zeeland, Afdeling AXW Universiteit Gent. Gent.

Hurk, B. van den, Albert Klein Tank, Geert Lenderink, Aad van Ulden, Geert Jan van Oldenborgh, Caroline Katsman, Henk van den Brink, Franziska Keller, Janette Bessembinder, Gerrit Burgers, Gerbrand Komen, Wilco Hazeleger and Sybren Drijfhout, (2006) KNMI Climate Change Scenarios 2006 for the Netherlands, Scientific Report WR 2006-01, May 22, 2006, De Bilt, The Netherlands.

Hustings F., Borggreve C., van Turnhout C. & Thissen J. 2004. Basisrapport voor de Rode Lijst Vogels volgens Nederlandse en IUCN-criteria. SOVONonderzoeksrapport 2004/13. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

IMDC, 2003. Actualisatie van het Sigma-plan, Deelopdracht 3: Hydrologische en Hydraulische modellen, 4 Volumes.

IMDC, Soresma & Resource Analysis, 2006. Case study Durmevallei en Prosperpolder, Deelopdracht 5: Procesondersteunende tools, Volume 3: Hydrodynamische en morfologische studies ontpondering Noordelijke Gebieden. Report I/RA/11258/06.042/FTO v2.1.

IMDC, 2007a. Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde; Basisrapport Slibdynamiek;

IMDC, 2007b. Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde; Basisrapport Zoutdynamiek.

IMDC, 2007c. Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde; Achtergronddocument Baggeren en storten.

Instituut voor natuurbehoud, 2002. GIS laag Biologische Waarderingskaart voor Vlaanderen geïntegreerd versie 1997-2001.

Janssen, J.A.M. & J.H.J. Schaminée, 2004. Europese natuur in Nederland. Habitattypen. KNNV, Utrecht.

Jochems H., A. Schneiders, L. Denys & E. Van Den Bergh, 2002. Typologie van de oppervlaktewateren in Vlaanderen. Eindverslag van het project VMM. KRW-typologie 2001. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Jong P.D. de, 1996. Voorkomen van vissen in de monding van het Haringvliet in vergelijking met de Voordelta, Oosterschelde en Westerschelde periode 1986-1995. RIVO DLO Rapport C031/96.

Jong, G.D.C. de, S.H.J.M. Brasseur & P.J.H. Reinders, 1997. Harbour Seal. In: Reinders P.J.H., G. Verriopoulus & S.M.J.M. Brasseur (eds.), 1997. Status of Pinnipeds relevant tot the European Union. IBN Scientific contributions 8, p. 76-97. DLO Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO), Wageningen.

Kleukers, R., E. van Nieukerken, B. Odé, L. Willemse & W. van Wingerden, 1997. Nederlandse Fauna 1. De sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera). NM/KNNV/EIS, Leiden/Utrecht.

Lenders, R., 1998. Jaarverslag 1997. RAVON 2 (1), 10-24.

Liek, G.J., A. Arends (ed.) & R. Termaat (ed.), 2001. Monitoring van de effecten van de verruiming 48'-43'. MOVE-rapport 5: Beschrijving van de fysische toestand van de Westerschelde t/m 2000. Rapport RIKZ/2001.023, Middelburg

Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. KNNV, Utrecht.

Martens, L., T. Kongs, T. Degezelle & M. Hoffman, 2003. Ecosysteemvisie Kalkense Meersen en Berlare Broek, halftijds tussenrapport. Instituut voor Natuurbehoud.

Maes, D. & H. Van Dijck, 1999. Dagvlinders in Vlaanderen - ecologie, verspreiding en behoud, stichting Leefmilieu.

Maes, J., B. Geysen, D. Ercken & F. Ollevier, 2003. Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde, resultaten voor 2002. Katholieke Universiteit Leuven. In opdracht van Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer.

Maes, J., B. Geysen, M. Stevens & F. Ollevier, 2004. Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2003. Studierapport in opdracht van Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer.

Maes, J., B. Geysen, M. Stevens, F. Ollevier, J. Breine & C. Belpaire, 2005. Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2004. Studierapport in opdracht van Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer. IWB.Wb.V.R.2005.149.

Maes, J. & F. Ollevier, 2005. Impact van baggeractiviteiten in de Beneden-Zeeschelde op de ecologie van de rivierprik. Studierapport in opdracht van de afdeling Maritieme Toegang. Leuven.

Meiniger P.L. & R.C.W. Strucker, 2002. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2001. Rijksinstituut voor Kust en Zee, rapport RIKZ 2002.021, Middelburg

Meiniger P.L., R.H. Witte & J. Graveland, 2003. Zeezoogdieren in de Westerschelde: knelpunten en kansen. Rapport RIKZ 2003.041, Middelburg

Mennema, J., A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate, 1980. Atlas van de Nederlandse Flora 1. Kosmos, Amsterdam.

Mennema, J., A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate, 1985. Atlas van de Nederlandse Flora 2. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.

Meijden, R. van der, C.L. Pate & E.J. Weeda, 1989. Atlas van de Nederlandse Flora 3. Rijksherbarium/Hortus Botanicus/CBS, Leiden/Voorburg.

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2003. Milieubeleidsplan 2003-2007.

Ministerie van LNV (1990) Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. Tweede Kamer vergaderjaar 1989-1990, 21 149, nrs 2-3. Den Haag.

Ministerie van LNV, 1995. Aanwijzingsbesluit Vogelrichtlijngebied Verdrongen Land van Saeftinghe. Directie Natuurbeheer. Den Haag.

Ministerie van LNV, 2000a. Aanwijzingsbesluit Vogelrichtlijngebied Westerschelde (incl. diepe wateren). Directie Natuurbeheer. Den Haag.

Ministerie van LNV, 2000b. Nota natuur voor mensen, mensen voor natuur, Natuur, bos en landschap in de 21e eeuw. Den Haag.

Ministerie van LNV, 2000c. Meerjarenprogramma uitvoering soortenbeleid 2000-2004. Den Haag.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, 2004. Besluit van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 2004, TRCJZ/2004/5727, houdende vaststelling van rode lijsten flora en fauna. Staatcourant 2004, 218.

Ministerie van LNV, 2006a. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Den Haag.

Ministerie van LNV, 2006b. Ontwerpbesluit Westerschelde & Saeftinghe. Den Haag.

Ministerie van VROM, LNV, V&W & EZ, 2006. Nota ruimte, ruimte voor ontwikkeling. Deel 4: tekst na parlementaire instemming. Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke ordening en Milieu, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Verkeer en Waterstaat en Economische zaken. Den Haag.

Molen, D.T.van der & R. Pot, 2007. Referenties en maatlatten voor Overgangs- en Kustwateren voor de Kaderrichtlijn water. Update februari 2007. RIZA en STOWA rapport 44b.

Molenaar, J.G. de, D.A. Jonlers & M.E. Sanders, 2000. Wegverlichting en natuur III. Lokale invloed van wegverlichting op een gruttopopulatie. Rijkswaterstaat, Dienst Weg en Waterbouw, Delft.

Molenaar, J.G. de, 2003. Lichtbelasting. Overzicht van effecten op mens en dier. Alterra, Wageningen. Alterra rapport 778.

Natuurpunt werkgroep Hyla, 2007. <http://www.hylawerkgroep.be>.

Nedwell, J., J. Langworthy, D. Howel, 2003. Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on marine wildlife; initial measurements of underwater noise during construction of offshore windfarms, and comparison with background noise. Subacoustech report 544R0424.

Peters, B.G.T.M., G.A. Liek, J.W.M. Wijsman, M.W.M. Kuiper & G. Th. van Eck, 2003. Monitoring van de effecten van de verruiming 48°/43'. Rapport 8: Een verruimde blik op waargenomen ontwikkelingen. MOVE Evaluatierapport 2003. Deel B: Hoofdrapport.

Piesschaert, F., A. van Braeckel & E. van den Bergh, 2007. Impact van de verdieping/verbreding vaargeul en aanleg zwaaizone ter hoogte van natuurgebied Galgenschoor. Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.A.2007.70.

ProSes, 2004. Strategisch milieueffectenrapport Ontwikkelingsschets 2010 Schelde Estuarium. Natuur, deelnota (1) beoordelingskader

Provinciaal Instituut voor Hygiëne, 2004. Provinciaal Natuurontwikkelingsplan (PNOP), Provincie Antwerpen.

Provincie Zeeland, 2005. Natuurgebiedsplan Zeeland 20005, aankoop, inrichting en beheer van natuur en landschap. Vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 27 september 2005. Directie Ruimte, Milieu en Water. Zierikzee

Rappoldt, C. & B. Ens, 2007. Scholeksters en de verruiming van de Westerschelde. Modelberekeningen voor de periode 1992-2015 aan het effect van de voorgenomen verruiming van de vaargeul op het aantal scholeksters.

RAVON, 2007. <http://www.ravon.nl/Tellen/Verspreidingsonderzoek/Inhaalslag2007/>.

Reijnen, M.J.S.M, G. Veenbaas, R. Foppen, 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. Rijkswaterstaat, Delft. Insituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Reijnen, R., R. Foppen & G. Veenbaas, 1997. Disturbance by road traffic as a threat to breeding birds : evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. Biodiversity and Conservation 6, 567-581.

Reitsema, J.M., 2006. Toelichting bij de vegetatiekartering Westerschelde 2004. Bureau Waardenburg, Culemborg. RWS rapportnr. AGI-2006-GSMH-013, RIKZ, Den Haag.

Resource Analysis & IMDC, 2005. Geactualiseerd Sigmaplan voor veiligheid en natuurlijkheid in het bekken van de Zeeschelde, Synthesenota, in opdracht van Waterwegen en Zeekanaal NV, Afdeling Zeeschelde

Resource Analysis & ARCADIS, 2007. Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde; Basisrapport Overige aspecten.

Resource Analysis, IMDC, Aeolus, Sum, Tritel en Technum, 2007. Mer strategisch Plan Haven van Antwerpen (in voorbereiding).

Rijkswaterstaat RIKZ, 2002. Deltavogelatlas (www.deltavogelatlas.nl), Rijksinstituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Rijkswaterstaat Zeeland en AWZ Maritieme Toegang, 2006. Startnotitie / Kennisgeving Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde, Antwerpen, Middelburg, februari 2006

Simons, F., P.L.M. Goethals, J. Breine, I. Simoens & C. Belpaire, 2002. Ontwikkelen van een index voor het biologisch kwaliteitselement vis voor de Kaderrichtlijn Water – Uittesten van de Europese ontwerphandleiding 'REFCOND' voor het kwaliteitselement vis in Vlaanderen, Deel 2: Overgangswateren. Eindverslag project nr. VMM.AMO.KRW.ECO1.2002. Vlaamse Milieumaatschappij, Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer.

Simoens I., J. Breine & C. Belpaire, 2006. Monitoringsproject visfauna: Afleiden en beschrijven van systeemeigen referentieomstandigheden en/ of maximaal ecologisch potentieel voor visgemeenschappen in elk Vlaams oppervlaktewaterlichaamtype, vanuit de – overeenkomstig de Kaderrichtlijn Water – ontwikkelde beoordelingssystemen op basis van vismonitoring.

Soresma, 2005. Geactualiseerd MER-richtlijnenboek, Discipline Water, Eindrapport. 123189067/cev fase 4 water. Antwerpen.

Soresma, IMDC, Resource Analysis, 2007. Ontwikkeling van een intergetijdengebied in Hedwige- en Prosperpolder: Concept MER. Rapport 124215188 v2.

Spanoghe, G., R. Gyselings & E. Van den Bergh, 2003. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20/02/02: resultaten van het eerste jaar.

Sparreboom, M. (red), 1981. De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg. Balkema, Rotterdam.

Stevens, M., J. Maes, J. Guelinckx, F. Ollevier, J. Breine & C. Belpaire, 2006. Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde. Resultaten 2005. INBO:R.2006/45. Brussel.

Stikvoort E. (ed.), C. Berrevoets, M. Kuijper, F. Lefèvre, G-J. Liek, M. Lievaart, D. van Maldegem, P. Meininger, B. Peters, A. Pouwer, H. Schippers & J. Wijsman, 2003. Monitoring van de effecten van de verruiming 48'-43'. MOVE-rapport 7: MOVE Hypothesendocument 2003. Onderliggende rapportage bij MOVE-rapport 8 (deel A en B) Evaluatierapport 2003. Rapport RIKZ/2003.009, Middelburg

Strucker, R.C.W, F.A. Arts, S. Lilipaly, C. Berrevoets & P.L. Meininger, 2006. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2004/2005. RIKZ, Middelburg.

Struyf E., S. Van Damme, B. Gribsholt & P. Meire, 2005. Freshwater marshes as dissolved silica recyclers in an estuarine environment (Scheldt-estuary, Belgium). Hydrobiologia 540: 69-77.

Temmerman, S., G. Govers, P. Meire & S. wartel, 2003. Modelling long-term tidal marsh growth under changing tidal conditions and suspended sediment concentrations, Scheldt estuary, Belgium. *Marine Geology* 193, 151-169.

Thomsen, F., K. Lüdemann, R. Kafemann & W. Piper, 2006. Effects of offshore windfarm noise on marine mammals and fish. Biola, Hamburg, in opdracht van COWRIE Ltd.

Vandelannoote, A. & J. Coeck, 1998a. Rode lijst van de inheemse en ingeburgerde zoet- en brakwatersoorten en van de rondbekken in Vlaanderen. In: Vandelannoote e.a., 1998, p. 259-264.

Vandelannoote, A., R. Yseboodt, B. Bruylants, R.F. Verheyen, J. Coeck, J. Maes, C. Belpaire, G. Van Thuyne, B. Denayer, J. Beyens, D. De Charleroy & P. Vandenabeele (ed.), 1998b. Atlas van de Vlaamse beek- en riviervissen. Water-Energik-vLario, Wijnegem.

Vanderborght, J.P., R. Wollast, M. Loijes & P. regnier, 2002. Application of a transport-reaction model to the estimation of biogas fluxes in the Scheldt estuary. *Biogeochemistry* 59: 207-237.

Vandevoorde, B., 2006. Lijst van de plantensoorten en hun status (Rode Lijst-, EU-habitatrichtlijn, zeldzaamheid) aangetroffen in de habitat- en vegetatietypes binnen het Zeeschelde-estuarium. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO A.2006.179.

Vergeer J.W. & Wieland A. 2004. Broedvogels van de Koningin Emmapolder/Saeftinghe, alsmede een beeld van herpeto- en zoogdierfauna. SOVON-inventarisatierapport 2004/10. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Verkem, S., J. De Maeseneer, B. Vandendriesche, G. Verbeylen & S. Yskout, 2003. Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuurpunt Studie & JNM-zoogdierenwerkgroep.

Vermeersch, G., A. Anselin, K. Devos, M. Herremans, J. Stevens, J. Gabriels, B. van der Krieken & P. Symens, 2004. Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002. Instituut voor Natuurbehoud i.s.m. Likona, JNM, Ankona en Provincie West Vlaanderen.

Vertegaal, C.T.M. & C.R.J. Goderie, 2001. Referentiewaarden arealen natuur(doel)typen duinen. Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek, Leiden.

Vertegaal, C.T.M., F. Heinis & C.R.J. Goderie, 2007. MER Aanleg Maasvlakte 2 – Bijlage Natuur. Havenbedrijf Rotterdam, Royal Haskoning & Vertegaal-Heinis-Goderie. Rapport nr. 9P7008.A5/Natuur.

Wal, D. van der, A. Wielemaker, T. Ysebaert, E. Knaeps, G. van Hoey, T.J. Bouma, H. Hummerl, C.H.R. Heip & P.M.J. Hermna, 2007. Alternatieve stortstrategie voor de Westerschelde. Voortzetting monitoringsprogramma proefstorting Walsoorden. Lot 2 – Ecologische monitoring. Concept april 2007. Rapport NIOO-KNAW, ISSN nr. 1381-6519.

Welleman, H.C. & W. Dekker, 2001. Variatie in visvangsten in de Westerschelde en overige kustwateren tijdens de Demersal Fish Surveys. RIVO-rapport C007/01.

Wijsman J.W.M. & J. Kesteloo, 2007. Het effect van baggerwerkzaamheden ten behoeve van de verruiming op de kokkelbestanden in de Westerschelde

WL Delft hydraulics, 2006a. Habitattoets: effecten bagger- en stortactiviteiten t.bijvoorbeeld havenonderhoud in Zeeuwse wateren. Westerschelde. Henk Baptist, Sharon Tatman, Thijs van Kessel, Godfried van Moorsel, Zheng-Bing Wang, Paul Erftemeijer, Z4112.00 Report, juni, 2006. In opdracht van het RIKZ Middelburg, Nederland.

WL Delft hydraulics, 2006b. Passende beoordeling stortactiviteiten ten behoeve van baggerwerkzaamheden in het Kanaal van Gent naar Terneuzen,. Sharon Tatman, Henk Baptist, Thijs van Kessel, Zheng-Bing Wang, Z4248.00 Report, augustus 2006. In opdracht van het RWS Zeeland, Nederland.

WL Delft hydraulics, 2007. Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde; Basisrapport Morfologie.

Annex 2: Toelichting soortgroepen die niet in het vergelijkings- en toetsingskader zijn opgenomen

Afbakening habitats

Westerschelde en Saeftinge

H1140 Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken

De verruiming van de vaargeul heeft mogelijk invloed op dit habitatype doordat de verruiming ook in het mondingsgebied mogelijk leidt tot areaalveranderingen.

H1130 Estuaria

De verruiming heeft direct invloed op het Estuaria-habitatype doordat realisatie van de verruiming leidt tot areaalveranderingen. Daarnaast kan de verruiming effect hebben op de kwaliteit van dit habitatype door beïnvloeding van natuurlijke processen (stromingspatronen, sedimentatie en erosie).

Schorren (1310, 1320, 1330)

De verruiming van de vaargeul heeft mogelijk indirect effect op de arealen en kwaliteit van verschillende schorhabitattypen door beïnvloeding van natuurlijke processen in de vorm van sedimentatie, erosie en stromingspatronen.

Duinen (habitattypen 2110, 2120 en 2190)

De verruiming van de vaargeul heeft, gezien de ligging van de duinen binnen de SBZ, geen effecten op de verschillende duinhabitattypen.

In de passende beoordeling worden de volgende duinhabitattypen niet meegenomen omdat de verruiming van de vaargeul hier geen effect op heeft: 2110, 2120 en 2190. Aangezien effecten niet op voorhand verwaarloosbaar worden geacht, worden de habitattypen permanent overstroomde zandbanken (1140), estuaria (1130) en schorren (1310, 1320 en 1330) wel in de beoordeling meegenomen.

Beneden-Zeeschelde

H1130 Estuaria

De verruiming heeft direct invloed op het Estuaria-habitatype doordat realisatie van de verruiming leidt tot areaalveranderingen. Daarnaast kan de verruiming effect hebben op de kwaliteit van dit habitatype door beïnvloeding van natuurlijke processen (stromingspatronen, sedimentatie en erosie).

H1140 Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten

De verruiming van de vaargeul heeft mogelijk indirect effect op de arealen en kwaliteit van verschillende schorhabitattypen door beïnvloeding van natuurlijke processen in de vorm van sedimentatie, erosie en stromingspatronen.

Schorren (1310, 1320, 1330)

De verruiming van de vaargeul heeft mogelijk indirect effect op de arealen en kwaliteit van verschillende schorhabitattypen door beïnvloeding van natuurlijke processen in de vorm van sedimentatie, erosie en stromingspatronen.

H6430 Voedselrijke ruigten

De verruiming van de vaargeul heeft mogelijk indirect effect op de arealen en kwaliteit van voedselrijke ruigten door beïnvloeding van natuurlijke processen in de vorm van sedimentatie, erosie en stromingspatronen.

*H91E0 Overblijvende of relictbossen op alluviale grond (*Alnion glutinoso-incanae*)

De verruiming van de vaargeul heeft mogelijk indirect effect op de arealen en kwaliteit van dit type bossen door beïnvloeding van natuurlijke processen in de vorm van sedimentatie, erosie en stromingspatronen.

In de passende beoordeling worden de volgende habitattypen niet meegenomen omdat de verruiming van de vaargeul hier geen effect op heeft: voedselrijke ruigten (6430) en *91E0. Aangezien effecten niet op voorhand verwaarloosbaar worden geacht worden de habitattypen permanent overstroomde zandbanken (1140), estuaria (1130) en schorren (1310, 1320 en 1330) wel in de beoordeling meegenomen.

Afbakening soorten Habitatrichtlijn

De aanmelding van de Westerschelde en Saeftinge en de Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent tot Habitatrichtlijngebied biedt behalve aan bepaalde habitattypen ook gerichte bescherming aan soorten.

Habitatrichtlijnsoort	WS	B-ZS
1014 Nauwe korfslak	•	
1095 Zeeprik	•	
1099 Rivierprik	•	•
1103 Fint	•	
1149 Kleine modderkruiper		•
1166 Kamsalamander		•
1365 Zeehond	•	
1903 Groenknolorchis	•	

Tabel 2-1: Aangemelde habitatrichtlijnsoorten in de Westerschelde en de Benden-Zeeschelde

1014 Nauwe korfslak

De Nauwe korfslak is een minuscuul landslakje dat wordt aangetroffen op vochtige plaatsen en overgangen van matig droog naar nat milieu. In Noord- en West-Europa komt zij vooral voor in kustgebied, met name in kalkrijke duinen. In de Westerschelde is alleen een populatie bekend tussen Cadzand en de Verdrongen Zwarte Polder bij Nieuwvliet-Bad in Zeeuws Vlaanderen. Deze populatie ligt buiten de invloedssfeer van de verruiming. De Nauwe korfslak wordt daarom niet verder meegenomen.

1095 Zeeprik

Zeeprikken leven als volwassen dieren op zee en trekken via de rivier naar zoet water om te paaien. De soort staat te boek als uitgestorven in de Schelde en Nederland (Janssen en Schaminee, 2004). Recent is echter weer een exemplaar gevangen in de Schelde in België

(www.schelde.org). Het gebied Westerschelde en Saeftinge is alleen in gebruik (geweest) als doortrekgebied naar de (potentiële) paaiplaatsen in het Belgische deel van de Schelde. Aangezien effecten op de waterkwaliteit als gevolg van de verruiming op voorhand niet uit te sluiten zijn wordt deze soort meegenomen in de effectbeoordeling.

1099 Rivierprik

De Rivierprik is verwant aan de Zeeprik en heeft eenzelfde levenswijze. Volwassen dieren verblijven buiten de paartijd in riviermondingen en kustwateren en trekken naar zoet water om te paaïen (Janssen en Schaminee, 2004). De soort komt in de Westerschelde voor. De Westerschelde is als paaigebied ongeschikt vanwege het te hoge zoutgehalte. Zoet water bovenstrooms in België is hiervoor wel geschikt qua zoutgehalte.

Het gebied Westerschelde en Saeftinge geldt als doortrekgebied naar de (potentiële) paaiplaatsen in het Belgische deel van het Schelde-estuarium. Aangezien effecten op de waterkwaliteit als gevolg van de verruiming op voorhand niet uit te sluiten zijn wordt deze soort meegenomen in de effectbeoordeling.

1103 Fint

De Fint is eveneens een trekvis die vanuit zee naar het estuarium trekt en paait in wateren die bijna zoet zijn. Het gebied Westerschelde en Saeftinge is als doortrekgebied van (potentieel) groot belang, gezien het belang voor de potentiële paaipopulatie in het Belgische deel van de Schelde. Aangezien effecten op de waterkwaliteit als gevolg van de verruiming op voorhand niet uit te sluiten zijn wordt deze soort meegenomen in de effectbeoordeling.

1149 Kleine modderkruiper

De Kleine modderkruiper is een zoetwatervis die wordt aangetroffen in sloten, beken, rivierarmen en meren. De ideale habitat ligt in stilstaande en langzaam stromende wateren. De soort is aangepast aan een leven op en in de bodem. De soort wordt aangetroffen in de zoete delen van het Schelde-estuarium. Aangezien effecten op de waterkwaliteit als gevolg van de verruiming op voorhand niet uit te sluiten zijn wordt deze soort meegenomen in de effectbeoordeling.

1166 Kamsalamander

De Kamsalamander is een salamander die voorkomt in kleinschalige, deels agrarische, landschappen vooral bij overgang van bos naar grasland: gebieden met hagen, houtwallen, rijen knotbomen, rietkragen, vochtige bosjes en poelen. De voortplantingshabitat wordt gevormd door vrij grote, geïsoleerde, stilstaande, half beschaduwde, voedselrijke wateren (poelen, vennen, sloten) met een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie. De gebieden waarin de kamsalamander voor kan komen liggen mogelijk binnen de invloedsfeer van de verruiming. De soort wordt daarom meegenomen in de effectbeoordeling.

1365 Zeehond

De Zeehond staat als viseter in het kustecosysteem aan de top van de voedselketen. De dieren in het Deltagebied (Voordelta, Oosterschelde en Westerschelde) vormen samen een populatie (Meiniger et al, 2003). Zeehonden rusten tijdens laag water op droogvallende platen en vissen tot op circa 60 kilometer van de rustplaatsen.

Aangezien effecten als gevolg van de verruiming op voorhand niet uit te sluiten zijn wordt deze soort meegenomen in de effectbeoordeling.

1903 Groenknolorchis

Deze soort komt alleen voor op een standplaats buiten de directe invloed van het Westerscheldewater, met name in vochtige duinvalleien (Janssen en Schaminee, 2004). Binnen de Westerschelde is deze soort alleen bekend van de Inlaag Hoofdplaat in Zeeuws Vlaanderen.

(website LNV). Er worden geen effecten verwacht op deze groeiplaats. De groenknolorchis wordt daarom niet verder meegenomen.

Afbakening broedvogels

Aandachtsoorten broedvogels

Criteria voor selectie van aandachtsoorten broedvogels:

- de soort broedt nu in studiegebied
- voor Nederland en Vlaanderen: soorten van bijlage 1 van de Vogelrichtlijn
- voor Nederland en Vlaanderen: soorten waarvoor het gebied is aangewezen als Vogelrichtlijngebied
- voor Nederland: soorten van de Rode Lijst (Hustings, et al, 2004 en Ministerie van LNV, 2004) en doelsoorten volgens de itz-criteria van het nieuwe Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al, 2001), alleen waar dit de jaarcyclusfase '0' (broedtijd) betreft
- voor Vlaanderen: soorten van de Rode Lijst versie 2004 (Devos et al, 2004)
- voor Vlaanderen: aandachtsoorten broedvogels (Adriaensen et al, 2005)

De aandachtsoorten zijn dus voor Nederland en Vlaanderen (groten)deels identiek, deels afwijkend (vanwege verschillende in nationale Rode Lijsten): zie tabel.

	VR	Nederland + Vlaanderen			Alleen Nederland		Alleen Vlaanderen
Baardmannetje	-	-	-	-	-	-	z
Bergeend	-						
Blauwborst	•	-	lz	-			
Boerenwaluw	-	ge	T	a			
Bontbekplevier	-	kw	-	z			
Bruine kiekendief	•	-	lz	-			
Buidelmees*	-						z
Dodaars	-	-	itz	-	-	-	tnb
Dwergstern	•	kw	ITz	mub			
Fuut	-						
Geoorde fuut	-						
Graspieper	-	ge	-	be			
Grauwe gors	-	eb	iTZ	be			
Grauwe kiekendief*	•						mub
Grauwe klauwier*	•						mub
Groene specht	-	-	-	-	kw	iTz	-
Grote karekiet	-	-	-	-	-	-	mub
Grote stern	•	be	ITz	mub			
Grutto	-	-	-	-	ge	iT	-
Huisbus	-	ge	-	a			
Huiswaluw	-	ge	T	kw			
IJsvogel*	•	-	ITZ	-			tnb
Kerkuil	-	-	-	-	kw	iTz	-
Kleine plevier*	-						tnb
Kleine zilverreiger	•	ge	l	Z			
Kleinst waterhoen*	•						o.b.
Kluut	•	-	-	-	-	-	kw
Kneu	-	ge	T	a			
Knobbelswaan*	-						tnb
Kokmeeuw*	-						tnb
Krakeend*	-						tnb

	VR	Nederland + Vlaanderen			Alleen Nederland		Alleen Vlaanderen
Kuifeend*	-						tnb
Kwak	•	ihwv	TZ	z			
Lepelaar*	•						o.b.
Nachtegaal	-	kw	-	kw			
Oeverzwaluw	-	-	-	-	-	-	a
Ooievaar*	•						o.b.
Paapje	-	be	Tz	mub			
Patrijs	-	kw	iTz	kw			
Pijlstaart	-	be	TZ	z			
Porseleinhoen	•	kw	Itz	be			
Purperreiger*	•						o.b.
Rietgors	-				-	-	be
Rietzanger	-	-	-	-	-	-	be
Rode wouw*	•						z
Roerdomp	•	be	ITZ	mub			
Roodborsttapuit*	-						tnb
Scholekster	-				-	I	-
Slechtvalk*	•						o.b.
Slobeend*	-						tnb
Snor	-	kw	iTz	mub			
Sprinkhaanrietzan ger*	-						tnb
Steenuil	-				kw	itz	-
Steltkluit*	•						z
Strandplevier	-	be	Tz	mub			
Tafeleend*	-						tnb
Tapuit	-	be	Tz	mub			
Tureluur	-	ge	iT	kw			
Veldleeuwerik	-	ge	iT	kw			
Visarend*	•						o.b.
Visdief	•	kw	ITz	kw			
Watersnip*	-						mub
Wespendief*	•						tnb
Wielewaal*	-						be
Woudaapje	•	eb	ITZ	mub			
Zomertaling	-	kw	Tz	be			
Zwarte specht*	•						tnb
Zwarte Wouw*	•						o.b.
Zwartkopmeeuw	•	-	Z	-			

*=aandachtsoorten op basis van Adriaensen, et al, 2005

o.b.=onregelmatige broedvogel

Tabel 2-2: Aandachtsoorten niet-broedende (water)vogels in de Westerschelde

Afbakening niet-broedende (water)vogels

Nederland

Selectiecriteria:

- Soort is (in concept aanwijzingsbesluit) aangewezen voor SBZ Westerschelde en Saeftinghe (op grond van de Vogelrichtlijn) óf
- Soort is doelsoort voor het Natuurdoeltype 2.16 (begeleid natuurlijk estuarium) én voldoet aan een of meer 'itz' criteria als niet-broedvogel (categorieën 1 tot en met 5).

Soort	VR (B1)	Aangewezen Westerschelde	Doelsoort NDT 2.16	itz ¹⁻⁵
Aalscholver	-	-	-	iz ¹⁻³
(arctische) Bonte strandloper	-	•	•	lz ²
Bergeend	-	•	•	iz ³⁻⁵
Blauwe kiekendief	•	-	•	IT
Bontbekplevier	-	•	-	-
Brandgans	•	-	•	lz ⁴
Bruine kiekendief	•	-	•	lz
Buizerd	-	-	•	iz
Drieteenstrandloper	-	•	-	-
Dwergstern	•	-	•	ITz
Engelse kleine mantelmeeuw	-	-	•	iz ^{2,3}
Fuut	-	•	-	-
Goudplevier	•	•	•	lz
Grauwe franjepoot	•	-	•	l
Grauwe gans	-	•	•	iz ³⁻⁵
Grauwe kiekendief	•	-	•	ITZ
Groenpootruiter	-	•	-	-
Kanoet (groenlandse)	-	•	•	lz ²⁻⁵
Grote stern	•	-	-	ITz ^{2-3,5}
Grote zaagbek	-	-	-	iz ⁴
Grutto	-	-	-	it ²⁻³
Kemphaan	•	-	-	ITz
Kievit	-	•	-	-
Kleine mantelmeeuw	-	-	•	iz ^{2,3}
Kleine rietgans	-	-	-	iz ³⁻⁴
Kleine zilverreiger	•	•	•	l
Kleine zwaan	•	-	-	l
Kluut	•	•	•	lz
Kolgans	-	•	•	l ⁴
Krakeend	-	•	-	-
Lepelaar	•	•	•	IZ
Middelste zaagbek	-	•	-	-
Morinelplevier	•	-	•	l
Nonnetje	•	-	-	lz ⁴
Noordse stern	•	-	•	ITz
Parelduiker	•	-	-	l
Pijlstaart	-	•	•	-
Roodkeelduiker	•	-	-	l
Rosse grutto	•	•	•	lz
Rotgans	-	-	•	lz ³⁻⁵
Scholekster	-	•	•	l ²⁻⁴

Soort	VR (B1)	Aangewezen Westerschelde	Doelsoort NDT 2.16	itz ¹⁻⁵
Slechtvalk	•	•	•	Iz
Slobeend	-	•	-	-
Smelleken	•	-	•	I
Smient	-	•	-	-
Steenloper	-	•	-	-
Stormmeeuw	-	-	•	I ²⁻⁴
Strandplevier	•	•	•	Tz
Toendrarietgans	-	-	•	I ⁴
Toppereend	-	-	•	Iz ⁴
Tureluur	-	•	•	itz ²⁻⁴
Visdief	•	-	•	ITz
Wilde eend	-	•	-	-
Wintertaling	-	•	-	-
Wulp	-	•	•	Iz ²⁻⁴
Zeearend	•	•	-	I
Zilverplevier	-	•	•	iz ^{3,5}
Zwarte ruiter	-	•	•	-

- VR B1: komt voor op bijlage 1 van de Vogelrichtlijn
- Doelsoort volgens Bal et al (2001): NDT 2.16 = begeleid natuurlijk estuarium. Het type wordt gebruikt voor de voortplanting (het stadium van ei, larve of onvolwassen dier) of het type wordt gebruikt voor activiteiten van het volwassen dier (voedsel zoeken, slapen, schuilen en dergelijke);
- itz criteria: i-soort: soorten waarvoor Nederland, international gezien, een relatief grote betekenis heeft voor het behoud; t-soort: soort vertoont in Nederland een dalende trend; z-soort: soort is in Nederland zeldzaam; cijfercodes in superscript geven aan voor welk deel van de jaarcyclus Nederland internationaal belangrijk is: 0=broeden, 1=overzomereren, 2=nazomerrui, 3=najaarsdoortrek/opvetten, 4=overwinteren, 5=voorjaars trek/opvetten. Hoofd- en kleine letters geven de mate aan waarop soort op betreffend criterium scoort (hoofdletter=sterke mate, kleine letter=mindere mate).

Tabel 2-3: Aandachtsoorten niet-broedende (water)vogels in de Westerschelde

Vlaanderen

Selectiecriteria:

- Soort is kwalificerend voor de SBZ 3.5 (Durme en de Middenloop van de Schelde) of 3.6 (Schorren en polders van de Beneden-Zeeschelde) op grond van de Vogelrichtlijn (staat op bijlage 1 of komt voor in drempeloverschrijdende aantallen (1 procent criterium)) óf
- De soort is aandachtsoorten voor doortrekkende en overwinterende watervogels (Adriaensen, et al, 2005)

Soort	Aangewezen voor			
	VR (B1)	Senp BS	SenD est.	KenB
Aalscholver		•	•	•
Bergeend		•	•	•
Blauwe kiekendief	•		•	
Blauwe reiger		•	•	•
Bontbekplevier				
Bonte strandloper				
Bosruiter	•		•	•
Brilduiker				
Bruine kiekendief	•		•	
Dodaars		•	•	•
Drieteenstrandloper				
Dwerggans	•			
Dwergmeeuw				
Dwergstern	•			
Fuut		•	•	•
Geoorde fuut				
Goudplevier	•	•		
Grauwe gans		•		
Groenpootruiter				
Grote mantelmeeuw				
Grote stern	•			
Grote zaagbek				
Grote zee-eend				
Grote zilverreiger	•			
Grutto		•	•	
IJsduiker				
IJsvogel			•	
Kemphaan	•	•	•	
Kievit				
Kleine mantelmeeuw				
Kleine plevier				
Kleine rietgans				
Kleine zilverreiger	•			
Kleine zwaan	•	•	•	•
Kluut	•	•		
Knobbelzwaan		•	•	•
Kokmeeuw				
Kolgans		•		
Krakeend		•	•	•
Kuifduiker	•	•		•
Kuifeend		•	•	•
Lepelaar	•			
Meerkoet		•	•	•
Middelste zaagbek				
Nonnetje	•	•	•	•
Noordse stern	•			

Soort	Aangewezen voor			
	VR (B1)	Senp BS	SenD est.	KenB
Oeverloper				
Parelduiker	•	•		
Pijlstaart		•	•	•
Porseleinhoen			•	
Purperreiger			•	
Regenwulp		•		
Roerdomp	•		•	•
Roodhalsfuut				
Roodhalsgans	•			
Roodkeelduiker	•	•		•
Rosse grutto	•			
Rotgans				
Scholekster				
Slobeend		•	•	•
Smient		•	•	•
Steenloper				
Steltkluut	•			
Stormmeeuw				
Tafeleend		•	•	•
Toendrarietgans		•		
Toppereend				
Tureluur				
Velduil			•	
Visdief			•	
Visarend	•			
Waterhoen				
Watersnip				
Wilde eend		•	•	•
Wilde zwaan	•	•	•	•
Wintertaling		•	•	•
Witkopeend				
Witoogeend	•		•	
Wulp		•		•
Zeearend	•			
Zilverplevier				
Zwarte ruiter				
Zwarte stern	•		•	
Zwarte zee-eend				

VR B1: komt voor op bijlage 1 van de Vogelrichtlijn;

Tabel 2-4: Aandachtsoorten niet-broedende (water)vogels in de Zeeschelde

Annex 3: Verantwoording beoordelingsklassen natuur- en habitattypen

In paragraaf 3.4.1 is aangegeven dat in het kader van het milieueffectrapport veranderingen in arealen in natuur- en habitattypen worden gewogen op basis van een beoordeling van elk type. De hierbij onderscheiden categorieën zijn:

wb = weinig belangrijk;
mb = minder belangrijk;
b = belangrijk;
zb = zeer belangrijk.

Er zijn geen algemeen erkende weegmethoden voor natuur- en habitattypen. De toedeling van beoordelingscategorieën aan natuur- en habitattypen is door de opstellers van dit milieueffectrapport gedaan op grond van een eigen inschatting aan de hand van de zogenoemde 'itz'-criteria. Deze benadering wordt ook in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a., 2001) gebruikt om doelsoorten te definiëren. Hieraan is één criterium toegevoegd, namelijk al of niet inheems zijn van een natuurstype. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel. Hieronder volgt een korte toelichting bij de gebruikte criteria.

Internationale betekenis: i

De internationale betekenis is het belang dat het voorkomen in Nederland of Vlaanderen in termen van areaal en kwaliteit heeft voor het behoud van het type op internationale schaal. Als eenvoudige en directe maat is er voor gekozen dit criterium per type in te vullen aan de hand van het al of niet vermeld zijn op bijlage 1 van de Habitatrichtlijn. Aan het enige prioritaire type in Vlaanderen, habitatype 91EO 'vochtige alluviale bossen'), wordt bij de beoordeling extra gewicht toegekend.

Trend: t

Met 'trend' wordt bedoeld in hoeverre een type in de afgelopen 50-100 jaar in Nederland of Vlaanderen substantieel is afgenomen, feitelijk dus: een negatieve trend kent. De invulling voor dit criterium is een schatting, voor de duintypen mede gebaseerd op gegevens uit Vertegaal en Goderie (2001) en voor de habitattypen in Vlaanderen gebaseerd op gegevens uit Adriaensen et al (2005) en Sterckx en Paelinckx (2004).

Zeldzaamheid: z

Voor de zeldzaamheid wordt uitgegaan van de huidige situatie in Nederland of Vlaanderen. De invulling is eveneens een schatting voor de duintypen mede gebaseerd op gegevens uit Vertegaal en Goderie (2001) en voor de habitattypen in Vlaanderen gebaseerd op gegevens uit Adriaensen et al (2005) en Sterckx en Paelinckx (2004).

Inheems/niet inheems: i/ni

Conform de benadering bij Rode Lijsten voor soorten worden niet-heemse typen uit het oogpunt van natuurwaarde als niet of weinig relevant beschouwd. Alle habitattypen horen van nature in het Nederlandse en Belgische kustgebied thuis.

Samenstellen beoordelingscategorieën

De bepaling van de beoordelingscategorie per type aan de hand bovengenoemde criteria is gebaseerd op de volgende regels:

- wanneer een type op het 'i'-criterium scoort (vermeld is op Habitatrichtlijn bijlage 1) wordt het in ieder geval gekwalificeerd als 'belangrijk'; het enige prioritair type wordt op grond van het 'i'-criterium gekwalificeerd als 'zeer belangrijk';
- als een type daarnaast ook afgenomen is ('t') en zeldzaam is ('z') wordt het gekwalificeerd als 'zeer belangrijk';
- natuurtypen, waaraan op grond van geen van de criteria belang wordt gehecht, maar die wel van nature in het gebied voorkomen worden gekwalificeerd als 'minder belangrijk'; hierbij moet worden opgemerkt dat hierbij in alle gevallen wordt uitgegaan van nature voorkomende ecotopen; bermen, braakliggende terrein en dergelijke worden hier niet als natuurtipe beschouwd;

Nederland

Natuurtype	Natuurdoeltype	EU-habitatype	i	t	z	i/ni	Waardering
(on)diepe onderwateroever	1.6a Kustzone van de open zee	1110 permanent overstroomde zandbanken	•	-	-	i	b
Geul	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium	1130 estuarium	•	-	-	i	b
Ondiep water – laag dynamisch	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium	1130 estuarium	•	-	-	i	b
Ondiep water – hoog dynamisch	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium	1130 estuarium	•	-	-	i	b
Primair schor met zeekraal	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium / 3.40 Kwelder, sluffer en groen strand	1310 zilte pioniervegetaties met zeekraal	•	•	•	i	zb
Laag schor met slijkgras	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium / 3.40 Kwelder, sluffer en groen strand	1320 slijkgrasvelden	•	•	•	i	zb
Middelhoog schor	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium / 3.40 Kwelder, sluffer en groen strand	1330 Atlantische schorren	•	•	•	i	zb
Hoog schor	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium / 3.40 Kwelder, sluffer en groen strand	1330 Atlantische schorren	•	•	•	i	zb

Vlaanderen

Natuurtype	Natuurdoeltype	EU-habitattype	i	t	z	i/ni	Waardering
Geul	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium	1130 estuarium	•	-	-	i	b
Ondiep water – laag dynamisch	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium	1130 estuarium	•	-	•	i	b
Ondiep water – hoog dynamisch	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium	1130 estuarium	•	-	•	i	b
Slik – laag dynamisch	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium	1140 slikwadden en platen	•	•	•	i	zb
Slik – hoog dynamisch	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium	1140 slikwadden en platen	•	•	•	i	zb
Plaat – laag dynamisch	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium	1140 slikwadden en platen	•	•	•	i	zb
Plaat – hoog dynamisch	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium	1140 slikwadden en platen	•	•	•	i	zb
Primair schor met zeekraal	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium / 3.40 Kwelder, slufte en groen strand	1310 zilte pioniervegetaties met zeekraal	•	•	?	i	
Laag schor met slijkgras	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium / 3.40 Kwelder, slufte en groen strand	1320 slijkgrasvelden	•	•	-	i	b
Middelhoog schor	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium / 3.40 Kwelder, slufte en groen strand	1330 Atlantische schorren	•	•	-	i	b
Hoog schor	2.16 Begeleid-natuurlijk estuarium / 3.40 Kwelder, slufte en groen strand	1330 Atlantische schorren	•	•	-	i	b
Zoetwaterschor ¹	3.24 Moeras / 3.55 Wilgenstruweel	1130 Estuaria	•		?	i	

¹ Vlaanderen gebruikelijke benaming van jonge successiestadia (moeras, wilgenstruweel) in zoet getijdengebied

Annex 4: Uitwerking KRW-conceptmaatlat Vissen in Vlaanderen

Bron: Simons et al, 2002

Soortenrijkdom en soortensamenstelling

Totaal aantal soorten

Totaal aantal soorten	Score
>20	5
15-20	4
9-15	3
5-8	2
1-4	1

Tabel 4-1: Scorecriteria soortendiversiteit

Gemiddelde tolerantiescores

Voor alle vissoorten werd er aan de hand van literatuurgegevens een tolerantiewaarde toegekend, rekening houdend met zowel de structuur- als de waterkwaliteit. De scoreberekening is gebaseerd op Belpaire et al (2000) en Breine et al (2001). Zeer intolerante soorten krijgen waarde 5 aangezien zij als eerste het water zullen verlaten in geval van degradatie. Atypische, intolerante soorten en sporadisch voorkomende soorten krijgen een intermediaire score 3. Exoten, zeer tolerante soorten en atypische soorten krijgen een score 1 daar deze dikwijls een indicatie zijn van ernstige habitatdegradatie. Zie voor de tolerantiescores per vissoort Simons et al (2002). Voor de berekening van de uiteindelijke score dient het gemiddelde berekend te worden van de tolerantiescores van de soorten. De mogelijke waarden en de bijhorende klasse worden voorgesteld in tabel 4-2.

Gemiddelde tolerantiewaarde	Score
>2.60	5
>2.00-2.60	4
>1.60-1.99	3
>1.20-1.59	2
<1.20	1

Tabel 4-2: Scorecriteria voor de gemiddelde tolerantiewaarde

Typesoorten

Als typesoorten voor de overgangswateren worden soorten gekozen die zowel in de zoete als in de brakke wateren voorkomen. Soorten die aan deze omschrijving voldoen zijn bot, driedoornige stekelbaars en spiering. Bij het toekennen van de scoreklassen voor bot en spiering wordt ervan uitgegaan dat deze soorten voldoende vertegenwoordigd zijn in de overgangswateren bij goede kwaliteitscondities. Gezien een overdreven aantal individuen bij deze soorten zou kunnen wijzen op een verstoring van het systeem, wordt eveneens lager gescoord bij zeer hoge abundanties. Voor wat de driedoornige stekelbaars betreft, wordt ervan uitgegaan dat een toenemend aantal

overeenkomt met een afnemende kwaliteit van het habitat. Hoe meer individuen er in een staal voorkomen, hoe lager de score dus zal zijn.

Bot		Driedoornige stekelbaars		Spiering	
Aantal procent	Score	Aantal procent	Score	Aantal procent	Score
>8-40	5	<3	5	>8-40	5
>8-40	5	>3-5	4	>8-40	5
>8-40	5	>5-7	3	>8-40	5
>3-8 en 40-60	2	>7-9	2	>3-8 en 40-60	2
0-3 en >60	1	>9	1	0-3 en >60	1

Tabel 4-3: Scorecriteria voor de typesoorten bot, driedoornige stekelbaars en spiering

De uiteindelijke score die zal toegekend worden, is dan het resultaat van het gemiddelde van de scores voor elke variabele (zie tabel 4-4).

Gemiddelde B, 3DBS en S	Score
>4	5
>3-4	4
>2-3	3
>1-2	2
0-1	1

Tabel 4-4: Scorecriteria voor typesoorten. Bot (B), driedoornige stekelbaars (3DSB), spiering (S)

Trofische samenstelling – aantalpercent omnivoren/ piscivoren

Een gezond ecosysteem is gebaseerd op een voedselpiramide waarbij de opeenvolgende trofische niveaus elkaar in evenwicht houden. De trofische samenstelling kan opgesplitst worden volgens het principe van Karr (1981) en Oberdorff en Hughes (1992) waar het aandeel omnivore, piscivore en invertivore individuen bekeken wordt. Omnivore soorten voeden zich zowel met plantaardig als dierlijk materiaal en zijn dus generalisten. De abundantie van deze soorten zal toenemen bij degradatie van de waterloop en ze zullen verdwijnen bij sterke degradatie (Vanden Auweele, 1995). Invertivoren eten vooral insecten, maar ook slakken, wormen en crustaceën. Een lage abundantie aan invertivoren geeft een degradatie van de ongewervelde voedselbron weer (Vanden Auweele, 1995). Piscivoren voeden zich hoofdzakelijk met vissen en worden ook wel specialisten genoemd. Eventueel moet er wel rekening gehouden worden met het groeistadium, gezien vele soorten slechts echt piscivoor zijn vanaf een bepaalde leeftijd. Zie voor een indeling van vissoorten naar trofische groep Simons et al (2002).

Aantal procent individuen omnivoren	Score	Aantal procent individuen piscivoren	Score
2.5-20	5	>10-50	5
2.5-20	5	>10-50	5
2.5-20	5	>10-50	5
>1-2.5 en >20-80	2	>5-10 en >50-80	2
0-1 en >80-100	1	0-5 en >80-100	1

Tabel 4-5: Scorecriteria voor aandeel procent omnivore en piscivore vissen in de overgangswateren

Gemiddelde score omnivoren en piscivoren	Beoordeling
>4-5	5
>3-4	4
>2-3	3
>1-2	2
0-1	1

Tabel 4-6: Scorecriteria voor de gemiddelde aantalprocent tussen omnivoren en piscivoren

Hoeveelheid vis en conditie – Totale biomassa

Bij een toenemende eutroficatie zal de hogere primaire productie tot gevolg hebben dat de biomassa toeneemt. Vervuiling leidt tot een daling van de biomassa met in het extreem geval het verdwijnen van alle vis. Zo kan het dat beide effecten elkaar opheffen zodat er ogenschijnlijk niets aan de hand is met de biomassa. Analyse van de overige variabelen moet dit aan het licht brengen. De scoreprocedure van de variabele werkt dus in twee richtingen, daar zowel een te hoge als een te lage biomassa het gevolg zijn van negatieve invloeden. Beiden zullen dan ook een lage score krijgen in de index (zie tabel 4-7).

Biomassa kg/ ha	Score
>200-350	5
>350-500 en 85-200	4
>500-650 en 60-85	3
>650-750 en 25-59	2
>750 en <25	1

Tabel 4-7: Scorecriteria voor totale biomassa

Ecologische groepen - Diadrome soorten

Diadrome soorten kunnen opgedeeld worden in anadrome en katadrome soorten. Anadrome soorten zijn soorten die migreren van zee naar het zoete deel van grote rivieren om daar te paaieren. Rivierprik, zalm, zeeforel, elft, fint en zeebek zouden volgens Maes et al (1996) goede indicatorsoorten zijn. Deze soorten stellen immers hoge eisen aan de kwaliteit van het water en aan de kwaliteit van de structuur met het oog op het vinden van geschikte paaiplassen. Katadrome soorten migreren van het zoete deel van waterlopen naar zee om aldaar te paaieren.

De scoreklassen voor diadrome vissen zijn weergegeven in tabel 4-8. Bij afvissingen waarbij het aandeel diadrome soorten tussen 8 en 70 procent ligt, is het moeilijk om een onderscheid te maken tussen natuurlijke fenomenen en matige humane verstoring, vandaar dat de maximale score (5) niet wordt toegekend bij deze variabele.

Aantal procent diadrome soorten	Score
8-70	4
8-70	4
8-70	4
>3-8 en 70-80	2
0-3 en 80-100	1

Tabel 4-8: Scorecriteria voor diadrome soorten

Eindbeoordeling

De uiteindelijke waarde van de Visindex is het ongewogen gemiddelde van de scores van de zes variabelen. In tabel 4-9 zijn de uiteindelijke kwaliteitsklassen van de IBI voor Overgangswateren weergegeven die bekomen worden door uitmiddeling van de zes scores van de verschillende variabelen. Bij afwezigheid van vis wordt de klasse 'Dood viswater' toegekend. Het scoreverloop is lineair, met uitzondering van de twee laatste klassen, waar de IBI-waarden slechts 0,5 eenheden van elkaar liggen.

Eindbeoordeling (gemiddelde score variabelen)	
4.5-5	Zeer goed
4-4.49999	Goed
3-3.99999	Matig
2-2.99999	Ontoereikend
1-1.99999	Slecht
Geen vis	Dood viswater

Tabel 4-9: Classificatie van overgangswateren en bijhorende beoordeling

Annex 5: Kaart van het studiegebied



Legenda

-  Studiegebied natuur
-  Wegen
-  Bebouwing



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang



Rijkswaterstaat

*Grensoverschrijdende milieueffectrapportage
van de verruiming van de vaargeul in de
Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde*

Afbakening studiegebied

Opgemaakt op 25/04/2007

Versie nr. 1

Gezien en goedgekeurd door: M. De Boer

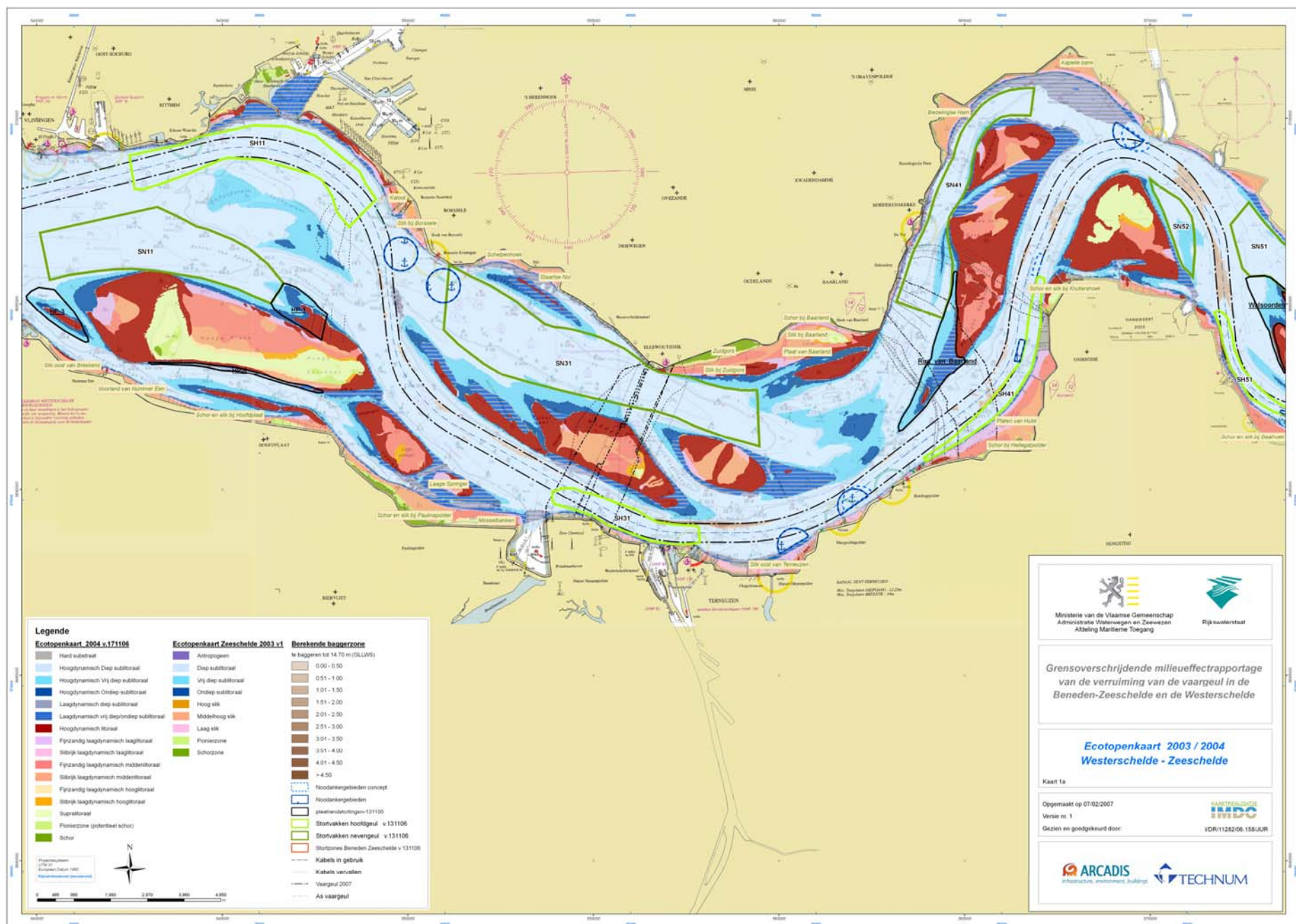


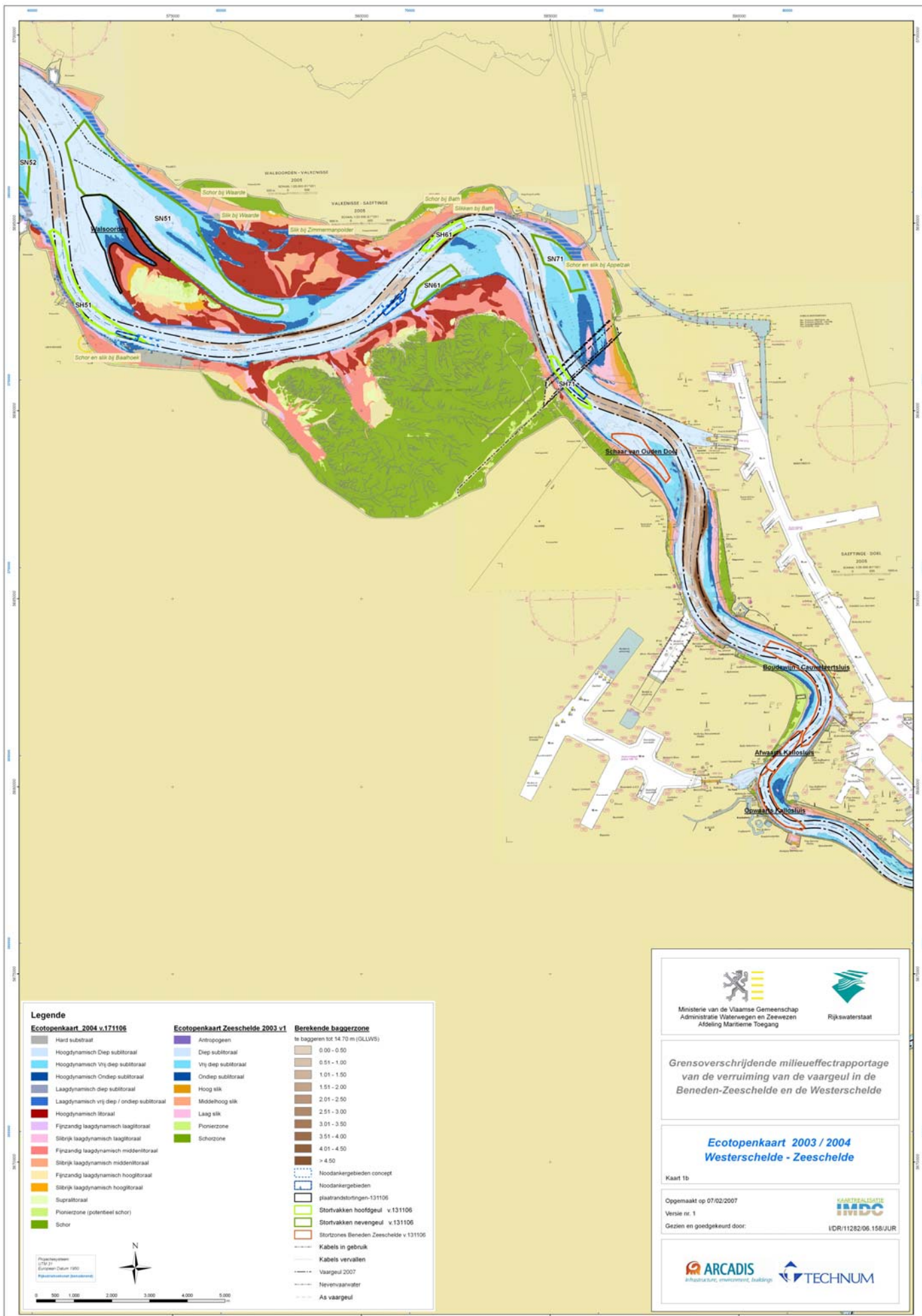
ARCADIS
Infrastructure, environment, buildings



0 2.5 5 10 15 20
Kilometers

Annex 6: Ecotopenkaart





Annex 7: Natuur- en habitattypenkaarten

Natuurtypenkaart Westerschelde
Natuurtypenkaart Beneden-Zeeschelde in twee delen

Habitattypenkaart Westerschelde
Habitattypenkaart Beneden-Zeeschelde B1 en B2



Legenda

Natuurtype

- Kustzone
- Hoogdynamisch diep en ondiep water
- Laagdynamisch diep water
- Laagdynamisch ondiep water
- Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch litoraal
- Hard substraat natuurlijk
- Hoogdynamisch supralitoraal
- Primair schor met Zeekraal
- Laagschor met Slijkgras
- Middelhoog schor
- Hoog schor
- Hard substraat antropogeen

Overig

- Bebouwing
- Wegen



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang



Rijkswaterstaat

*Grensoverschrijdende milieueffectrapportage
van de verruiming van de vaargeul in de
Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde*

Natuurtypekaart Westerschelde

Opgemaakt op 18/06/2007

Versie nr. 2

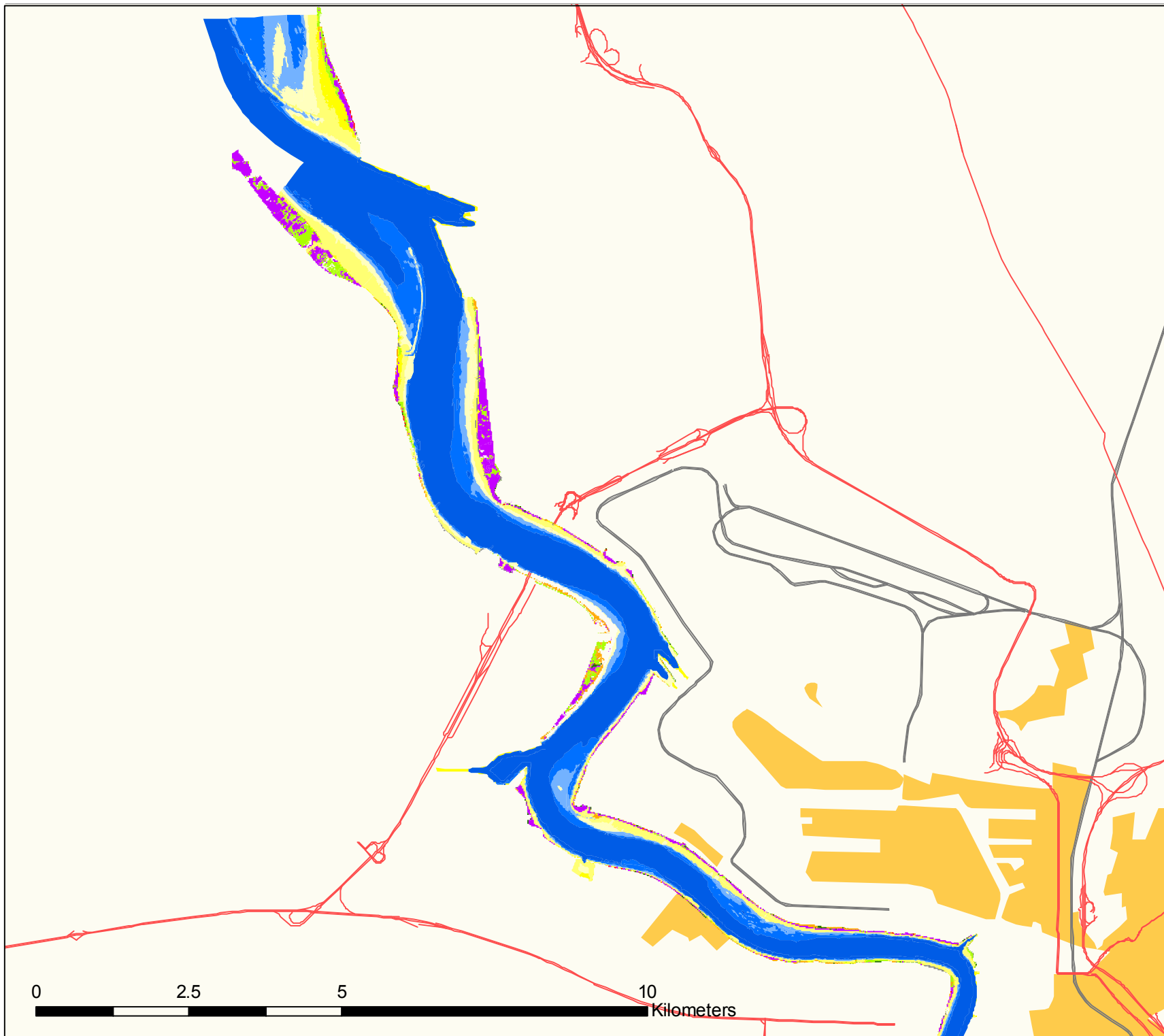
Gezien en goedgekeurd door: M. de Boer

 **ARCADIS**
Infrastructure, environment, buildings

KAARTREALISATIE
IMDC

 **TECHNUM**

0 2.5 5 10 15 20
Kilometers



Legenda

Natuurtype

- Diep sublitoraal
- Vrij diep sublitoraal
- Ondiep sublitoraal
- Slik
- schorren met slijkgras (1320)
- Schorren met kweldergras (1330)
- zoetwater schor
- schorren met riet
- Voedselrijke zoomvormende ruigten (6430)
- Alluviale bossen (91E0)
- Overig supralitoraal
- Antropogeen

Overig

- Wegen
- Bebouwing



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang



Rijkswaterstaat

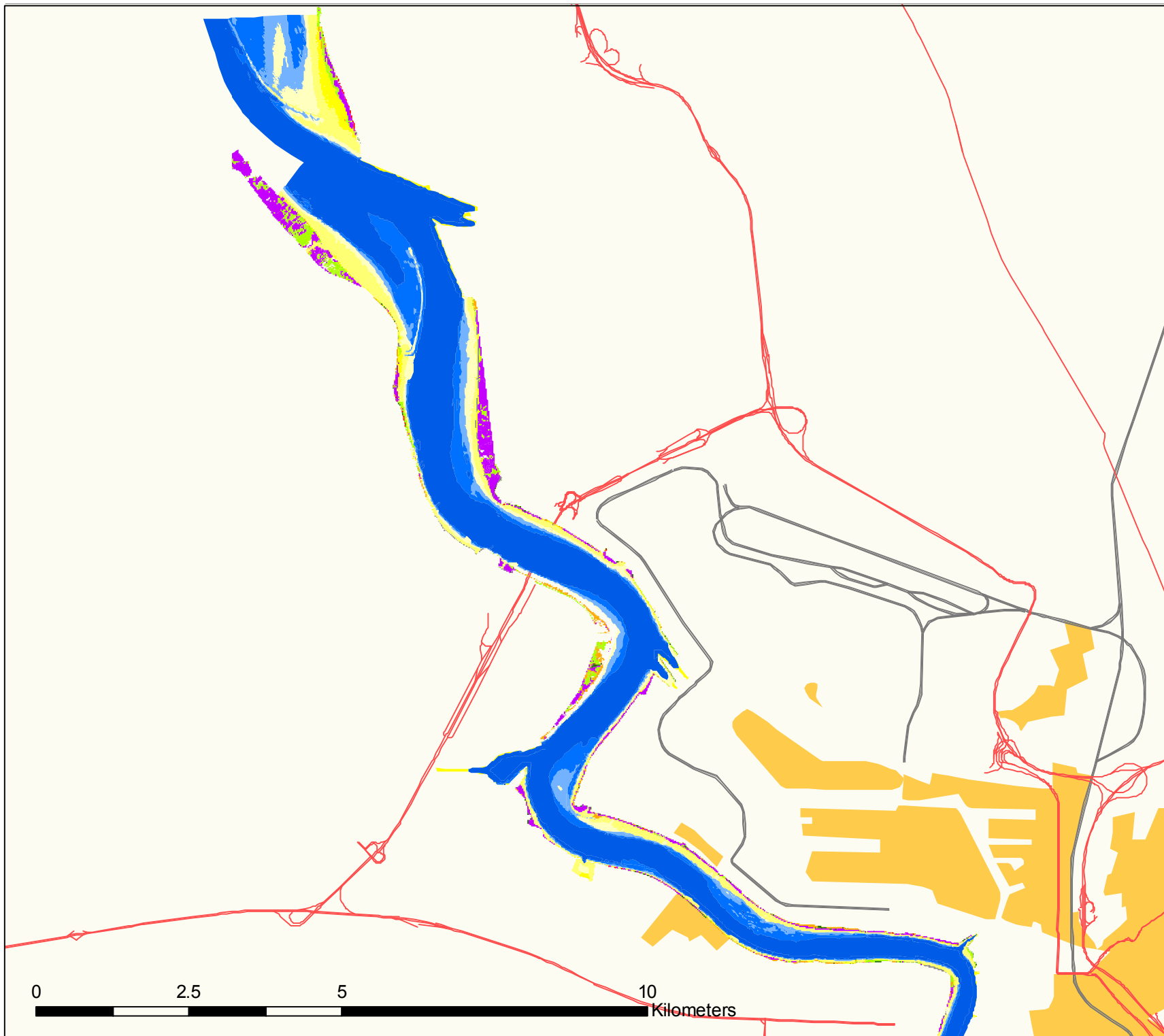
*Grensoverschrijdende milieueffectrapportage
van de verruiming van de vaargeul in de
Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde*

Natuurtypekaart Zeeschelde

Opgemaakt op 19/06/2007
Versie nr. 2

Gezien en goedgekeurd door: Drs. M. v. Drunen **ARCADIS**
Infrastructure, environment, buildings





Legenda

Natuurtype

- Diep sublitoraal
- Vrij diep sublitoraal
- Ondiep sublitoraal
- Slik
- schorren met slijkgras (1320)
- Schorren met kweldergras (1330)
- zoetwater schor
- schorren met riet
- Voedselrijke zoomvormende ruigten (6430)
- Alluviale bossen (91E0)
- Overig supralitoraal
- Antropogeen

Overig

- Wegen
- Bebouwing



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang



Rijkswaterstaat

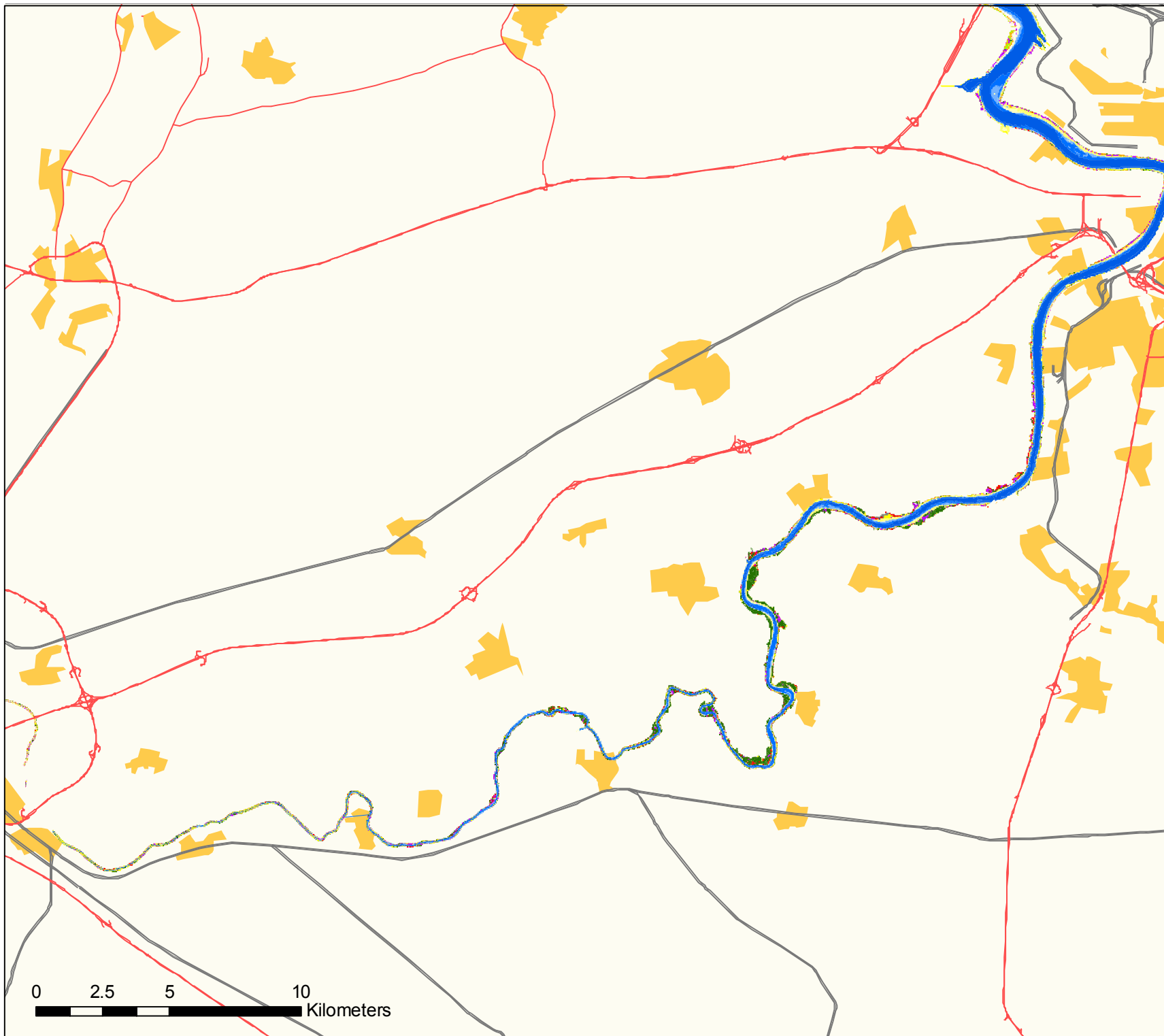
*Grensoverschrijdende milieueffectrapportage
van de verruiming van de vaargeul in de
Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde*

Natuurtypekaart Zeeschelde

Opgemaakt op 19/06/2007
Versie nr. 2

Gezien en goedgekeurd door: Drs. M. v. Drunen **ARCADIS**
Infrastructure, environment, buildings





Legenda

Natuurtype

- Diep sublitoraal
- Vrij diep sublitoraal
- Ondiep sublitoraal
- Slik
- schorren met slijkgras (1320)
- Schorren met kweldergras (1330)
- zoetwater schor
- schorren met riet
- Voedselrijke zoomvormende ruigten (6430)
- Alluviale bossen (91E0)
- Overig supralitoraal
- Antropogeen

Overig

- Wegen
- Bebouwing



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang



Rijkswaterstaat

*Grensoverschrijdende milieueffectrapportage
van de verruiming van de vaargeul in de
Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde*

Natuurtypekaart Zeeschelde

Opgemaakt op 19/06/2007

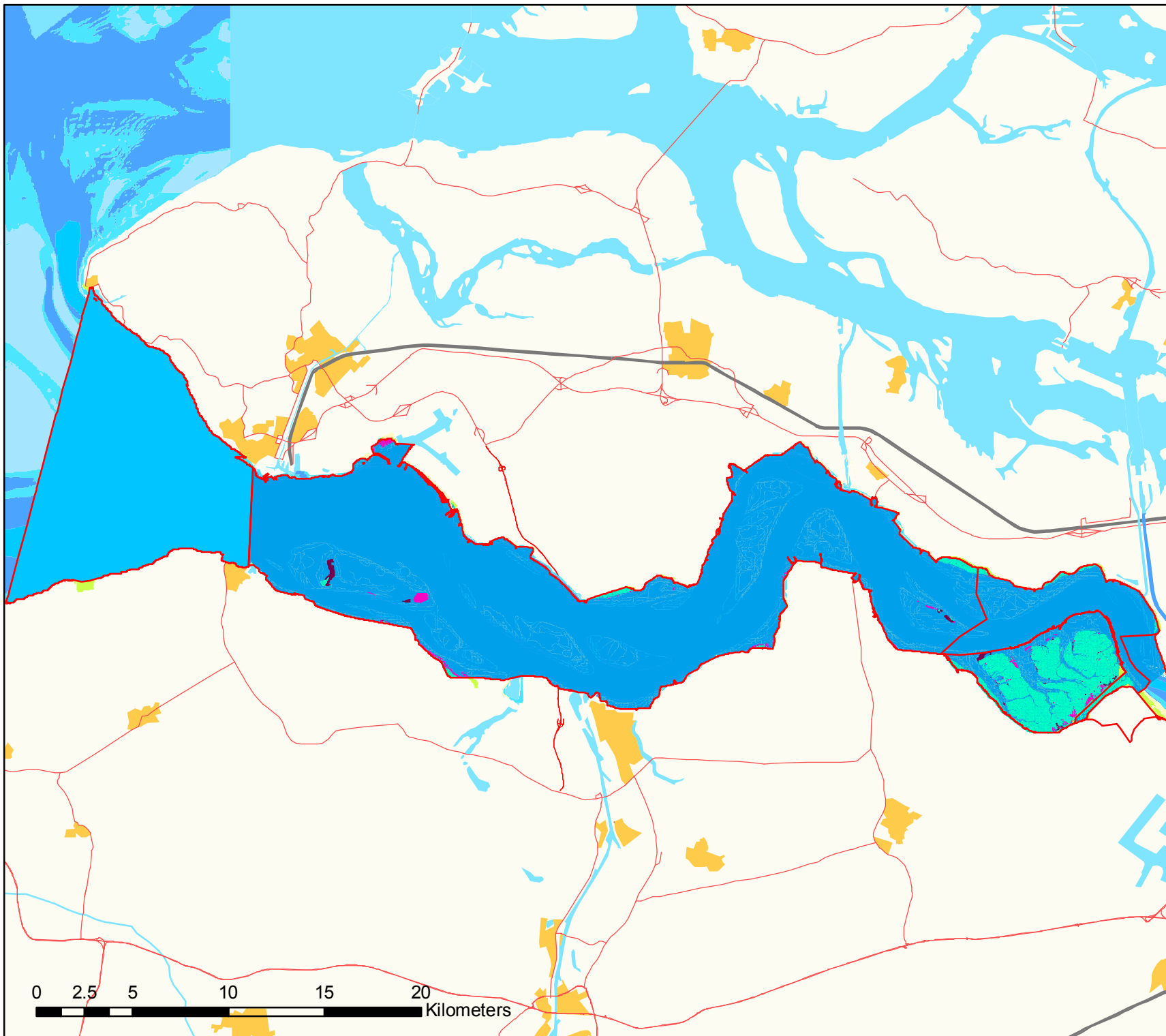
Versie nr. 2

Gezien en goedgekeurd door: Drs. M. v. Drunen



infrastructure, environment, buildings





Legenda

Habitatype

- Permanent overstromde zandbanken (1110)
- Estuaria (1130)
- Eenjarig pioniersvegetatie met Zeekraal (1310)
- Schorren met slijkgras (1320)
- Atlantische schorren met kweldergras (1330)

Overig

- Studiegebied natuur
- Bebouwing
- Wegen



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang



Rijkswaterstaat

Grensoverschrijdende milieueffectrapportage
van de verruiming van de vaargeul in de
Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde

Habitatypekaart Westerschelde

Opgemaakt op 25/05/2007

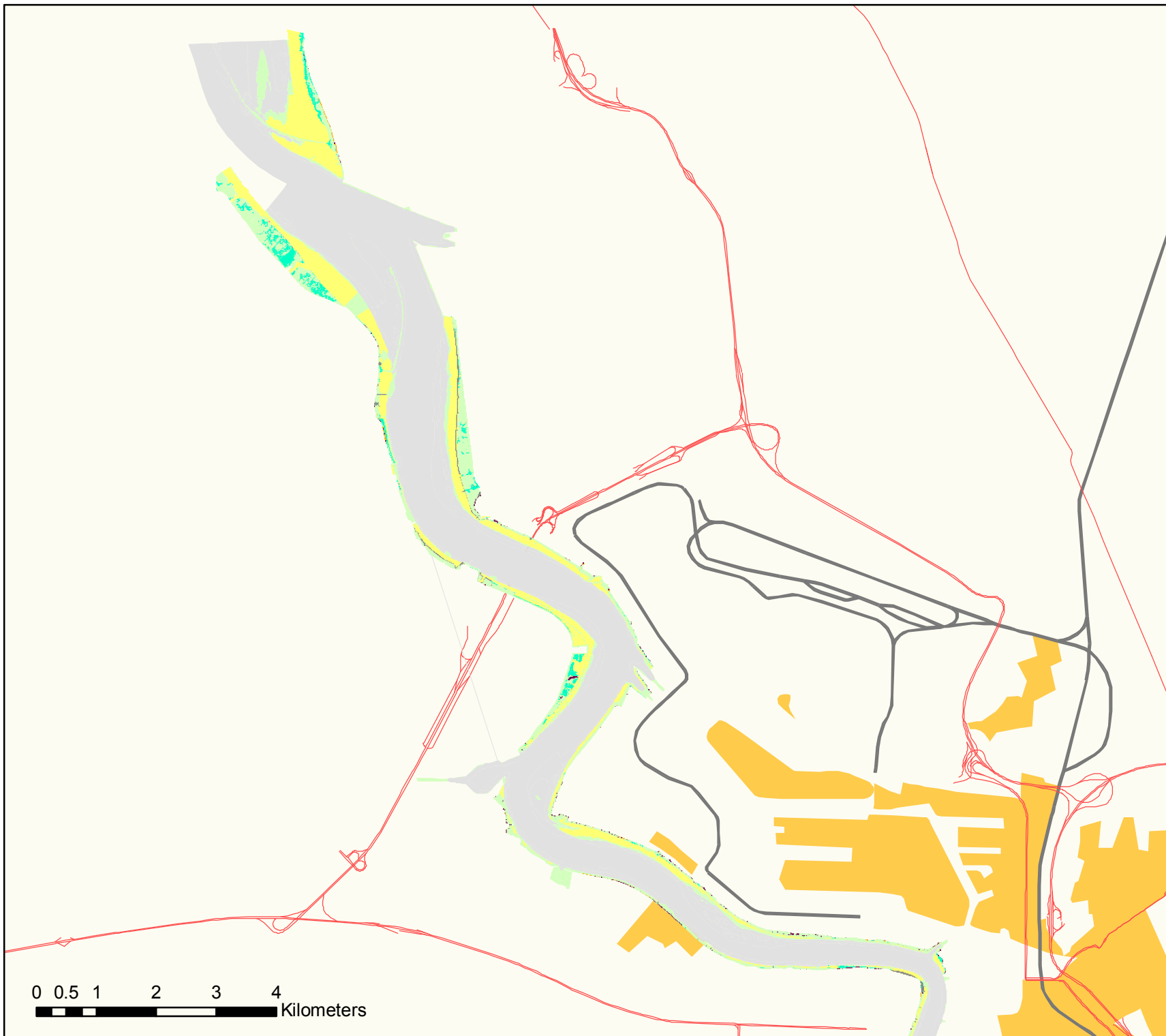
Versie nr. 1

Gezien en goedgekeurd door: M. de Boer

 **ARCADIS**
Infrastructure, environment, buildings

KAARTREALISATIE
IMDC

 **TECHNUM**



Legenda

Habitattype

- Estuaria (1130)
- Slibwadden en platen (1140)
- Schorren met slijkgras (1320)
- Atlantische schorren met kweldergras (1330)
- Voedselrijke zoomvormende ruigte (6430)
- Alluviale bossen (91E0)
- Niet aangemeld

Overig

- Bebouwing
- Wegen



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Waterwegen en Zeezeven
Afdeling Maritieme Toegang



Rijkswaterstaat

Grensoverschrijdende milieueffectrapportage
van de verruiming van de vaargeul in de
Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde

Habitattypekaart Zeeschelde

Opgemaakt op 25/05/2007

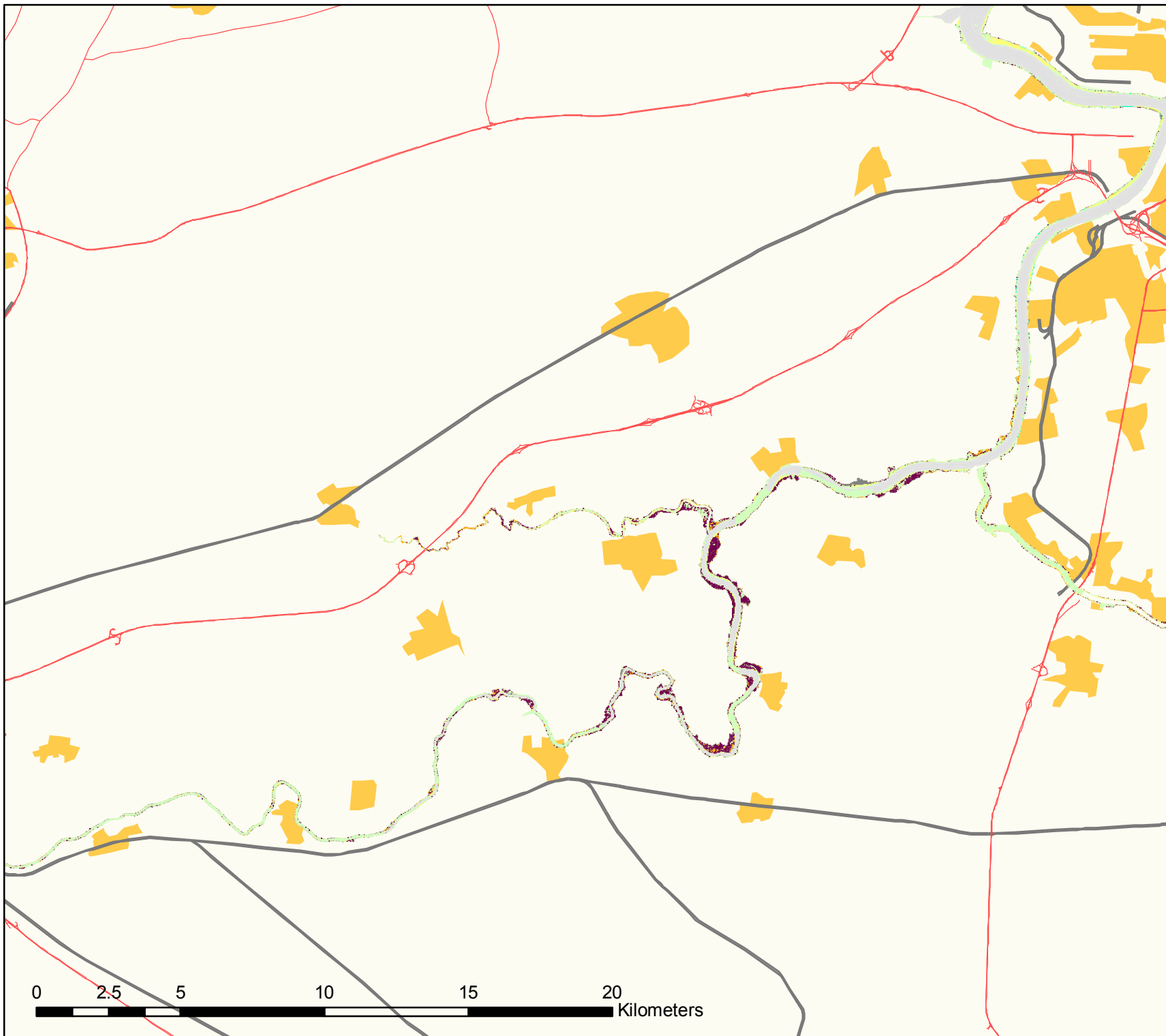
Versie nr. 1

Gezien en goedgekeurd door: M. de Boer



ARCADIS
Infrastructure, environment, buildings





Legenda

Habitattype

- Estuaria (1130)
- Slibwadden en platen (1140)
- Schorren met slijkgras (1320)
- Atlantische schorren met kweldergras (1330)
- Voedselrijke zoomvormende ruigte (6430)
- Alluviale bossen (91E0)
- Niet aangemeld

Overig

- Bebouwing
- Wegen



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang



Rijkswaterstaat

Grensoverschrijdende milieueffectrapportage
van de verruiming van de vaargeul in de
Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde

Habitattypekaart Zeeschelde

Opgemaakt op 25/05/2007

Versie nr. 1

Gezien en goedgekeurd door: M. de Boer

ARCADIS
Infrastructure, environment, buildings

KAARTREALISATIE
IMDC

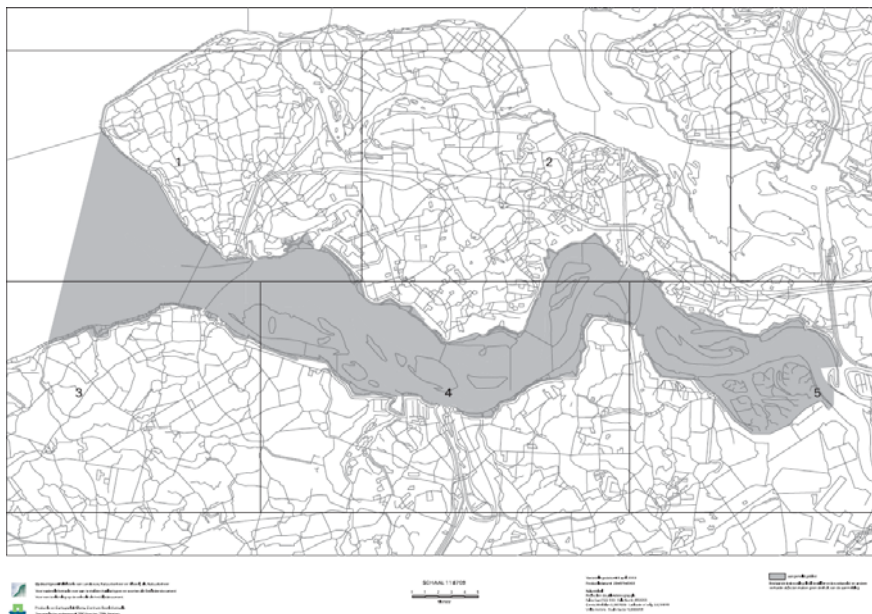
TECHNUM

Annex 8: Overzicht instandhoudingdoelen Natura 2000-gebieden

Westerschelde en Saeftinghe

Aanmelding als Habitatrichtlijngebied

De begrenzing van het Habitatrichtlijngebied Westerschelde volgens de aanmelding is weergegeven in figuur 8-1.



Figuur 8-1: Begrenzing Habitatrichtlijngebied Westerschelde en Saeftinghe

De Westerschelde is als Habitatrichtlijngebied aangemeld voor de volgende habitattypen:

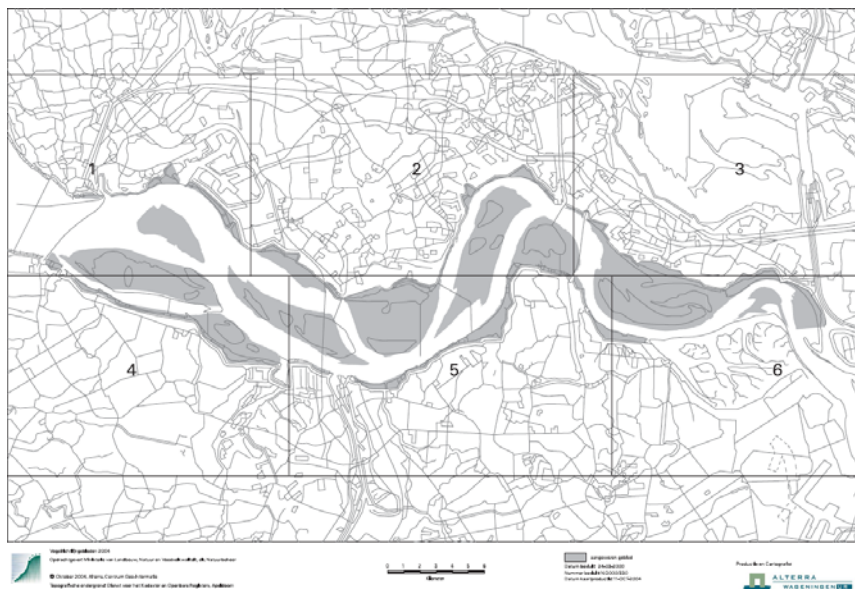
- habitatype 1110: Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken (permanent overstroomde zandbanken);
- habitatype 1130: Estuaria;
- habitatype 1310: Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met zeekraal en andere zoutminnende planten (zilte pionierbegroeiingen);
- habitatype 1320: Schorren met slijkgras-vegetatie (slijkgrasvelden);
- habitatype 1330: Atlantische schorren (schorren en zilte graslanden);
- habitatype 2110: Embryonale wandelende duinen;
- habitatype 2120: Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* ('witte duinen');
- habitatype 2160: Duindoornstruwelen;
- habitatype 2190: Vochtige duinvalleien;

en voor de volgende soorten:

- Nauwe korfslak
- Zeeprrik;
- Rivierprrik;
- Fint;
- Zalm;
- Gewone zeehond;
- Groenknolorchis.

Aanwijzing als Vogelrichtlijngebied

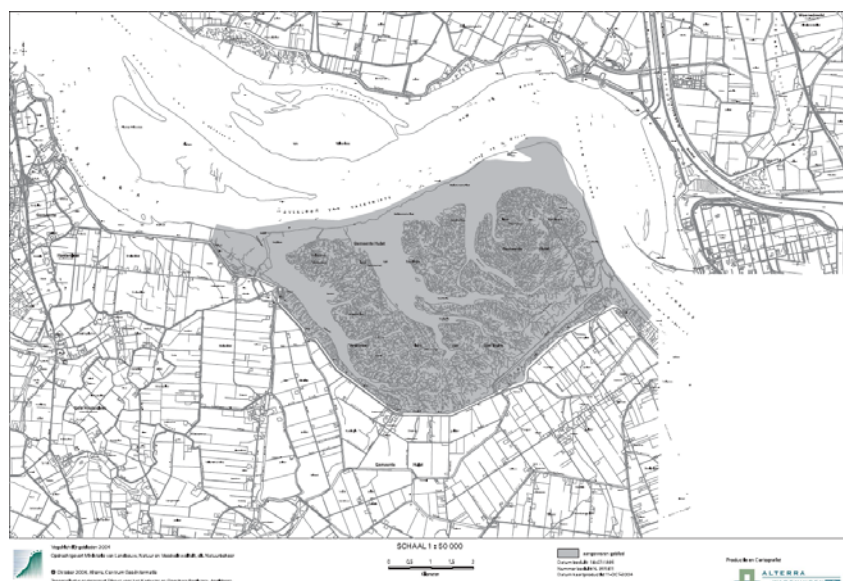
De begrenzing van het Vogelrichtlijngebied Westerschelde volgens de aanwijzing is weergegeven in figuur 8-2.



Figuur 8-2: Begrenzing Vogelrichtlijngebied Westerschelde

In het Aanwijzingsbesluit uit 2000 (Ministerie van LNV, 2000a) zijn 32 (waarvan het gebied voor 15 soorten kwalificerend is) vogelsoorten opgenomen. In tabel 5-9 en 5-11 (bij beschrijving huidige situatie) zijn ze opgenomen en is ook het voorkomen van deze vogelsoorten in het Vogelrichtlijngebied Westerschelde weergegeven.

De begrenzing van het Vogelrichtlijngebied Verdrongen land van Saefdinge volgens de aanwijzing is weergegeven in figuur 8-3



Figuur 8-3: Begrenzing Vogelrichtlijngebied Verdronken land van Saeftinghe

In het Aanwijzingsbesluit uit 1995 (Ministerie van LNV, 1995) zijn 13 vogelsoorten opgenomen. In pm verwijzing (bij beschrijving huidige situatie) zijn ze opgenomen en is ook het voorkomen van deze vogelsoorten in het Vogelrichtlijngebied Verdronken land van Saeftinghe weergegeven.

Ontwerpbesluit Westerschelde en Saeftinghe

In het Ontwerpbesluit Westerschelde en Saeftinghe zijn de volgende soorten uit de eerdere aanwijzingen niet opgenomen:

- Aalscholver
- Brandgans
- Blauwe kiekendief
- Smelleken
- Kemphaan
- Bosruiter

In het Ontwerpbesluit is de begrenzing van het gebied aangepast. De vaargeul en het zeegebied ten westen van de grens Vlissingen-Breskens vallen ook binnen de begrenzing (zie figuur 8-4 en figuur 8-5).

Habitatype / soort	Instandhoudingdoel
H1110 Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1130 Estuaria	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
H1310 Zilte pionierbegroeiingen	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit
H1320 Slijkgraslanden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 Schorren en zilte graslanden	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit, <i>buitendijks</i> en behoud oppervlakte en kwaliteit, <i>binnendijks</i>
H2110 Embryonale wandelende duinen	Behoud oppervlakte en kwaliteit.
H2120 'Witte duinen'	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2160 Duindoornstruwelen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2190 Vochtige duinvalleien	Behoud van oppervlakte en kwaliteit van vochtige duinvalleien, kalkrijk
H1014 Nauwe korfslak	Behoud omvang en behoud kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
H1095 Zeeprik	Behoud omvang en behoud kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie.
H1099 Rivierprik	Behoud omvang en behoud kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie.
H1103 Fint	Behoud omvang en behoud kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie.
H1365 Gewone zeehond	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie ten behoeve van een regionale populatie van ten minste 200 exemplaren in het Deltagebied
H1903 Groenknolorchis	Behoud omvang en behoud kwaliteit biotoop voor behoud populatie
Broedvogels	
A081 Bruine kiekendief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A132 Kluut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A137 Bontbekplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A138 Strandplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A176 Zwartkopmeeuw	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A183 Kleine mantelmeeuw	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A191 Grote stern	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A193 Visdief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A195 Dwergstern	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A272 Blauwborst	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Niet broedvogels	
A005 Fuut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A026 Kleine zilverreiger	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied

Habitattype / soort	Instandhoudingdoel
A034 Lepelaar	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A037 Kleine zwaan	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A041 Kolgans	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A043 Grauwe gans	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A048 Bergeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A050 Smient	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A051 Krakeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A052 Wintertaling	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A053 Wilde eend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A054 Pijlstaart	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A056 Slobeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A069 Middelste zaagbek	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A103 Slechtvalk	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A130 Scholekster	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A132 Kluut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A137 Bontbekplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A138 Strandplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A140 Goudplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A141 Zilverplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A143 Kanoet	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A144 Drieteenstrandloper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A149 Bonte strandloper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A157 Rosse grutto	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A160 Wulp	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A161 Zwarte ruiter	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A162 Tureluur	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A169 Steenloper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied

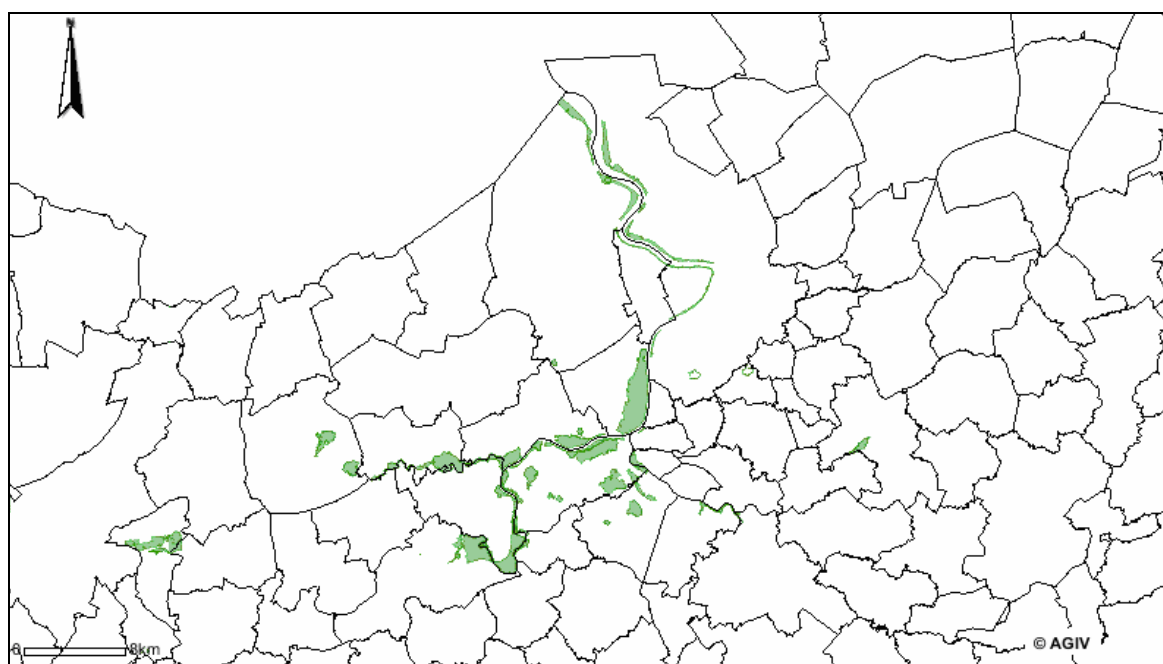
Tabel 8-9: Ontwerp-instandhoudingsdoelen conform Ontwerpbesluit Westerschelde en Saeftinge

Alle habitats en soorten die in de oorspronkelijke Aanmelding respectievelijk Aanwijzing zijn opgenomen, plus de soorten die worden toegevoegd in het Ontwerpbesluit, zijn meegenomen in deze Passende Beoordeling.

Schelde- en Durme-estuarium

Aanmelding als Habitatrichtlijngebied

In 1996 is het Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent als Habitatrichtlijngebied aangemeld bij de Europese Commissie. Vervolgens gebeurden schrappingen en compensaties in het gebied wegens de aanleg van het Deurganckdok. Deze werden opgenomen in de tweede aanmelding van habitatrichtlijngebieden aan de Europese Commissie in 2001. De huidige begrenzing van het Habitatrichtlijngebied Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent is weergegeven in figuur 8-10.



Figuur 8-10: Begrenzing Habitatrictlijngebied Schelde- en Durmeëstuarium

De Schelde- en Durme-estuarium van de Nederlandse grens tot Gent is aangewezen voor de volgende habitattypen:

- habitatype 1130: Estuaria;
- habitatype 1140: Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten (slik- en zandplaten);
- habitatype 1310: Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia* spp. en andere zoutminnende planten (zilte pionierbegroeiingen);
- habitatype 1320: Schorren met slijkgrasvegetatie (*Spartinion maritimae*) (slijkgrasvelden);
- habitatype 1330: Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*) (schorren en zilte graslanden);
- habitatype 2310: Psammofiele heide met *Calluna*- en *Genista*-soorten (stuifzandheiden met Struikhei);
- habitatype 2330: Open grasland met *Corynephorus*- en *Agrostis*-soorten op landduinen (zandverstuivingen);
- habitatype 3150: Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type *Magnopotamium* of *Hydrocharition* (meren met Krabbescheer en Fonteinkruiden);
- habitatype 4030: Droge heide (alle subtypen);
- habitatype 6410: Grasland met *Molinia* op kalkhoudende bodem en kleibodem (*Eu-Molinion*) (blauwgraslanden);
- habitatype 6430: Voedselrijke ruigten (ruigten en zomen);
- habitatype 6510: Laaggelegen, schraal hooiland (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (Glanshaver- en Vossenstaarthooilanden);
- habitatype 9160: Eikenbossen van het type *Stellario-Carpinetum* (Eiken-haagbeukenbossen);
- prioritair habitatype *91E0: Overblijvende of relictbossen op alluviale grond (*Alnion glutinoso-incanae*) (vochtige alluviale bossen);

En voor de soorten:

- 1099 Rivierprik;
- 1149 Kleine modderkruiper;
- 1166 Kamsalamander;

Voor de aangewezen habitattypen en soorten van het Schelde- en Durme-estuarium zijn de volgende instandhoudingdoelen opgesteld (afgeleid uit Adrieansen e.a., 2005):

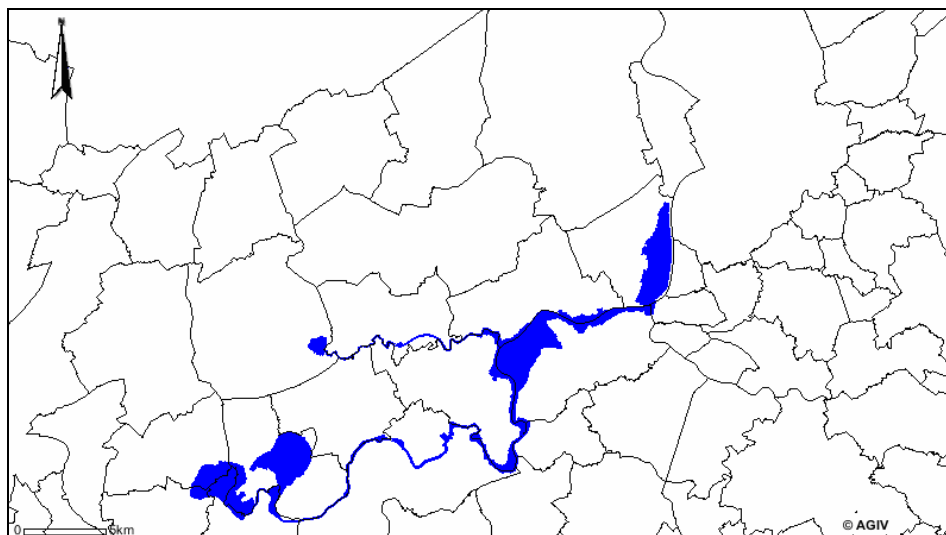
Soort	Instandhoudingdoel
H1130 Estuaria	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.
H1140 Slik- en zandplaten	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.
H1310 Zilte pionierbegroeiingen	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.
H1320 Slijkgrasvelden	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.
H1330 Schorren en zilte graslanden	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.
H1099 Rivierprik	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
H1166 Kamsalamander	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
H1149 Kleine modderkruiper	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied

Tabel 8-11: Instandhoudingdoelstellingen van habitattypen en –soorten waarvoor het Schelde- en Durme-estuarium is aangewezen

Durme en Middenloop van de Schelde

Aanwijzing als Vogelrichtlijngebied

In 1988 heeft de Vlaamse Regering de Durme en Middenloop van de Schelde als Vogelrichtlijngebied aangewezen. In 1998 is het Aanwijzingsbesluit uitgebreid met een gecontroleerd overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Rupelmonde. De huidige begrenzing van het Vogelrichtlijngebied Durme en Middenloop van de Schelde is weergegeven in figuur 8-12.



Figuur 8-12: Begrenzing Vogelrichtlijngebied Durme en Middenloop van de Schelde

In het Aanwijzingsbesluit zijn 34 vogelsoorten opgenomen waarvoor het Vogelrichtlijngebied Durme en Middenloop van de Schelde kwalificerend is. In tabel 8-13 (bij beschrijving huidige situatie) zijn ze opgenomen en is ook het voorkomen van deze vogelsoorten in het Vogelrichtlijngebied weergegeven. In tabel 0-15 staan de instandhoudingdoelen die voor de vogelsoorten zijn opgesteld (afgeleid uit Adriaensen e.a., 2005).

Vogelsoort	Instandhoudingdoelstelling
Broedvogels	
Blauwborst	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
IJsvogel	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Woudaapje	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Zwarte wouw	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Niet-broedvogels	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Aalscholver	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Bergeend	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Blauwe kiekendief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Blauwe reiger	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Bosruiter	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Bruine kiekendief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Dodaars	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Fuut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Grutto	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Kemphaan	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Kleine zwaan	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Knobbelswaan	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Krakeend	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Kuifeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Meerkoet	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Nonnetje	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Pijlstaart	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Porseleinhoen	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Purperreiger	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Roerdomp	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Slobeend	..*
Smient	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Tafeleend	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Velduil	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Visdief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Wilde eend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Wilde zwaan	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Wintertaling	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Witoogeend	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Zwarte stern	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied

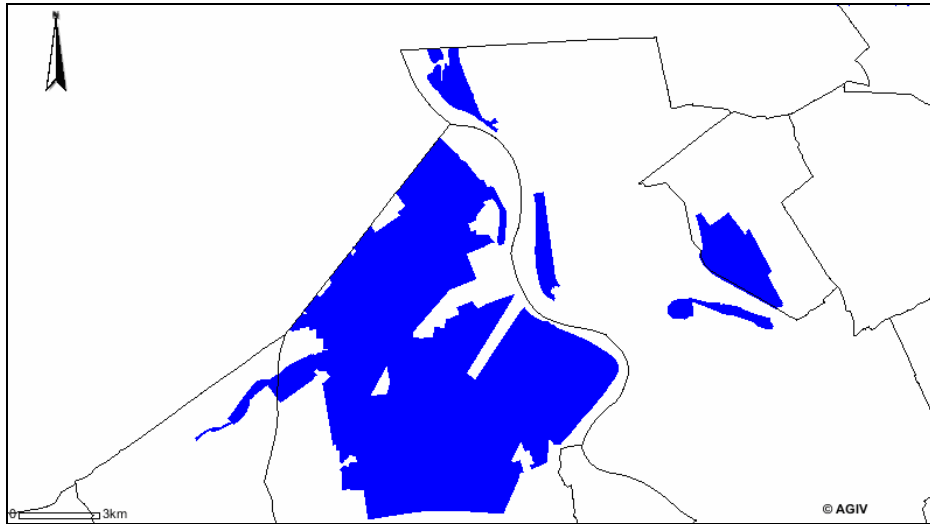
*) De slobeend was in de periode 1980-1985 massaal aanwezig, waardoor het Vogelrichtlijngebied onder andere voor deze soort aangemeld werd. Ondertussen zijn slobeenden in de Beneden-Zeeschelde geruime tijd slechts sporadisch aanwezig. Adriaansen et al 2005 geeft aan dat het daarom geen nut heeft een IHD voor de soort op te stellen (zie pagina 183).

Tabel 8-13: Instandhoudingdoelstellingen van vogelsoorten waarvoor de Durme en Middenloop van de Schelde is aangewezen

Schorren en polders van de Beneden-Zeeschelde

Aanwijzing als Vogelrichtlijngebied

De schorren en polders van de Beneden-Zeeschelde werden in 1988 aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Met het Besluit van de Vlaamse regering van 23 juni 1998 is 507 hectare in het gebied schorren en polders van de Beneden-Zeeschelde geschrapt wegens de bouw van Deurganckdok en het Verrebroekdok in Doel. De huidige begrenzing van het Vogelrichtlijngebied is weergegeven in figuur 8-14.



Figuur 8-14: Begrenzing schorren en polders Beneden-Zeeschelde (alle blauwe gebieden)

In het Aanwijzingsbesluit zijn 32 vogelsoorten opgenomen waarvoor de schorren en polders van de Beneden-Zeeschelde kwalificerend is. In tabel 8-15 staan de instandhoudingdoelen die voor de vogelsoorten zijn opgesteld (afgeleid uit Adriaensen e.a., 2005).

Vogelsoort	Instandhoudingdoelstelling
Broedvogels	
Blauwborst	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Bruine kiekendief	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Niet-broedvogels	
Aalscholver	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Bergeend	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Blauwe reiger	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Dodaars	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Fuut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Goudplevier	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Grauwe gans	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Grutto	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Kemphaan	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Kleine zwaan	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Kluut	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Knobbelzwaan	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Kolgans	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Krakeend	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Kuifduiker	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Kuifeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Meerkoet	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Nonnetje	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Parelduiker	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Pijlstaart	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Regenwulp	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Rietgans	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Roodkeelduiker	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Slobeend	—*
Smient	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Tafeleend	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Wilde eend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Wilde zwaan	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied
Wintertaling	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
Wulp	Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied

*) De slobeend was in de periode 1980-1985 massaal aanwezig, waardoor het Vogelrichtlijngebied onder andere voor deze soort aangemeld werd. Ondertussen zijn slobeenden in de Beneden-Zeeschelde geruime tijd slechts sporadisch aanwezig. Adriaensen et al 2005 geeft aan dat het daarom geen nut heeft een IHD voor de soort op te stellen (zie pagina 183).

Tabel 8-15: Instandhoudingdoelstellingen van vogelsoorten waarvoor het Vogelrichtlijngebied de schorren en polders van de Beneden-Zeechelde is aangewezen

De juridische bronnen (Aanwijzingsbesluiten) zijn opgenomen in de referentielijst.

Annex 9: Beschrijving Sigmaplan

Bron: A-IMDC, 2005, Geactualiseerd Sigmaplan voor veiligheid en natuurlijkheid in het bekken van de Zeeschelde, Synthesenota, in opdracht van Waterwegen en Zeekanaal NV, Afdeling Zeeschelde

Antecedenten Sigmaplan

Het hoofddoel van het Sigmaplan is de beveiliging van het Zeescheldebekken tegen stormvloed. Het oorspronkelijke Sigmaplan werd opgesteld in 1977, naar aanleiding van de overstromingsramp van januari 1976. Het bestond uit drie groepen van maatregelen: de verhoging en versterking van ongeveer 500 kilometer dijken, de aanleg van 13 gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG's) en de bouw van een stormvloedkering in de Schelde ter hoogte van Oosterweel.

De bouw van de stormvloedkering werd in 1985 voor onbepaalde tijd uitgesteld nadat een evaluatiestudie had aangetoond dat de kosten ervan de verwachte baten ruimschoots zouden overtreffen. De andere maatregelen zijn vandaag grotendeels uitgevoerd.

In het Memorandum van Vlissingen van 4 maart 2002 werden afspraken vastgelegd over de nadere uitwerking van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium. Inzake de onderlinge samenwerking was de kern van het memorandum de uitwerking van een Ontwikkelingsschets 2010 op basis van een strategisch milieueffectenrapportage en een maatschappelijke kosten-batenanalyse. Ook het Geactualiseerde Sigmaplan werd als een belangrijk onderdeel van de Ontwikkelingsschets 2010 erkend en als dusdanig ook aan de schets toegevoegd. Conform de afspraken bij de opmaak van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium werd het aspect veiligheid in Vlaanderen ingevuld via een gelijklopend planningsproces.

Op 17 december 2004 hechtte de Vlaamse Regering haar goedkeuring aan de voorgenomen besluiten van de Ontwikkelingsschets 2010 en de verdere uitwerking van het geactualiseerde Sigmaplan.

Op 26 januari 2005 werd de resolutie van het Vlaams Parlement betreffende de besluitvorming rond de uitvoering van het project "Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium" goedgekeurd.

Op 11 maart 2005 werd het derde memorandum van overeenstemming met Nederland gesloten, met inbegrip van de kostentoedeling Nederland-Vlaanderen betreffende de uitvoering van de Ontwikkelingsschets 2010.

Realisatie van het geactualiseerde Sigmaplan

Op 17 december 2004 besliste de Vlaamse Regering haar goedkeuring te hechten aan de krachtlijnen van het geactualiseerde Sigmaplan. Uit de krachtlijnen van het geactualiseerde Sigmaplan blijkt dat de optimale bescherming tegen overstromingen bestaat uit een combinatie van de aanleg van overstromingsgebieden en lokale dijkverhogingen. De uitvoeringstermijn van de projecten loopt tot 2030 en is er voorgesteld om de verdere uitwerking van het meest wenselijke alternatief van het Sigmaplan te splitsen in (minstens) twee fasen.

Fasering van het geactualiseerde Sigmaplan

Rekening houdend met de besluiten van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium is voorgesteld om voor wat de effectieve realisatie betreft naast de verdere realisatie van het Sigmaplan van 1977 zonder stormvloedkering maar met aangepaste streefwaarden voor de dijkhoogtes (11,00 meter TAW op de Zeeschelde tussen grens met Nederland en Oosterweel, 9,25 meter TAW op de Zeeschelde tussen Oosterweel en Hoboken, 8,35 meter TAW op de Zeeschelde tussen Hoboken en Temse en 8,00 meter TAW in de rest van het Zeescheldebekken stroomopwaarts van Temse) de deelprojecten van het meest wenselijk alternatief op 1 juli 2005 prioritair op te starten conform de indicatieve tijdsplanning getoond in tabel 9-1:

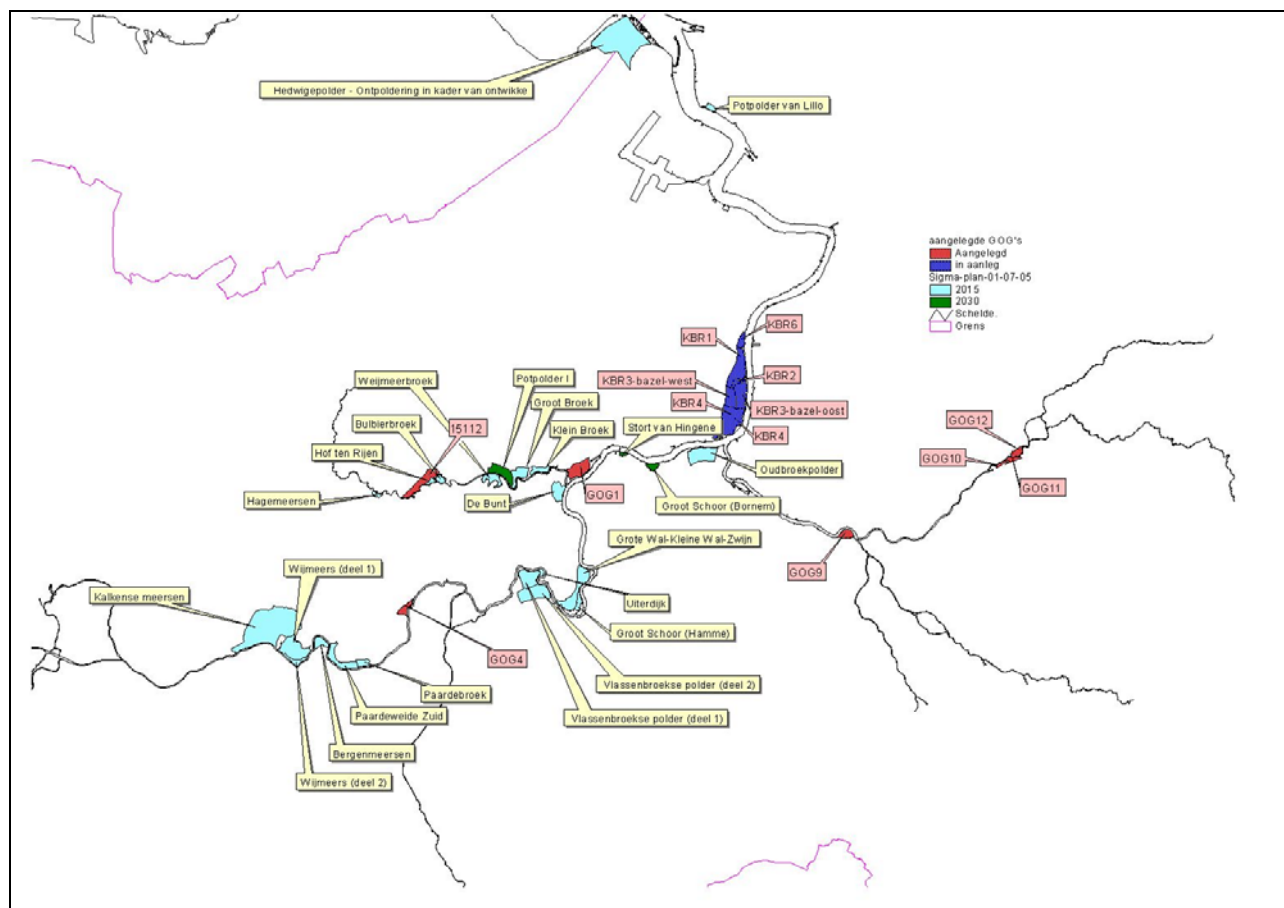
De projecten Doelpolder Noord en Burchtse Weel zijn opgenomen in het meest wenselijk alternatief en leveren aldus een bijdrage aan de estuariene natuur. Deze projecten zijn reeds in uitvoering. Een overzichtskaart voor de situering van deze projecten wordt weergegeven in figuur 9-2.

De verdere uitwerking van de volgende fase(n) zal samen gebeuren met het afbakeningsproces van de buitengebieden, de budgettaire middelen en de draagkracht van de uitvoerende instanties.

Project	Situering	Ingereep	Jaar volgens Sigmapijn	Oppervlakte (hectare)
Potpolder van Lillo	Antwerpen	Afgraven	2010	17,03
Bulbierbroek	Hamme	Wetland	2010	19,14
Weijmeerbroek	Waasmunster	Wetland	2010	50,52
Klein Broek	Temse	Ontpoldering	2010	32,78
Hof ten Rijen	Waasmunster	Wetland	2010	11,97
Bergenmeersen (gerealiseerd GOG)	Wichelen	GOG-GGG	2010	41,37
Grote Wal - Kleine Wal? Zwijn	Hamme	GOG-wetland	2010	148,64
Paardebroek	Berlare	Wetland	2010	27,77
Kalkense meersen	Wetteren, Laarne, Wichelen, Berlare	Wetland	2010	606,16
Hagemeersen	Lokeren	Wetland	2010	11,53
De Bunt (zuidelijk en noordelijk deel: partim 1)	Hamme	Ontpoldering/GGG	2010	67,44
Hedwigepolder - Noordelijk deel Prosperpolder	Beveren, Hulst (NL)	Ontpoldering	2010	496,41
Paardeweide (gerealiseerd GOG)	Wichelen, Berlare	GOG-wetland	2010	84,73
Vlassenbroekse polder (deel 2)	Dendermonde	GOG-wetland	2010	137,58
Vlassenbroekse polder (deel 1)	Dendermonde	GOG-GGG	2010	101,85
Wijmeers (deel 2)	Wichelen, Berlare	Ontpoldering	2010	27,85
Wijmeers (deel 1)	Wichelen, Berlare	GOG-wetland	2010	158,75
Uiterdijk (gerealiseerd GOG)	Dendermonde	Ontpoldering	2015	11,69
Oudbroekpolder (gecompartimenteerd)	Bornem	GOG-wetland	2015	131,96
Groot Schoor te Hamme (ger. GOG)	Hamme	inrichting buitendijks	2015	26,70
Groot Broek	Waasmunster, Temse	Ontpoldering	2015	64,24
Groot Schoor te Bornem	Bornem	Ontpoldering	2020	23,00

Potpolder I	Waasmunster	Ontpoldering	2020	82.34
Stort van Hingene	Bornem	Ontpoldering	2025	7.73
* naar GOG			Totaal	2.389,18

Tabel 9-1: Samenvatting van het goedgekeurde Sigmaplan langs de Zeeschelde



Figuur 9-2: Overzichtskartaat goedgekeurde maatregelen Sigmaplan langs de Zeeschelde

Annex 10: Huidig voorkomen van zeehonden in de Westerschelde



Legenda

Zeehonden verspreiding

- < 1 st.
- 1 - 3 st.
- 4 - 10 st.
- > 10 st.

— Studiegebied natuur

— Wegen

■ Bebouwing



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Administratie Waterwegen en Zeewezen
Afdeling Maritieme Toegang



Rijkswaterstaat

Grensoverschrijdende milieueffectrapportage
van de verruiming van de vaargeul in de
Beneden-Zeeschelde en de Westerschelde

Verspreidingskaart Zeehonden

Opgemaakt op 25/04/2007

Versie nr. 1

Gezien en goedgekeurd door: M. de Boer

 **ARCADIS**
Infrastructure, environment, buildings

KAARTREALISATIE
IMDC

 **TECHNUM**

0 2.5 5 10 15 20
Kilometers

Annex 11: Huidig voorkomen bodemdieren in het studiegebied

Biomassa bodemdieren totaal in Westerschelde

Biomassa kokkels in Westerschelde

Biomassa schelpdieren in Westerschelde

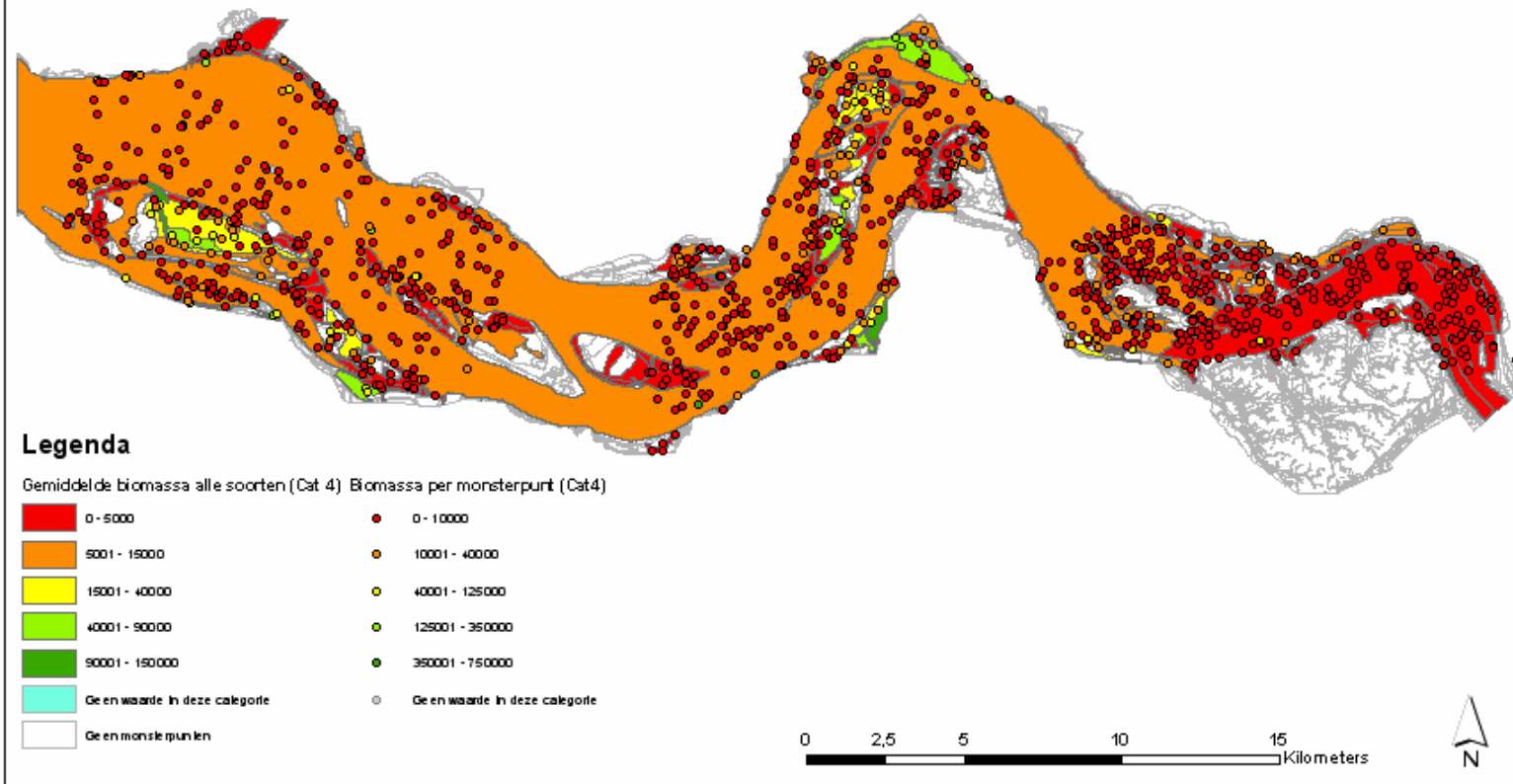
Biomassa overige dieren in Westerschelde

Biomassa bodemdieren totaal in Beneden-Zeeschelde

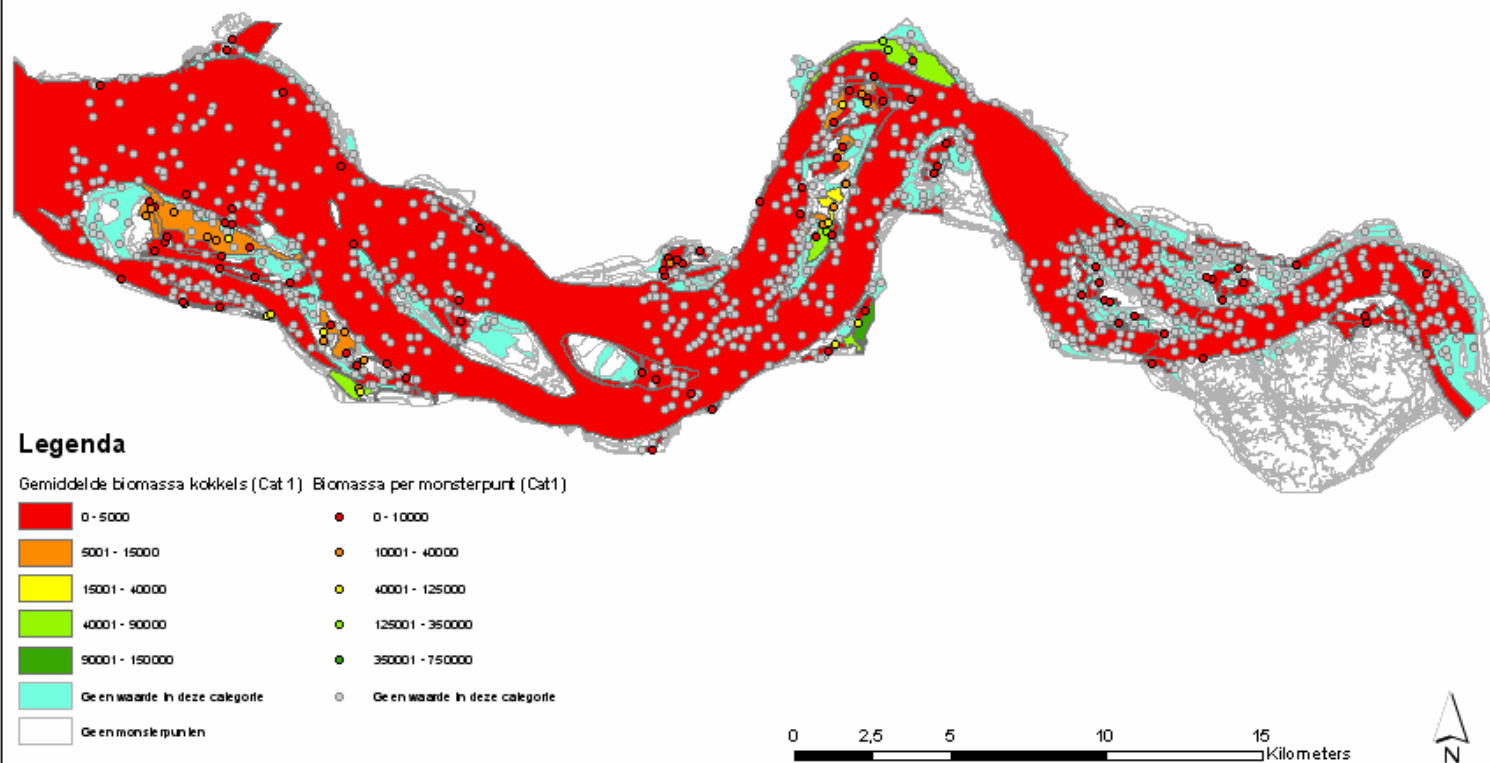
Biomassa Schelpdieren in Beneden-Zeeschelde

Biomassa overige bodemdieren in Beneden-Zeeschelde

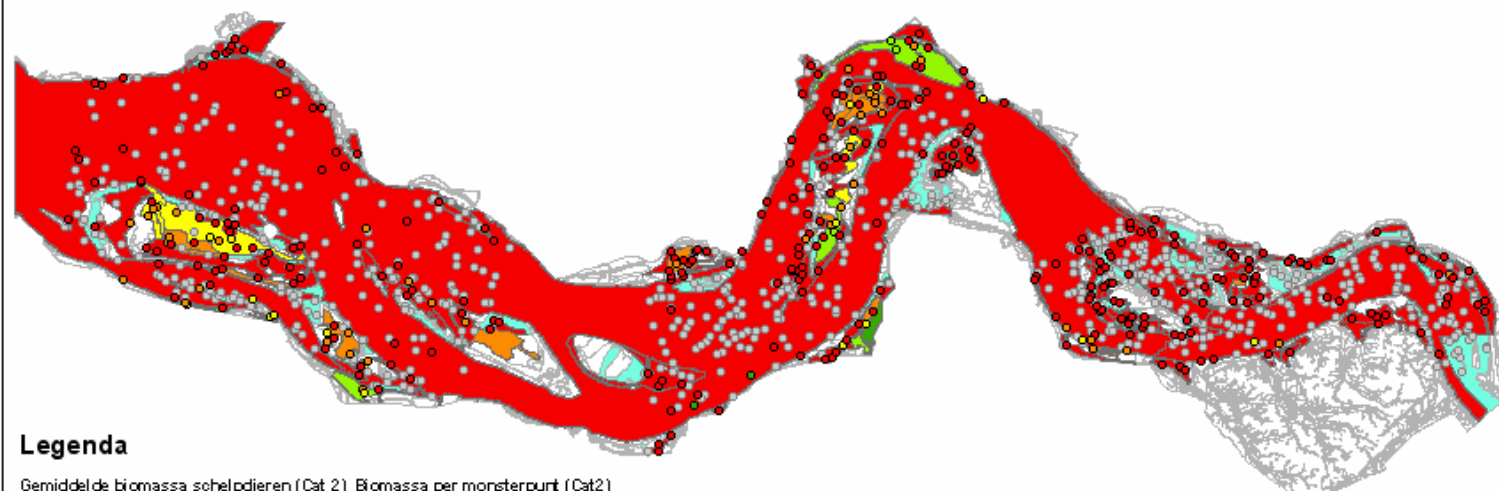
Gemiddelde biomassa per categorie per ecotoop



Gemiddelde biomassa per categorie per ecotoop



Gemiddelde biomassa per categorie per ecotoop



Legenda

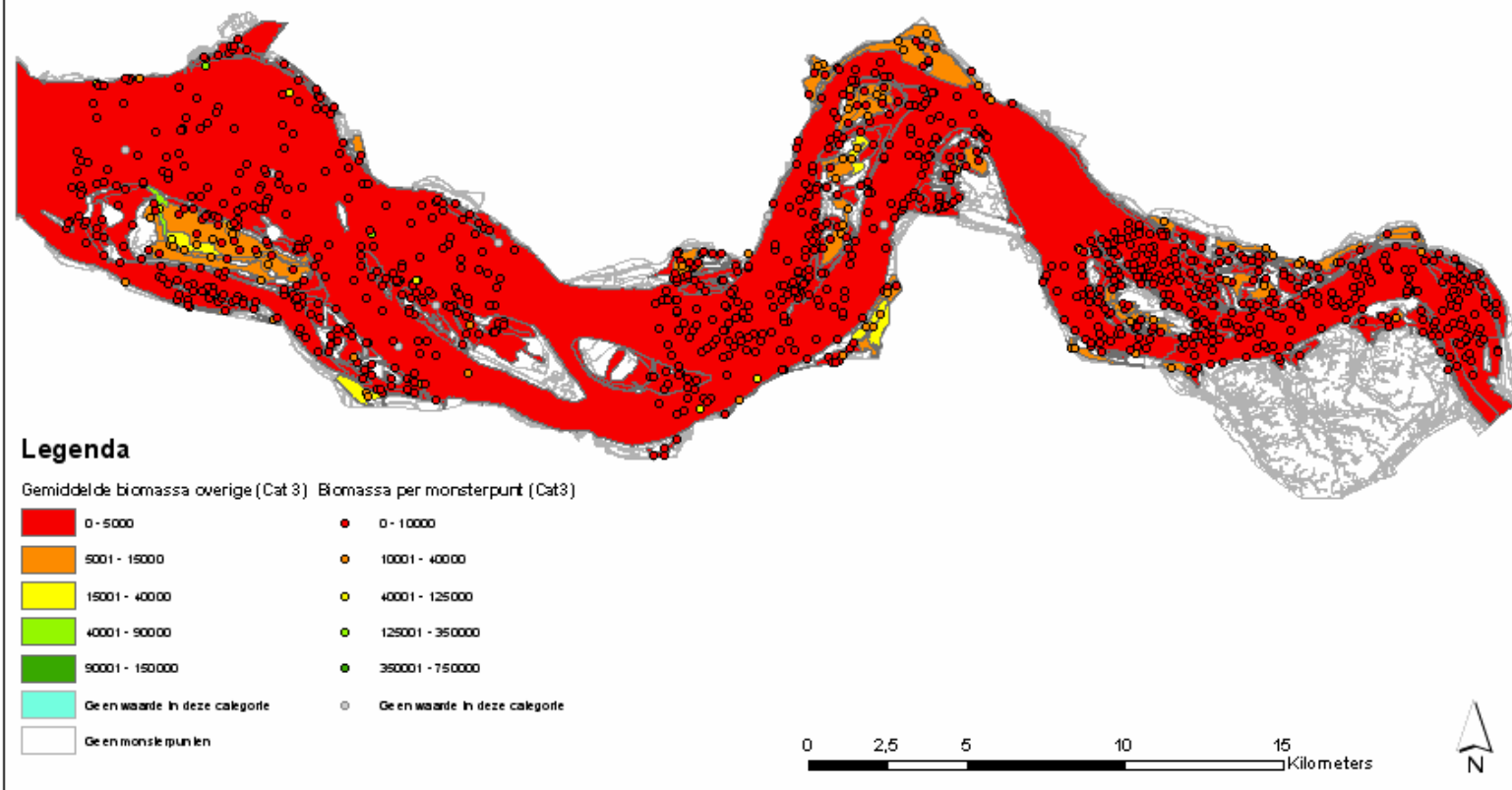
Gemiddelde biomassa schelpdieren (Cat 2) Biomassa per monsterpunt (Cat2)

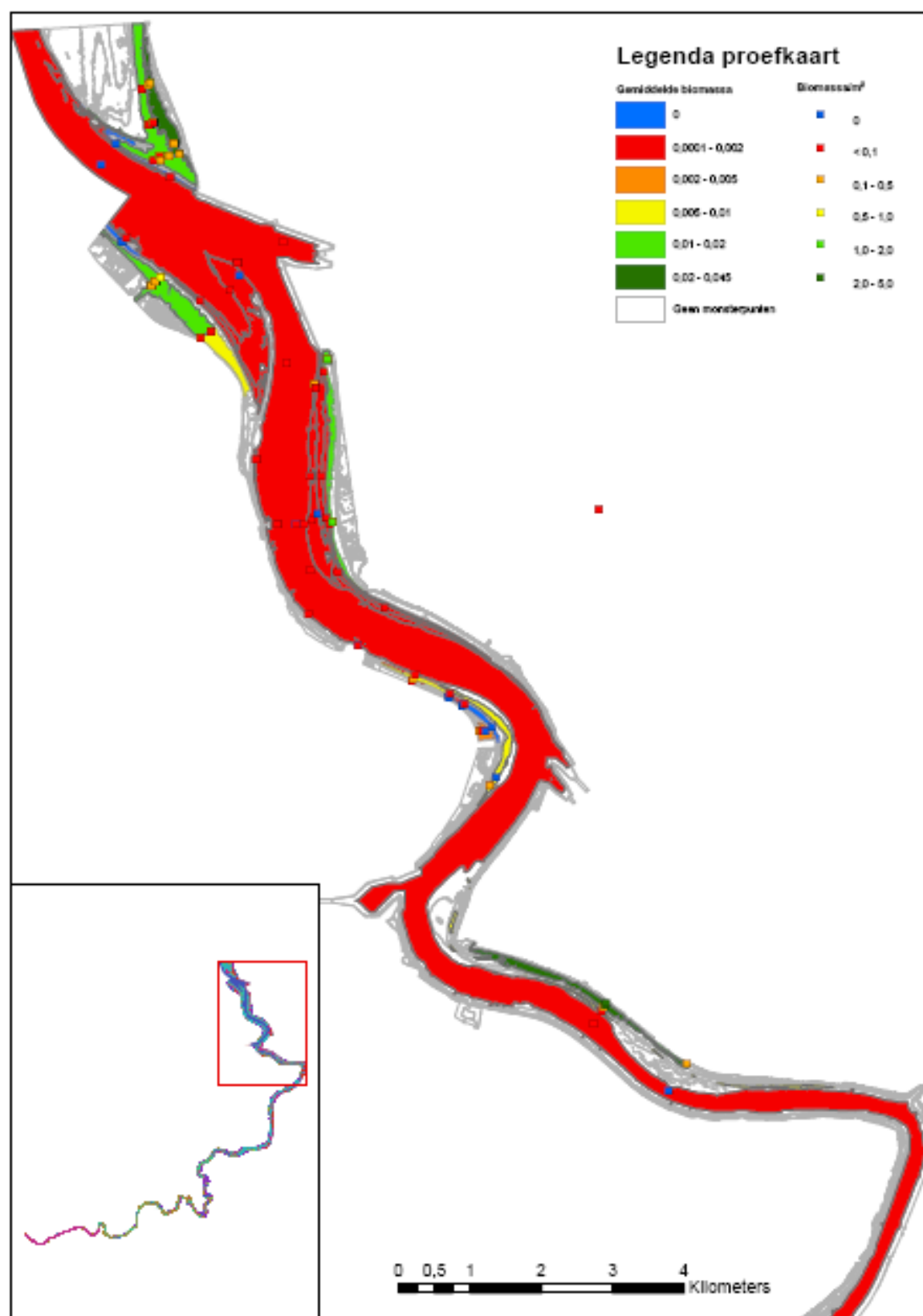
■ 0 - 5000	● 0 - 10000
■ 5001 - 15000	● 10001 - 40000
■ 15001 - 40000	● 40001 - 125000
■ 40001 - 90000	● 125001 - 350000
■ 90001 - 150000	● 350001 - 750000
■ Geen waarde in deze categorie	○ Geen waarde in deze categorie
■ Geen monsterpunten	

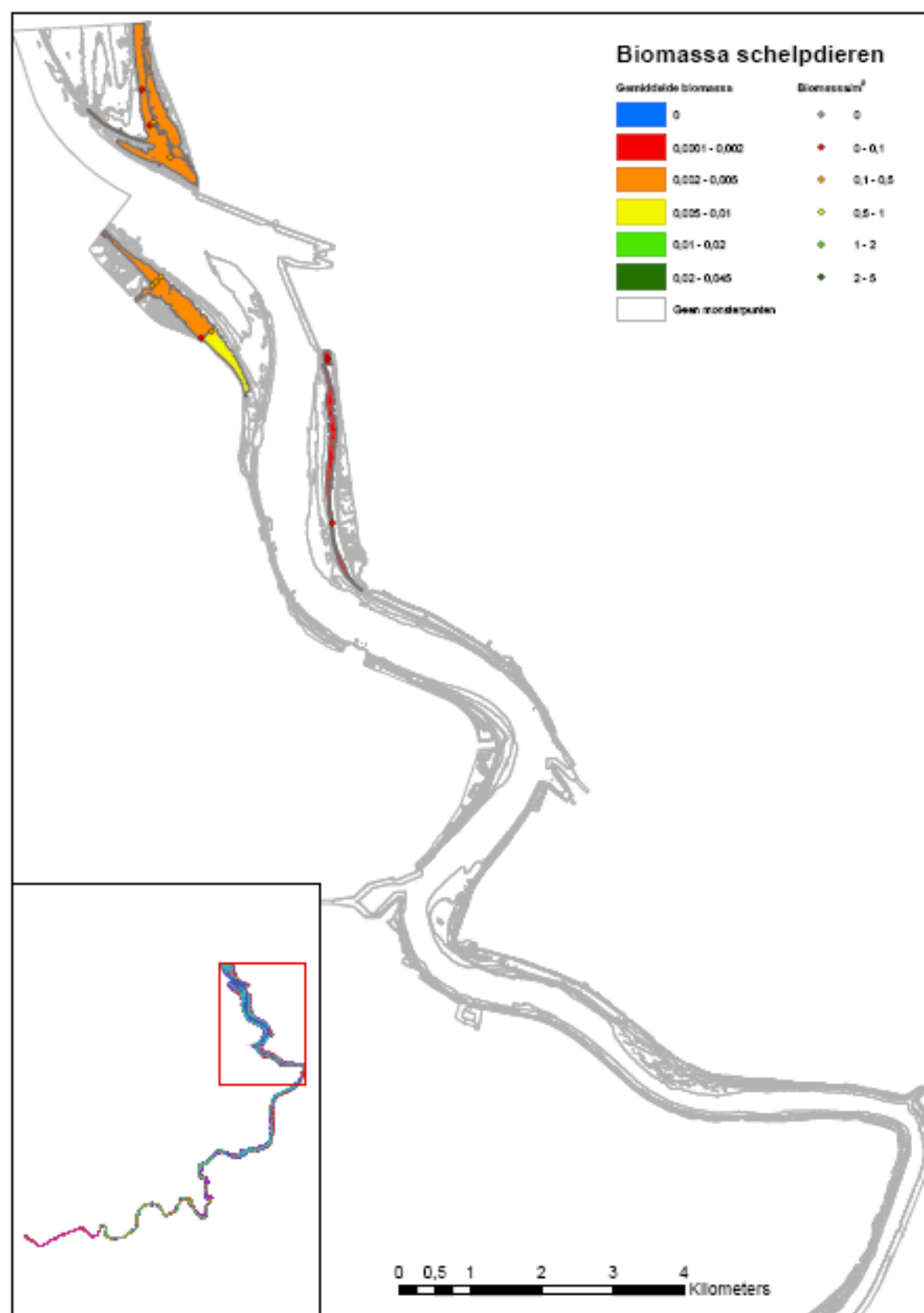
0 2,5 5 10 15 Kilometers

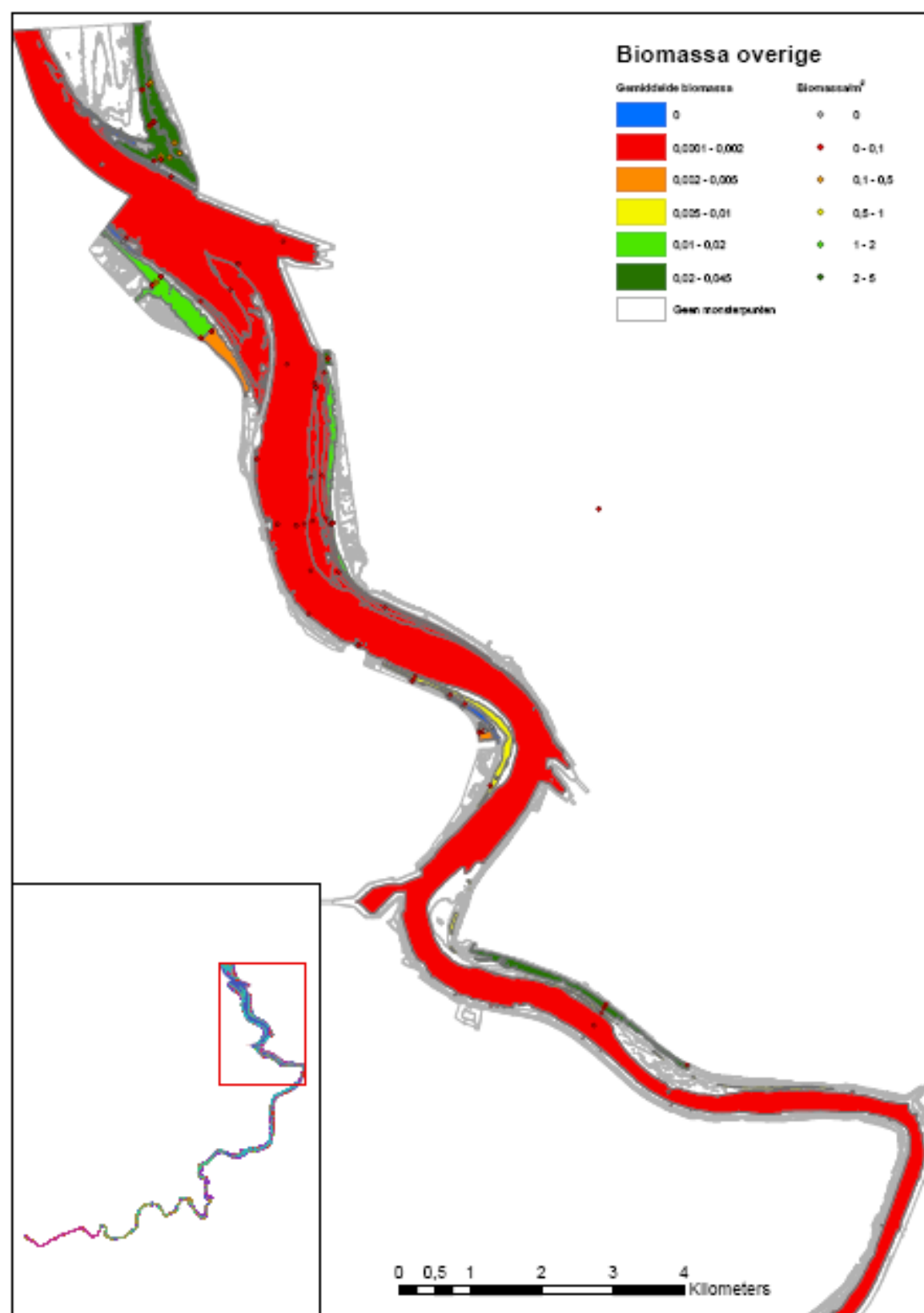


Gemiddelde biomassa per categorie per ecotoop

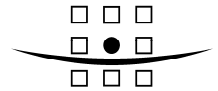








Annex 12: Notitie Dörner (2007)

**ROYAL HASKONING**HASKONING NEDERLAND B.V.
MILIEU

Notitie

Aan : F. Heinis (Heinis Waterbeheer en Ecologie)
Van : G.C. Duyckinck Dörner (Royal Haskoning)
Datum : 4 juni 2007
Kopie :
Onze referentie : 9S7434.01/N00002/404890/Nijm (definitief)

**Betreft : MER Verruiming vaargeul Schelde:
onderwatergeluid**

Inleiding

Om de haven van Antwerpen beter toegankelijk maken, dient de vaargeul in de Westerschelde te worden verruimd. Hierbij moeten drempels in de vaargeul worden uitgebaggerd en moet de vaargeul op andere plaatsen worden verdiept en/of verbreed. De vrijgekomen baggerspecie moet elders worden gestort. Voor het onderhoud moet de vaarweg door baggeren permanent op diepte worden gehouden. De baggerwerkzaamheden kunnen door het daarbij geproduceerde geluid, potentieel, leiden tot een verstoring van de in het gebied aanwezige fauna. Dat geldt ook voor het geluid dat afkomstig is van de schepen die van de vaargeul gebruik maken.

Het geluid vanwege de baggerwerkzaamheden en de scheepvaart bestaat uit luchtgeluid en onderwatergeluid. Luchtgeluid kan tot verstoring van vogels en rustende zeehonden leiden. Onderwatergeluid kan tot verstoring van vissen en zeezoogdieren leiden. In de voorliggende notitie wordt het aspect onderwatergeluid nader onderzocht.

Aanpak

De geluidsdrumniveaus onderwater vanwege de voorgenomen baggerwerkzaamheden en varende schepen zijn berekend op basis van, zeer beperkt, beschikbare literatuurgegevens van het in te zetten materieel en een indicatief rekenmodel voor de overdracht van onderwatergeluid. Het uitgevoerde onderzoek is in het algemeen uitgevoerd op basis van een bovengrensbepaling. Hiervoor is gekozen om te voorkomen dat de mogelijke gevolgen worden onderschat.

In de voorliggende notitie worden de afstanden berekend, vanaf de geluidsbronnen, waar het geluid vanwege de activiteiten door de diersoorten waarvoor wordt beoordeeld kunnen worden gehoord en waar deze mogelijk tot een reactie zouden kunnen leiden.

Toetsingskader

Algemeen

Voor onderwatergeluid is geen toetsingskader in de vorm van grenswaarden of streefwaarden voor geluidsdrumniveaus. Daarom wordt voor de beoordeling van de gevolgen van de voorgenomen activiteiten getoetst op hoorbaarheid en mogelijke gedragsverandering. De toetsen worden soortspecifiek uitgevoerd. Dat wil zeggen dat wordt beoordeeld op basis van de frequentieafhankelijke gehoorgevoeligheid, in de vorm van de audiogrammen, van de te beschouwen diersoorten.

Te beoordelen diersoorten

In het kader van het voorliggend MER is een beoordeling van het onderwatergeluid uitgevoerd voor:

- gewone zeehond (*Phoca vitulina*);
- haring (*Clupea harengus*), als vertegenwoordiger van de gehoorspecialisten;
- schar (*Limanda limanda*), als vertegenwoordiger van de gehoorgeneralisten.

Gehoorspecialisten hebben, in tegenstelling tot gehoorgeneralisten, een hoge geluidsgevoeligheid. Deze vissoorten hebben een zwemblaas die in verbinding staat met het binnenoor. Gehoorgeneralisten daarentegen hebben geen zwemblaas.

De in het gebied voorkomende gehoorspecialisten met een instandhoudingsdoelstelling zijn fint (*Alosa fallax*), rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) en zeeprik (*Petromyzon marinus*). Van deze vissen zijn echter geen audiogrammen beschikbaar. Daar is er voor gekozen om een beoordeling uit te voeren voor de haring, een gehoorspecialist bij uitstek.

De schar is een gehoorgeneralist die geacht wordt representatief te zijn voor andere vissoorten met een lage geluidsgevoeligheid, met name platvissen die geen zwemblaas hebben. Het is zelfs de vraag of zij geluidsdrukken kunnen detecteren of dat zij alleen deeltjesbewegingen waarnemen. Daarom kan de berekende hoorbaarheidsafstand slechts indicatief zijn. Er is hier gekozen voor de beoordeling van de schar omdat er van de in het gebied voorkomende platvissoorten als bot (*Platichthys flesus*), schol (*Pleuronectes platessa*) en tong (*Solea solea*) geen gegevens met betrekking tot de gehoorgevoeligheid in de vorm van een audiogram beschikbaar zijn.

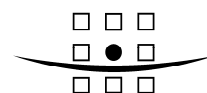
De beoordelingen zijn uitgevoerd op basis van de navolgende audiogrammen:

- gewone zeehond (*Phoca vitulina*) volgens Kastak en Schusterman (1998) [1] en Schusterman 1975) [2];
- haring (*Clupea harengus*) volgens Enger [3];
- schar (*Limanda limanda*), volgens Hawkins en Myrberg [4].

De gepubliceerde audiogrammen omvatten niet het gehele frequentiespectrum waarbinnen de te beoordelen activiteiten geluid produceren. Daarom is voor de drempelwaarden, op frequenties gelegen buiten het meetgebied, een schatting gemaakt op basis van een aangenomen dynamisch bereik van het gehoor. Hiervoor is, op basis van Nedwell *et al.* (2004) [5] uitgegaan van een dynamisch bereik van 120 dB boven het laagste geluidsdrumniveau die het dier nog kan waarnemen.

Beoordeling op een mogelijke gedragsverandering

Voor de beoordeling van het onderwatergeluid is gebruik gemaakt van de beoordelingsmethode zoals die is beschreven in Thomsen *et al.* (2006) [6]. Daarbij wordt voor zeezoogdieren uitgegaan van 75 dB, boven de gehoordrempel, als grenswaarde waarbij gewone zeehonden gedragsveranderingen kunnen vertonen. Dit ondanks alle onzekerheden met betrekking tot een



beoordelingskader op basis van dat getal zoals die zijn beschreven in Nedwell *et al.* (2003) [7]¹. Deze waarde van 75 dB is door hen afgeleid uit onderzoeken aan mensen en vissen. Gedegen experimenteel onderzoek naar de juistheid van dat getal aan zeezoogdieren en vissen ontbreekt tot op heden. De onzekerheden van deze beoordelingsmethode op basis van het getal 75 dB worden ook door Thomsen *et al.* [6] erkend.

Voor vissen wordt door Nedwell *et al.* [7] ook het getal van 75 dB boven de gehoorgrens voor een geringe reactie gehanteerd. Echter Mitson (1995) [8] komt tot een waarde van niet meer dan 30 dB boven de gehoorgrens voor als grenswaarde waarbij vissen ontwikkelingsgedrag gaan vertonen. Deze waarde is echter niet gebaseerd op experimenteel onderzoek maar op diverse waarnemingen van de reactie van vissen (onder andere haring) op schepen. In een door Kastelein [9] uitgevoerd experiment bleek de haring alleen bij twee frequenties te reageren: 50% van de vissen reageerde bij 4000 Hz en er was enige reactie bij 400 Hz. Bij de frequentie van 4000 Hz lag het geluidsdrukkniveau ongeveer 30 dB boven de gehoordrempel², bij 400 Hz was dat 70 dB.

Een en ander overziend blijkt dat het niet mogelijk is voor zeezoogdieren en vissen eenduidige grenswaarden, waarbij mogelijk een reactie is te verwachten, vast te stellen. Om toch iets te kunnen zeggen over het mogelijke effect van het onderwatergeluid vanwege de activiteiten wordt in het kader van het voorliggend onderzoek, op basis van Nedwell *et al.* [7], uitgegaan van een grenswaarde van 75 dB boven de gehoordrempel.

Voor de drempelwaarde van het geluidsdrukkniveau waarbij mogelijk een reactie van het dier kan optreden is hier uitgegaan van 70 dB in plaats van 75 boven de gehoorgrens. Hier is echter gekozen voor een 5 dB lagere grenswaarde om het mogelijk tonale karakter van het geluid vanwege de activiteit in de beoordeling te kunnen betrekken. Door voor dat mogelijk tonale karakter een "straf" van +5 dB toe te passen, zoals bij de vergunningverlening voor luchtgeluid gebruikelijk, wordt de totale drempelwaarde 75 dB. Door een "straf" van +5 dB voor tonale componenten in de beoordeling te betrekken, is uitgegaan van een voorzichtige drempelwaarde.

Bij de uitgevoerde beoordeling wordt, op basis van het audiogram van het betreffende dier, onderzocht of het dier het geluid vanwege de werkzaamheden in samenhang met het achtergrondgeluid zou kunnen horen:

Als het geluidsdrukkniveau van het achtergrondgeluid beneden de gehoorgrens ligt dan wordt de hoorbaarheid van het geluid vanwege de activiteit bepaald door de gehoorgrens. Het geluid vanwege de activiteit is dan hoorbaar als het geluidsdrukkniveau daarvan op of boven de gehoorgrens ligt.

Als het geluidsdrukkniveau van het achtergrondgeluid boven de gehoorgrens ligt dan wordt de hoorbaarheid van het geluid van de activiteit bepaald door het achtergrondgeluid. Het geluid vanwege de activiteit is dan hoorbaar als het geluidsdrukkniveau daarvan minimaal gelijk is of hoger is dan het geluidsdrukkniveau van het achtergrondgeluid.

¹ Nedwell beschrijft in feite een methode waarbij het lineaire geluidsspectrum eerst wordt gewogen over het audiogram. Het na weging over de frequenties geïntegreerde totale geluidsdrukkniveau is dan de waarde in de zogenaamde dB_{HT}(*Species*), waarbij voor *species* de naam van de diersoort waarvoor de weging is uitgevoerd. Een probleem hier is echter dat de methode tot op heden niet inzichtelijk is gepresenteerd en daarom niet controleerbaar en reproduceerbaar is. Daarom is er vanaf gezien deze methode hier toe te passen.

² De geluidsdrukkniveaus vanwege de activiteiten zijn het hoogst in de tertsbanden van 1000 Hz en lager. Daarom zijn de geluidsdrukkniveaus in de hogere tertsbanden, zoals bij 4000 Hz, in het kader van het voorliggend onderzoek niet relevant.

Deze vergelijkingen worden gedaan in de tertsbanden omdat die sterk overeenkomen met de zogenaamde “critical bands” van beide diersoorten (o.a. Madsen *et al.* (2006) [10]).

Als uit de bovenstaande berekeningen blijkt dat het dier het geluid vanwege de werkzaamheden of scheepvaart zou kunnen horen, dan wordt op basis van het 75 dB criterium nader onderzocht of het dier een reactie zou kunnen vertonen. Hierbij worden geluidsdrukniveaus, in de tertsbanden, vanwege de activiteiten vergeleken met de grenswaarden van het audiogram van het dier verhoogd met 70 dB, dus exclusief de toeslag van 5 dB voor mogelijke tonale componenten. Indien dan het geluidsdrukniveau vanwege de activiteit in één of meer tertsbanden gelijk is aan of hoger dan de gehoordrempel verhoogd met die grenswaarde dan wordt een reactie verwacht. De resultaten van deze beoordeling bestaan dus uit de mogelijke kwalificaties “niet hoorbaar”, “hoorbaar”, “reactie mogelijk”.

Onderzochte activiteiten en hun geluidsproductie

Voor het baggeren van de vaarweg wordt een sleephopperzuiger ingezet. Het onderwatergeluid van een sleephopperzuiger wordt voornamelijk veroorzaakt door de voortstuwing (schroefgeluid), de machines aan boord (o.a. de pompen) en de zuigmond op de zeebodem. Het geproduceerde geluid is min of meer continue van aard. Geschat wordt dat er voor de werkzaamheden aan de vaarweg gebruik zal worden gemaakt van middelgrote sleephopperzuigers met een hoppercaciteit van 3280 tot 8750 m³. Ten behoeve van het voorliggend onderzoek is uitgegaan van de, in tertsbanden gepresenteerde, beschikbare geluidsgegevens van Sakhalin Energy (2005) [11] van de sleephopperzuiger Gerardus Mercator. Er is hier gekozen voor de geluidsgegevens van deze sleephopperzuiger omdat dat de enige gegevens van het onderwatergeluid van een sleephopperzuiger zijn die publiekelijk beschikbaar zijn. De Gerardus Mercator heeft, met een totale bronsterkte van 188 dB re 1 µPa op 1 m weliswaar een beduidend grotere capaciteit (18.000 m³) dan die voor de verruiming van de vaarweg zal worden ingezet maar dat is voor het geluidsonderzoek geen bezwaar gelet op de bovengrensbepaling waarvoor is gekozen.

Onderwatergeluid vanwege scheepvaart

Voor de geluidsproductie van de schepen die van de vaarweg gebruik maken, is uitgegaan van de resultaten, in tertsbanden, van een onderzoek dat is uitgevoerd door Arveson *et al.* [12] aan een modern vrachtschip, de M/V Overseas Harriette. De in deze publicatie gepresenteerde totale bronsterkte van 180 dB re 1 µPa op 1 m bij een vaarsnelheid van 10 knopen is voor het onderzoek gebruikt.

Achtergrondgeluid

Het achtergrondgeluid heeft een aantal oorzaken. In ondiep water waarop het voorliggend MER betrekking heeft, zijn de belangrijkste:

- Wind, golven en neerslag;
- Scheepvaart;
- Biologische geluiden.

Bij gebrek aan gegevens van de Schelde is voor het achtergrondgeluid uitgegaan van door Verboom (1991) [13] in tertsbanden gepresenteerde meetresultaten van metingen in de Wadden-

zee. Het daar gemeten totaal geluidsdrukkniveau bedraagt 107 dB re 1 μ Pa. Verwacht mag worden dat deze meetresultaten voor het onderwatergeluid een ondergrens voor het achtergrondgeluid in de Schelde zijn. Dat wordt bevestigd door de resultaten in Wysocki *et al.* (2007) [14] die in stromende rivieren totale geluidsdrukkniveaus vonden die hoger waren dan 110 dB re 1 μ Pa.

Tijdens een regenbui, het voorbijvaren van een schip, en dergelijke, kunnen de geluidsniveaus tijdelijk oplopen tot 110–120 dB re 1 μ Pa [15]. Voor het geluidsniveau vanwege een voorbij varend groot vrachtschip, in de Noordzee, kan op basis van de gegevens van Verboom [13] een geluidsniveau van ongeveer 146 dB re 1 μ Pa op een afstand van 100 m als richtwaarde worden verwacht. Voor een vissersschip is dat ongeveer 127 dB re 1 μ Pa op een zelfde afstand van 100 m.

Geluidsvoortplanting onder water

Het gebied waar de baggerwerkzaamheden zullen plaatsvinden wordt, uit het oogpunt van onderwatergeluid, beschouwd als zeer ondiep. In het algemeen worden pas diepten die groter zijn dan 200 m beschouwd als zijnde diep en kleinere diepten als ondiep. In dergelijk ondiep water wordt geluid met lage frequenties niet of nauwelijks voortgeplant [16]. Daarbij is de laagste frequentie, de zogenaamde afsnijfrequentie, afhankelijk van de diepte 25 Hz tot 315 Hz.

De geluidsberekeningen zijn uitgevoerd op basis van het semi-empirische overdrachtsmodel voor ondiep water van Marsh en Schulkin [17]. Dit model geeft in het algemeen voldoende betrouwbare resultaten in situaties waarbij de zeebodem oploopt [18]. Omdat dat overdrachtsmodel echter de verminderde overdracht van geluid met lage frequenties in ondiep water niet, of niet voldoende, in rekening brengt kunnen te hoge geluidsdrukkniveaus in die frequenties worden berekend. Vanwege de gekozen bovengrensbepaling wordt dat echter aanvaardbaar geacht.

Bij de berekeningen van de geluidsoverdracht in het water is gerekend met de volgende overdrachtsparemeters:

- De windsnelheid is lager dan 0,5 m/s (sea state = 0).
Hierdoor is het wateroppervlak vrijwel glad en is de verzwakking van het geluid door verstrooiing tegen het wateroppervlak minimaal.
- De bodem is zanderig.
Hierdoor is de verzwakking van het geluid door absorptie van de bodem minimaal.
- De waterdiepte is 15 meter.
De grootste waterdiepte in het gebied is ongeveer 15 meter. Bij afnemende waterdiepte neemt de verzwakking van het geluid toe door een versterkte interactie van het geluid met de bodem en het wateroppervlak. Ook neemt, zoals eerder vermeld, bij afnemende waterdiepte de afsnijfrequentie toe waardoor een toenemend deel van het geluid met lage frequenties niet meer wordt voortgeplant.

Door de keuze van deze paremeters worden de hoogste mogelijke geluidsniveaus berekend hetgeen overeenkomt met de gemaakte keuze voor een bovengrensbepaling.

Berekeningsresultaten

Algemeen

De geluidsberekeningen zijn uitgevoerd zonder een correctie voor de werkelijke tijd dat de betreffende geluidsbron op een bepaalde locatie actief is. Door hiervoor geen tijdscorrectie uit te voeren, wordt het hoogst optredende geluidsdrukniveau tijdens de aanwezigheid van de geluidsbron berekend.

Voor de afvoer en het lossen van de baggerspecie wordt uitgegaan van de geluidsproductie, en de resulterende geluidsdrukniveaus, van een sleephopperzuiger zoals die zijn gebruikt voor het berekenen van de geluidsdrukniveaus tijdens het baggeren. Hiermee worden de berekende geluidsdrukniveaus enigszins overschat, maar er zijn geen geluidsgegevens beschikbaar van een varende of lossende sleephopperzuiger. Deze aanpak is echter in overeenstemming met de gekozen bovengrensbepaling.

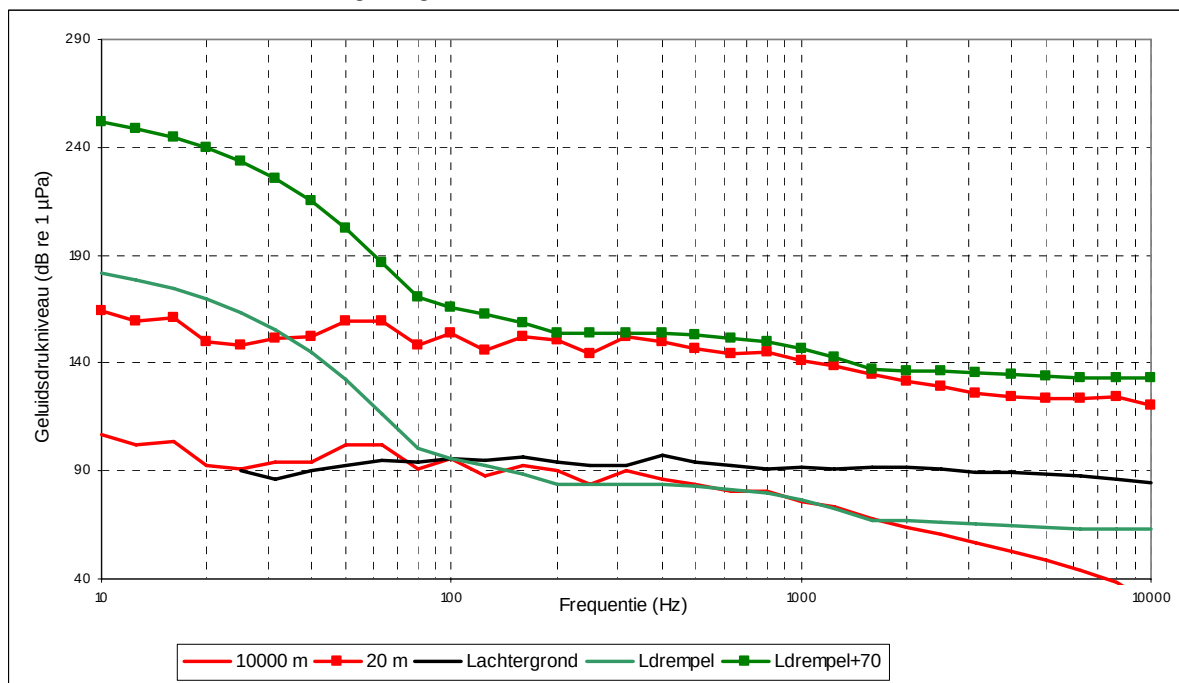
De berekende afstanden waarop een mogelijke reactie kan optreden, blijken erg kort te zijn. Deze berekende afstanden zijn zo kort dat er in feite een berekening van het geluidsdrukniveau in het zogenaamde nabijheidsveld is uitgevoerd. In dat nabijheidsveld is de geluidsdruk niet proportioneel aan de geluidsintensiteit [19]. Het is dus niet mogelijk op een dergelijke korte afstand van de geluidsbron het geluidsdrukniveau rekenkundig te kwantificeren. Daarom kunnen deze berekende afstanden alleen als zijnde indicatief worden beschouwd.

Gewone zeehond

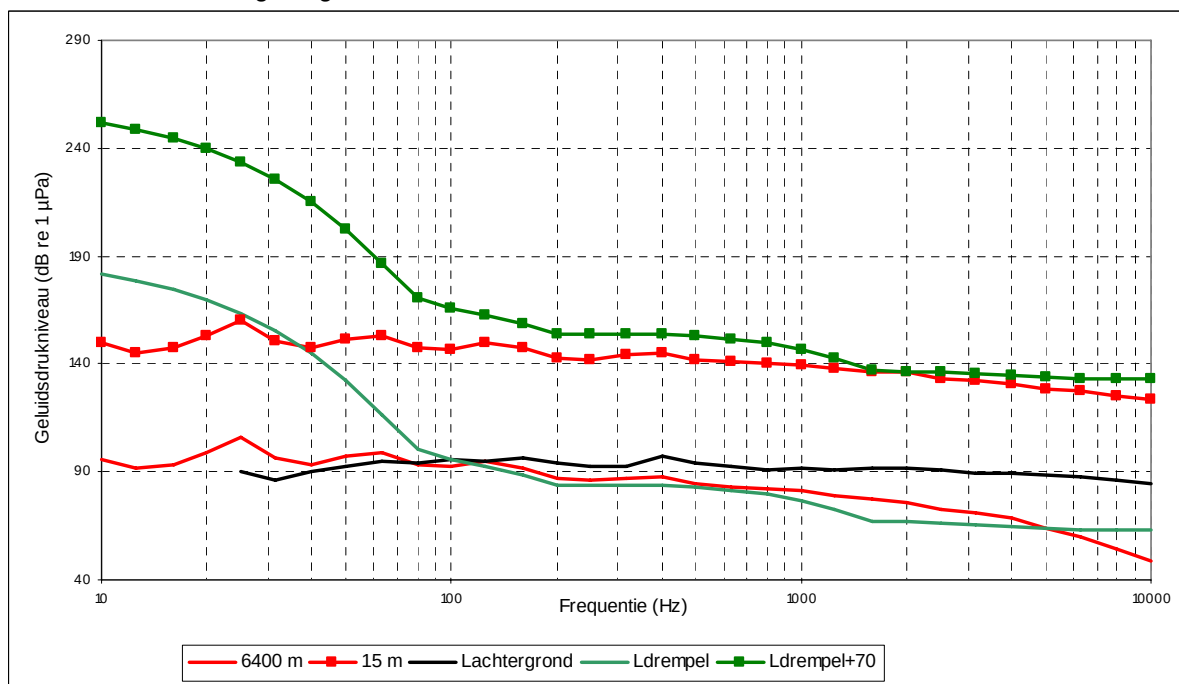
De gewone zeehond zal het geluid van een sleephopperzuiger kunnen waarnemen tot een afstand van 10 km. De berekende reactieafstand bedraagt 20 meter. Voor het geluid van een vrachtschip zijn deze afstanden 6,5 km respectievelijk 15 meter.

De berekende resultaten worden grafisch weergegeven in Figuur 1, voor een sleephopperzuiger, en in Figuur 2, voor een vrachtschip.

Figuur 1: Geluidsdrumniveaus vanwege een sleeplopperzuiger in relatie tot het audiogram van de gewone zeehond en het achtergrondgeluid



Figuur 2: Geluidsdrumniveaus vanwege een vrachtschip in relatie tot het audiogram van de gewone zeehond en het achtergrondgeluid

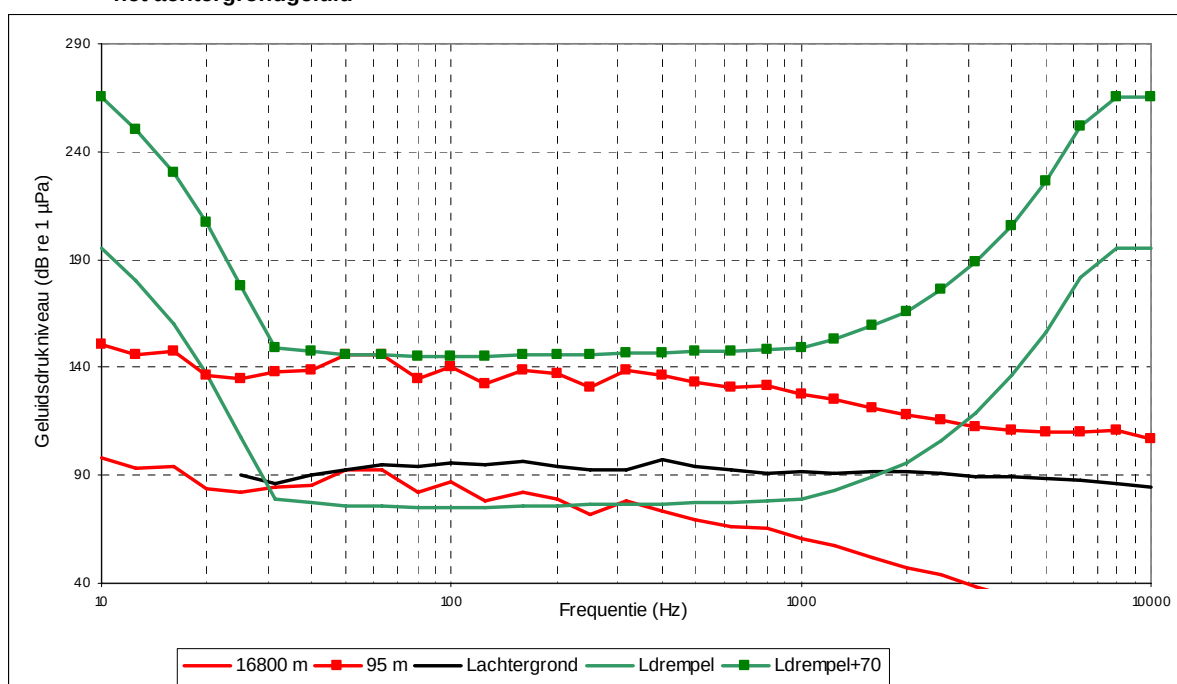


Haring

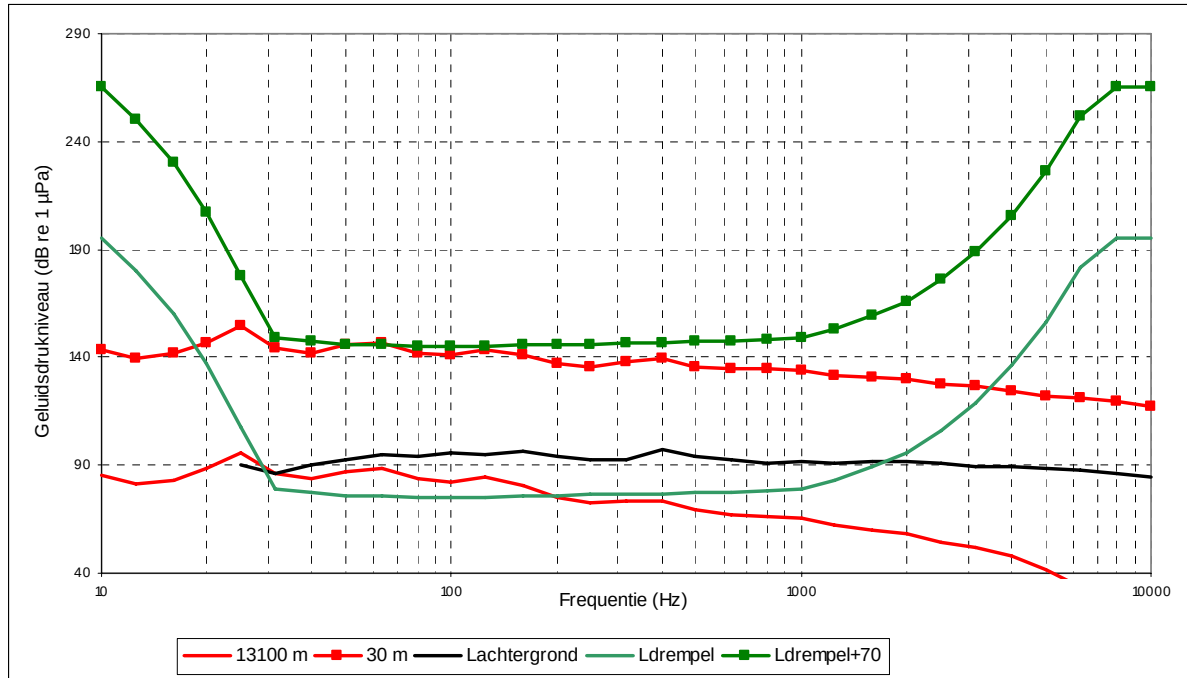
De haring zal het geluid van een sleephopperzuiger kunnen waarnemen tot een afstand van 17 km. De berekende reactieafstand bedraagt 95 meter. Voor het geluid van een vrachtschip zijn deze afstanden 13 km respectievelijk 30 meter.

De berekende resultaten worden grafisch weergegeven in Figuur 3, voor een sleephopperzuiger, en in Figuur 4, voor een vrachtschip.

Figuur 3: Geluidsdrumniveaus vanwege een sleephopperzuiger in relatie tot het audiogram van de haring en het achtergrondgeluid



Figuur 4: Geluidsdrumniveaus vanwege een vrachtschip in relatie tot het audiogram van de haring en het achtergrondgeluid

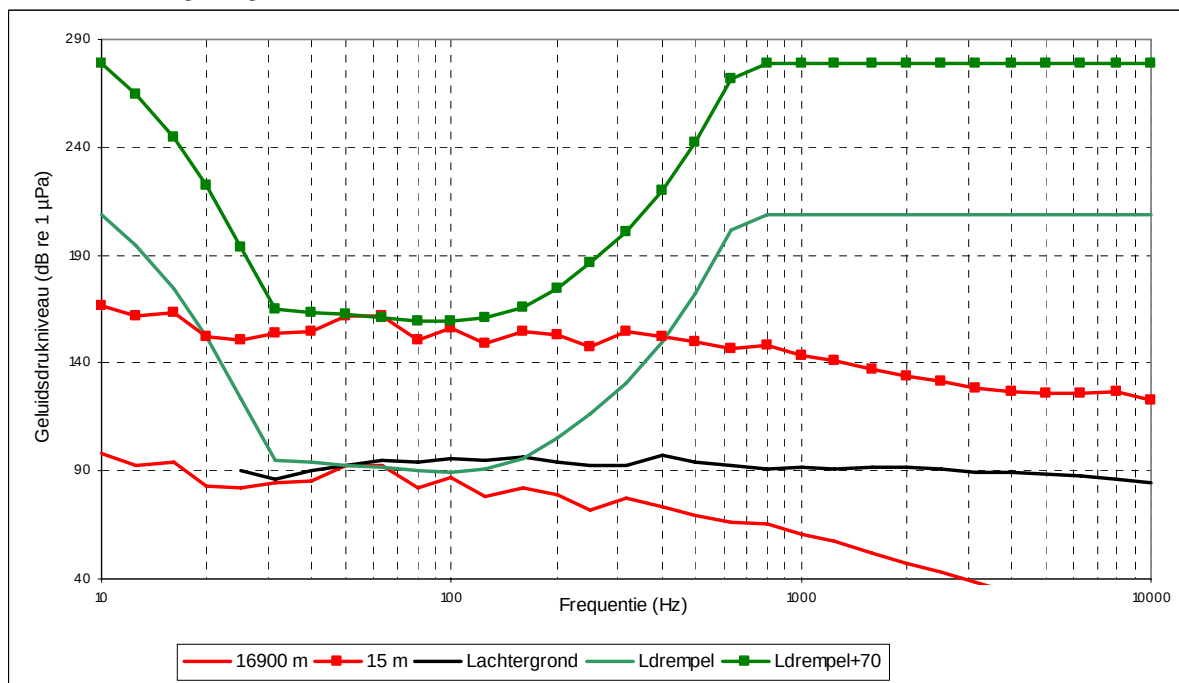


Schar

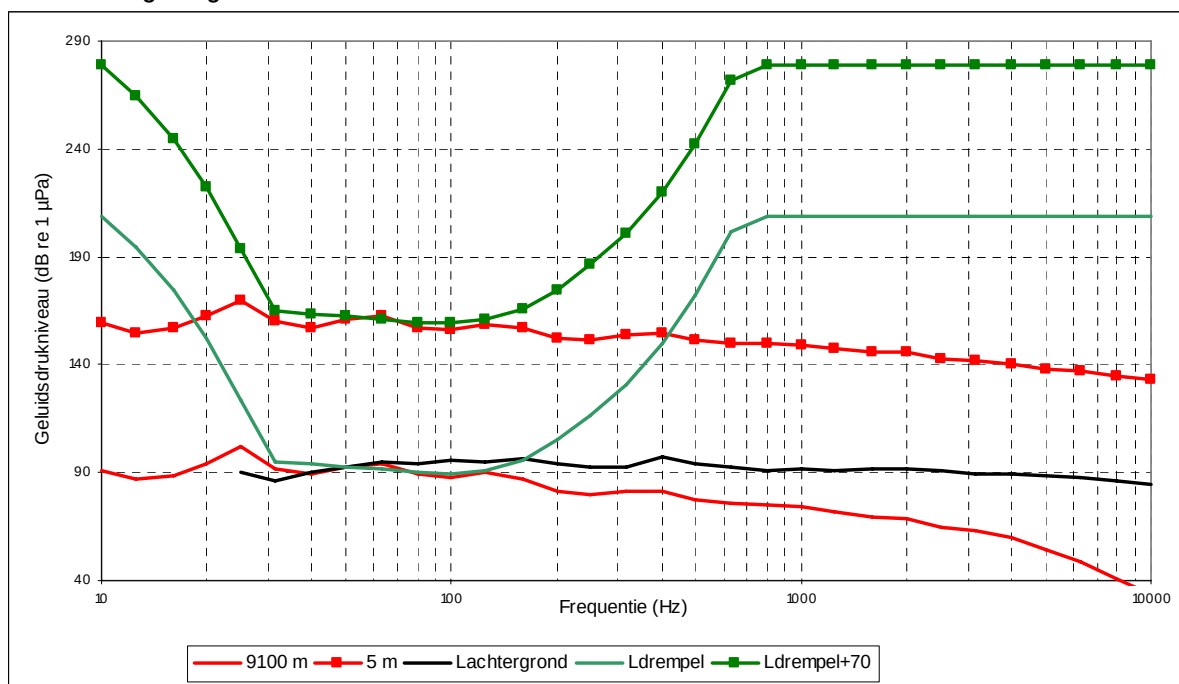
De schar zal het geluid van een sleepopperzuiger kunnen waarnemen tot een afstand van 17 km. De berekende reactieafstand bedraagt 15 meter. Voor het geluid van een vrachtschip zijn deze afstanden 9 km respectievelijk 5 meter.

De berekende resultaten worden grafisch weergegeven in Figuur 5, voor een sleepopperzuiger, en in Figuur 6, voor een vrachtschip.

Figuur 5: Geluidsdrumniveaus vanwege een sleeophopperzuiger in relatie tot het audiogram van de schar en het achtergrondgeluid



Figuur 6: Geluidsdrumniveaus vanwege een vrachtschip in relatie tot het audiogram van de schar en het achtergrondgeluid



Slotopmerking met betrekking tot het toegepaste beoordelingscriterium

De beoordelingen op een mogelijke reactie zijn, zoals gezegd, uitgevoerd op basis van een grenswaarde van 75 dB boven het audiogram. Indien voor vissen zou worden beoordeeld op een grenswaarde van 30 dB, zoals voorgesteld door Mitson (1995) [8] dan zouden voor vissen de volgende verstoringafstanden worden berekend:

- Haring t.g.v. van een sleephopperzuiger: 11 km;
- Haring t.g.v. een vrachtschip: 5,5 km;
- Schar t.g.v. een sleephopperzuiger: 3 km;
- Schar t.g.v. een vrachtschip: 1 km.

Indien deze verstoringafstanden inderdaad correct zouden zijn, zou er zich, alleen al vanwege het huidige scheepvaartverkeer, geen gehoorspecialist meer in de Westerschelde bevinden. Deze verstoringafstanden moeten daarom worden beoordeeld als onwaarschijnlijk groot. De grenswaarde van 30 dB lijkt daarom niet realistisch.

Referenties

- ¹ Kastak, D. and Schusterman, R.J. (1998). Low-frequency amphibious hearing in pinnipeds: methods, measurements, noise and ecology. *J. Acoust. Soc. Am.* 103, 2216-2228.
- ² Schusterman, R.J. (1975). Pinniped sensory perception. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. Int. Explor. Mer*, 169: 165 – 168.
- ³ Enger, P.S. (1967). Hearing in Herring. *Comp. Biochem. Physiol.* 22, 527-538.
- ⁴ Hawkins, A.D. and Myrberg, A.A. Jr. (1983). Hearing and sound communication under water. In: Lewis, B.(ed.). *Bioacoustics: A Comparative Approach*. Academic Press, 347-405.
- ⁵ Nedwell, J.R., Howell, D., Langworthy, J., Turnpenny, A.W.H., Lovell, J., (2004) A progress report on the validation of the dB_{ht} using fish as experimental models, Subacoustech rapport 534R0404.
- ⁶ Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R. and Piper, W. (2006). Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish, biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd.
- ⁷ Nedwell, J.R., Langworthy, J., Howell, D., (2003). Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on marine wildlife; initial measurements of underwater noise during construction of offshore windfarms, and comparison with background noise, Subacoustech rapport 544R0424.
- ⁸ Mitson, R.B. (1995). Underwater noise of research vessels. Cooperative Research report, no. 209, International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen, Denmark
- ⁹ Kastelein, R., (2005). Onderzoek naar de invloed van onderwatergeluid op vissoorten van de Noordzee (first draft, 20 december 2005), Alterra.
- ¹⁰ Madsen, P.T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K. and Tyack, P. (2006). Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 309, 279-295.
- ¹¹ Sakhalin (2005). Comparative environmental analysis of the Piltun-Astokh filed pipeline route options.
- ¹² Arveson, P., Vendittis, D. (2000). Radiated noise characteristics of a modern cargo ship, *J. Acoust. Soc. Am.* 107(1), 118-129.
- ¹³ Verboom, W.C. (1991). Possible disturbance of marine mammal hearing perception by human made noises- prepatory study, TPD-HAG-RPT-91-110, 22 July 1991.
- ¹⁴ Wysocki L, E, Amoser S, Ladich F. (2007). Diversity in ambient noise in European freshwater habitats: Noise levels, spectral profiles, and impact on fishes, *J. Acoust. Soc. Am.* 121(5), 2559 -2566.
- ¹⁵ BMM (2004). Bouw en exploitatie van een windmolenpark op de Thorntonbank in de Noordzee: Milieueffectenbeoordeling van het project ingediend door de n.v. C-Power.

¹⁶ Urlick R.J. (1995). Principles of underwater sound, 3rd edition, Pensinsula Publishing, Los Altos

¹⁷ Marsh H.W., Schulkin M. (1963.) Shallow-water transmission. J. Acoust. Soc. Am. 34, 863-864.

¹⁸ Richardson, W.J., Greene jr, C.R., Malme, C.I., Thomson, D.H. (1995). Marine Mammals and Noise. Academic Press, Press, San Diego, CA

¹⁹ Beranek, L.L. (1988). Noise and Vibration Control, Revised Edition, Institute of Noise Control Engineering, Washington , DC

Annex 13: Notitie Sas (2007)

NOTA

Datum :	15/06/07
Aan:	
Auteur:	Marc Sas
Documentref	I/NO/11282/07.142/MSA
naam vh document :	K:\PROJECTS\11\11282 - Mer verruiming Westerschelde\03-Vers\ExpertsessieSchor\NO07142_Rapportage Werksessie Schorerosie V31.doc

Betreft: Project

INHOUDSTAFEL

1	STABILITEIT SCHORREN EN SLIKKEN.....	1
1.1	INLEIDING	1
1.1.1	Mogelijke morfologische en ecologische effecten	1
1.1.2	Aanpak	1
1.2	RELEVANTE PROCESSEN	1
1.3	BESCHRIJVING VAN EFFECTEN PER DEELGEBIED OF MACROCEL	3
1.3.1	Rupelmonding tot aan Antwerpen – vak BZ128 tot BZ124	3
1.3.2	Kallo tot Deurganckdok - vakken BZ123 en 122.....	3
1.3.3	Galgeschoor - vak BZ121.....	4
1.3.4	Zandvliet met inbegrip van het Paardenschor – vak BZ120	5
1.3.4.1	Westerschelde	6
1.4	VERTALING NAAR AREALEN	6
2	REFERENTIES	6
BIJLAGE A.	BESCHRIJVING HUIDIGE TOESTAND.....	8
A.1	ILLUSTRATIES VAN DE SCHORRAND LANGSHEEN HET GALGENSCHOOR	9
A.2	BODEMLIGGING.....	14
A.3	STROOMSNELHEDEN.....	16
BIJLAGE B.	BESCHRIJVING VAN DE ZWAAIZONE.....	17

1 STABILITEIT SCHORREN EN SLIKKEN

1.1 Inleiding

De morfologische dynamiek van schorren en in mindere mate van slikken wordt in het morfologisch instrumentarium niet geschematiseerd. Dit impliceert dat voorspellingen inzake de ontwikkeling van het schorareaal en de interactie tussen slikken en schorren dient te gebeuren op basis van expert judgement, eerder dan op basis de macro-morfologische modellen, zoals Delft3D, Estmorf, of het waterbewegingsmodel. De expertkennis voor deze analyse is samengebracht in een werksessie, waarin de experts, rekening houdend met de abiotische kenmerken van het slik-schorsysteem enerzijds en de modelresultaten inzake hydro- en morfodynamiek anderzijds een interpretatie hebben opgesteld van de te verwachten autonome ontwikkeling en de te verwachten effecten van de vaargeulverruiming.

Speciale aandacht is besteed aan de omgeving van het Galgeschoor. Een beschrijving van de huidige toestand, zowel inzake bodemligging, schorrandverdediging, stroomsnelheden is opgenomen in A.1. In BIJLAGE B wordt ingegaan op de effecten van de vaargeulverruiming in het beschouwde gebied.

1.1.1 Mogelijke morfologische en ecologische effecten

De stabiliteit en de kwaliteit van schorren in de Westerschelde en de Beneden Zeeschelde wordt mogelijk beïnvloed door menselijk ingrijpen in het estuarium. Mogelijke beïnvloeding zou kunnen bestaan uit verandering van het schorareaal door veranderende waterstanden (waardoor de overstromingsduur van de schorren zal veranderen). Hierdoor kan het schor verlanden of verdrinken. Veranderingen in de overstromingsduur kunnen zowel het gevolg zijn van veranderingen in de waterstand (stijging of daling) als van een stijgende of dalende bodem (onder andere het gevolg van netto erosie of sedimentatie van sediment). Daarnaast kan schorranderosie optreden door toegenomen belasting door golven of stroomsnelheden. Erosie van schorranden gaat direct ten koste van het areaal schorgebied. Een laatste hier genoemd effect is de afname van het succes van pioniervegetatie als gevolg van grotere belasting (golven, waterstanden, stroomsnelheden, veranderingen in sedimentaanbod, veranderende zoutgehalten of veranderende waterkwaliteit). Door deze afname van het succes van de pioniervegetatie kan ook de omvang van het schorareaal als de kwaliteit van de schorvegetatie veranderen.

1.1.2 Aanpak

Veel van de hierboven genoemde processen treden in meer of minder sterke mate op in een zich op natuurlijke wijze ontwikkelend estuarium. Relevant voor de huidige studie is mogelijke beïnvloeding van deze processen door de voorgestelde ingreep. Om deze beïnvloeding te kunnen analyseren en zo mogelijk te kunnen kwantificeren, is een expert sessie bijeengeroepen waaraan een aantal experts op het gebied van de morfologie, de waterbeweging en de ecologie (met name de ontwikkeling van schorren) heeft deelgenomen. Deze experts hebben in eerste instantie geïnventariseerd welke relevante processen mogelijk door de voorgestelde ingrepen kunnen worden beïnvloed. Vervolgens hebben ze beoordeeld welke gevolgen dit zou kunnen hebben voor de stabiliteit van schorren en slikken in de Beneden Zeeschelde en de Westerschelde. In het navolgende worden de belangrijkste conclusies van de werksessie weergegeven en nader uitgewerkt.

1.2 Relevante processen

De volgende processen zijn relevant voor de (morfologische en ecologische) ontwikkeling van schorren en slikken en kunnen mogelijk significant worden beïnvloed door de voorgestelde ingrepen:

- *Veranderingen in de zoutverdeling.* Door veranderingen in de waterbeweging van het estuarium (veranderingen in de getijvoortplanting door de verdieping het storten van sediment), kan de verhouding tussen zout water van zee en zoet water van de rivier op een specifieke locatie veranderen. Het gevolg hiervan is een mogelijk veranderend zoutgehalte. Het

zoutgehalte heeft een belangrijke invloed op de ecologie van slikken en schorren, o.a. op de soortensamenstelling van bodemorganismen op slikken, en vegetatie op schorren. Overigens wordt in de modelberekeningen die zijn uitgevoerd voor deze studie een maximale variatie van het zoutgehalte tussen varianten op een locatie waargenomen van 0,1 gram per liter. Waarnemingen in het veld geven waarden voor de lokale saliniteitsvariatie binnen 1 getij van 3,5 tot 5 g/l in de omgeving van Prosperpolder (zoals beschreven in het Basisrapport zoutdynamiek). Op basis hiervan kan worden gesteld dat het zoutgehalte geen bepalend element is in de verandering van het schorareaal in deze studie en bijgevolg niet verder dient besproken te worden bij de evaluatie van de veranderingen in de verschillende deelgebieden van het estuarium.

- *Veranderingen in de waterstanden.* Door relatieve veranderingen in de waterstanden (stijgend water of verandering van hoogteligging van de schorren) kan een schor of slik verlanden of verdrinken. Veranderingen in de waterstanden kunnen het gevolg zijn van veranderingen in de getijdoordringing in het estuarium ten gevolge van de verdieping. Andere mogelijke oorzaken van veranderende waterstanden zijn (versnelde) zeespiegelstijging of natuurlijke veranderingen in de morfologie van het estuarium (in interactie met waterbeweging en ecologische ontwikkeling).
- *Veranderingen in de bodemligging, meer bepaald in de steilheid van de gradiënt tussen het diepwater en het schor over het slikgebied heen.* Door verandering in de bodemligging kan de overgang van ondiepwater naar schor te steil worden (het slik gebied wordt te smal). Hierdoor verdwijnt de normale gradiënt in energie, waardoor de natuurlijke toename van slib naar de schorren toe eveneens onder druk komt (Dijkema et al., 2005). Van nature doorlopen ondiepe waterzones, slikken en schorren een cyclus van ontwikkeling en degeneratie (Van Braeckel et al., 2006), doorgaans vanaf de slik/schorrand. Wanneer de steilheid van het slik te groot wordt, start het proces van afkalving (van de Koppel et al., 2005). Dit proces van versteiling is een zorgpunt ter hoogte van de zwaaizone.
- *Veranderingen in de beschikbaarheid van sediment.* Om een eventuele verhoging van waterstanden bij te houden, is sediment (voor schorren met name slib, voor slikken ook zand) nodig. Indien er onvoldoende sediment beschikbaar is om een verhoging van de waterstanden bij te houden, zal het schor of slik verdrinken. Indien daarentegen meer sediment wordt aangevoerd dan voor het bijhouden van een waterstandsverandering nodig is (bijvoorbeeld ten gevolge van speciëstoringen in de directe omgeving van een schor of slik), kan er verlanding optreden. Zoals beschreven in het basisrapport slibdynamiek is er in de Beneden Zeeschelde en de Westerschelde voldoende slib voorhanden om een relatieve stijging van de waterstanden van 1 centimeter per jaar bij te houden (Temmerman et al., 2004). Zand zal niet hoog op de schorren terecht komen. Zand kan wel de geulen verstoppen en daarmee negatief werken, een effect dat redelijk goed is bestudeerd (onder andere op basis van de ervaringen met Saeftinghe onder invloed van speciëstoringen voor het Konijnenschor en de Marlemonsche Plaat). Verhoging in gebieden waar al vegetatie staat zal geen probleem zijn. Nieuwe aanwas of ophoging van geërodeerde locaties zal veel lastiger zijn. Overigens leidt verhoging van het schor (ook als gevolg van zeespiegelstijging) tot versteiling van de vooroever en daarmee toenemende gevoeligheid voor erosie. Ook dit legt beperkingen op aan de snelheid waarmee een schor een eventueel stijgende waterstand kan bijhouden en de maximale verhoging die kan worden bereikt.
- *Veranderingen in de effecten van golfwerking.* Bij het bepalen van de effecten van golfwerking kan onderscheid worden gemaakt tussen windgolven en golven die worden opgewekt door scheepsbewegingen. Over de effecten van veranderingen in golfbelasting is weinig bekend (relevant onderzoek van Paul Klaassen loopt nu). Kwalitatief kan worden vastgesteld dat toenemende golfbelasting zal leiden tot meer kans op erosie of versnelde erosie. Er is hierbij sprake van cyclisch gedrag: een schor en slik worden samen uitgebouwd onder invloed van sedimenttoevoer, waardoor versteiling optreedt. Op een gegeven moment wordt het systeem zo steil, dat de gevoeligheid voor erosie toeneemt. Een momentaan optredende gebeurtenis (storm, menselijke ingreep) kan dan aanzet zijn voor erosie (ontstaan klif) (Van de Koppel et al., 2005). Deze cyclus kan zich goed ontwikkelen als er voldoende ruimte is tussen geul en schor. Deze voor een goede ontwikkeling benodigde afstand kan dus management opties beïnvloeden: als er meer ruimte is kan na erosie ook weer sedimentatie ontstaan.

- *Veranderingen in stroomsnelheden.* Veranderingen in de lokale stromingscondities lijken niet direct een grote rol te spelen bij de beoordeling van de effecten van de verdieping en verbreding van de vaargeul. De stroomsnelheden in ondiepe gebieden zijn van nature laag waardoor kleine veranderingen geen grote effecten zullen hebben. Wellicht wel relevant is het effect van eventueel toenemende zuiging van scheepvaart en de hiermee samenhangende mogelijk toenemende stroomsnelheden. Dit zou lokaal tot versterkte erosie kunnen leiden als scheepvaart in de nieuw aan te leggen situatie dichter in de buurt van kwetsbare schorren en slikken vaart of met hogere snelheid vaart.
- *Veranderingen in de bodemsamenstelling.* Cruciale factor bij de ontwikkeling van gezonde ecosystemen is het slibgehalte in de bodem. Mogelijke veranderingen in de bodemsamenstelling kunnen dus leiden tot veranderingen in het ecosysteem en (daardoor) veranderingen in de morfologische ontwikkeling. Verdieping en verbreding van de vaargeul kan mogelijk een effect hebben op de bodemsamenstelling door verandering in dynamiek of sedimentaanbod.

1.3 Beschrijving van effecten per deelgebied of macrocel

In het navolgende wordt aan de hand van een eerste inschatting van mogelijke veranderingen in de processen (zie hierboven) bekeken of er effecten zijn te verwachten op de ligging van schorren en slikken. Opgemerkt moet worden dat de experts die tijdens de werksessie aanwezig waren hebben vastgesteld dat met de huidige kennis beschikbare gegevens nauwelijks kwantitatieve uitspraken zijn te doen over mogelijke effecten. Niettemin is getracht een “best estimate” te geven van een aantal effecten op een tijdshorizon korte termijn (2015) of middellange termijn (2030).

1.3.1 Rupelmonding tot aan Antwerpen – vak BZ128 tot BZ124

Uit de uitgevoerde analyses (met name op basis van modelberekeningen) blijkt dat de gemiddelde hoogwaterstanden in dit deel van de Zeeschelde licht kunnen veranderen als gevolg van de voorgestelde ingreep. De veranderingen zijn in de orde van 2 centimeter verhoging initieel (minder later in de tijd). De autonome ontwikkeling is 4 centimeter verhoging (netto effect van zeespiegelstijging en aanleg ontpolderingen, tegengestelde effecten, genoemde getallen hebben betrekking op de periode van 2005 tot 2030) (Basisrapport Water, tabel 4.2a). We merken hier op dat deze autonome verhoging van 4 centimeter over de periode 2005-2030 (i.e. gemiddeld 0.16 cm per jaar) bijzonder weinig is in vergelijking met de verhoging die in deze zone werd waargenomen in de periode 1930-2000, met name gemiddeld 0.7 tot 1 cm per jaar (Temmerman et al., 2004). Vooral de geplande ontpolderingen (bv. Hedwige-Prosperpolder) en resulterende toename in waterberging zijn hiervoor verantwoordelijk. Door afnemende stijgingsnelheid van de hoogwaterstanden zal de opslibbingsnelheid van de schorren ook dalen, maar er mag verwacht worden dat de schorren toch hoger zullen opslibben ten opzichte van de hoogwaterstanden dan voorheen. Door de sterk afnemende stijgingsnelheid van de hoogwaterstanden zullen de schorren op termijn dus minder vaak en hoog overspoeld worden, zodat er een reële kans is op toenemende verlanding en verruiging van de schorren (autonome ontwikkeling). Schorren zijn dus gebaat bij doorgaande stijging van de hoogwaterstanden, waardoor de effecten van de ingreep niet als negatief hoeven te worden beoordeeld.

Golven door toenemende scheepvaart worden in deze zone als niet relevant beschouwd, aangezien dit gebied ver bovenstrooms ligt van de zone waar de ingreep zal plaatsvinden. Geconcludeerd kan worden dat er waarschijnlijk nauwelijks of geen effecten op de ligging en omvang van de schorren in dit deel van de Zeeschelde zal optreden als gevolg van de ingreep, mede gezien het feit dat ook de zoutindringing nauwelijks verandert.

1.3.2 Kallo tot Deurganckdok - vakken BZ123 en 122

De gemiddelde (hoog)waterstanden in dit deel van de Beneden Zeeschelde kunnen ongeveer 1 centimeter toenemen als gevolg van de aanleg van de verdiepte en verbrede vaargeul. Door het volstorten van de diepere delen van de Beneden Zeeschelde kunnen de bodemschuifspanningen initieel toenemen met een factor 1,15 tot 1,30 (toename 15 tot 30%). Dit zou theoretisch kunnen resulteren in grotere belasting op het slik. De modelberekeningen met het slibtransportmodel

geven voor dit deelgebied dat er een lichte afname is in de slibdepositie, maar dat er niettemin nog steeds een slibafzetting plaatsvindt. Dit impliceert dat er door de verruiming geen verandering in het slikareaal dient verwacht te worden.

Anderzijds is er potentieel de beschikbaarheid van zand, met name een deel van de aanlegspecie die geborgen wordt in het diepe vaargeul ter hoogte van de Boudewijnsdijk, dat door resuspensie vrijkomt van de bodem. Dit zou aanleiding kunnen geven tot versterkte sedimentatie op slikken en schorren.. Het is evenwel niet waarschijnlijk dat dit sediment zal worden afgezet op de hogere delen van het dwarsprofiel (slikken en schorren) omdat zand voornamelijk via bodemtransport wordt getransporteerd en derhalve niet zal opwervelen tot bodem de laagwaterlijn. Een aandachtspunt is de Ketenissepolder, een recent aangelegd schor (afgegraven buitendijks gebied). De ontwikkeling zou richting schor moeten gaan en wordt nauwgezet gevolgd door het INBO (Instituut voor Natuur en Bosonderzoek). Doorgaande intensieve monitoring is nodig om mogelijke effecten en ontwikkelingen in een vroeg stadium te kunnen herkennen.

1.3.3 Galgeschoor - vak BZ121

Te verwachten veranderingen in de waterstanden als gevolg van de aanleg van de verdieping (verschil tussen autonoom en projectalternatief) liggen in de orde van 1 centimeter (over 25 jaar). Dit is een verandering die met het huidige slibaanbod wel bij te houden is. Door de aanleg van de vaargeul en de zwaairom, wordt de afstand van de vaargeul tot aan het schor aanzienlijk (25%) kleiner. Uit de geometrie van de nieuwe dwarsdoorsneden (in bijlage 2) en rekening houdend met het geotechnisch onderzoek dat werd uitgevoerd (zie basisrapport Baggeren en Storten) mag worden afgeleid dat ter hoogte van de zwaairom, het onderwatertalud van de vaargeul behouden blijft. Dit impliceert dat weliswaar een deel van het ondiepwatergebied verdwijnt of ten minste versteilt, maar dat het slikareaal niet rechtstreeks wordt ingenomen door de zwaairom. Dit leidt tot versteiling van de vooroever, wanneer hierin het ondiepwatergebied betrokken wordt, maar niet tot versteiling van de slikken.. Dit gebeurt ter plaatse van de zwaairom, maar ook ter hoogte van de Plaat van Lillo (in iets mindere mate). Naast de versteiling van de vooroever als gevolg van de aanleg van de vaargeul en de zwaairom, is er een bezorgdheid met betrekking tot versterkte scheepvaartbelasting op het slik. Specifiek literatuuronderzoek dienaangaande (IMDC, 2007a) illustreert dat de scheepsbelasting enerzijds bestaat uit golfwerking van voorbijvarende schepen en anderzijds uit schroefwerking van sleepboten tijdens het zwaaimanoeuver van een schip dat op dat moment geen scheepsgolven veroorzaakt. In het beschouwde gebied mag worden aangenomen dat de containerschepen varen met een snelheid die beduidend lager ligt dan 10 knopen (orde 4 tot 5 knopen). Van Torre (2004) geeft aan in onderzoek met betrekking tot de invloed van scheepvaartverkeer dat voor containerschepen van 8000 TEU de scheepsgolven beperkt zijn in hoogte. Deze golfhoogte neemt af met de afstand t.o.v. het schip. Gezien de verbreding van de vaargeul, zal de afname ter hoogte van de slikken en schorren in de toekomst enigermate beperkter zijn dan in de huidige toestand. Tenslotte wordt erop gewezen dat er in 2030 een vermindering van het aantal schepen wordt verwacht, zoals beschreven in de Update van het SMER. Dit alles kan leiden tot enige erosie van het slik (0 – 10%, zeer grote onzekerheden), zoals ook in het verleden is waargenomen na eerdere ingrepen (Inbo, 2007).

De effecten op het hoger gelegen Galgeschoor zijn waarschijnlijk beperkt omdat het schor wordt verdedigd door een zware steenbestorting van meer dan 2m hoog (zie foto's). In situaties met hoge waterstanden waarbij de verdediging diep is ondergelopen, zodat golven niet geheel breken, kan er sprake zijn van enige versterkte golfbelasting op de schorrand. De golfwerking als gevolg van scheepvaartbewegingen zal waarschijnlijk toenemen door de aanwezigheid van de zwaairom (boeg- en hekschroeven, activiteiten van sleepboten).



Schorrandverdediging Galgeschoor ter hoogte van de zwaaizone (foto's Mindert de Vries)



Hoogteverschil schor en slik. Let op de hoogte van de verdediging, vergelijk met lengte personen.

Uit een analyse tijdens de werksessie (met name op basis van satellietopnamen, foto's en luchtopnamen op video) en uit een analyse van historische ontwikkelingen (Inbo, 2007) komt naar voren dat het Galgeschoor in ontwikkeling beperkt lijkt te worden door golfenergie op de klifranden. Afname van de afstand tot de diepe geul zou verdere toenemende erosie tot gevolg kunnen hebben. Tijdens het uitgevoerde veldbezoek werd overigens wel duidelijk dat de aangebrachte verdediging effectief lijkt te zijn, dat scheepvaartgolven het schor nauwelijks bereiken en dat de te verwachten effecten daarom waarschijnlijk klein zijn (afname areaal Galgeschoor 0 tot 5%, zeer grote onzekerheden). Overigens is tijdens het veldbezoek maar een klein deel van het schor bezocht. Uit veldwaarnemingen die zijn gerapporteerd in Inbo (2007) komt naar voren dat op andere locaties wel degelijk sprake is van erosie. Verondersteld wordt dat de steenbestorting daar juist een negatieve rol speelt door grotere turbulentie (Inbo, 2007).

1.3.4 Zandvliet met inbegrip van het Paardenschor – vak BZ120¹

De te verwachten verschillen in de waterstanden (hoogwater) tussen het nulalternatief en projectvarianten bedraagt orde 1 centimeter in 2015 en 2030. De autonome ontwikkeling is naar verwachting 9 centimeter (Basisrapport Water, tabel 4.2a). Samen met de waarneming dat voldoende sediment aanwezig is om een waterstandsverhoging van 1 centimeter per jaar bij te houden, kan geconcludeerd worden dat er geen significante effecten (verdrinken of verlanden ten gevolge van waterstandsveranderingen) te verwachten zijn op dit punt. Door de ontpoldering van de Hertogin Hedwigepolder en de Prosperpolder zullen er geulen worden aangelegd, verbreed of ontstaan doorheen het Paardenschor (autonome ontwikkeling). Dit gaat vrijwel zeker ten koste van een klein deel van het huidige schor. Daarnaast zal er in de toekomst (net als in de huidige situatie) sediment worden gestort in de Schaar van Ouden Doel. Deze stortingen worden overigens gecompenseerd door even grote zandwinning. De aanleg en het onderhoud van de verdiepte en verbrede vaargeul zal extra stortingen en onttrekkingen tot gevolg hebben. Het is belangrijk dat in dit opzicht er geen grote wijzigingen in de bodemligging optreden, wat impliceert dat de zandwinning en de zandstortingen op elkaar afgestemd dienen te blijven, zodat er geen grote transporten van zand naar de uitwisselingsgeulen tussen de Schelde en de ontpolderde gebieden moet worden verwacht. Onderzoek inzake de te verwachten turbiditeit (zie basisrapport slibdynamiek) geeft aan dat door de aanleg van de vaargeul er globaal geen sterke verschillen in slibconcentratie en turbiditeit te verwachten zijn en bevestigt verder dat tijdens het baggeren, zoals dit thans al gebeurt, er tijdelijk en lokaal een verhoogde slibconcentratie in de vaargeul is te verwachten in de orde van 50mg/l. Gezien de locatie dicht in de buurt van het troebelheidsmaximum (turbiditeit is al erg hoog) ligt het niet voor de hand dat daardoor extra effecten zullen optreden op slikken en schorren. De schorrand van het Paardenschor lijkt erosief te zijn. Delen ervan zijn beschermd door stortsteen, aanliggend aan de schorrand, zoals blijkt op basis van een analyse van videobeelden en satellietwaarnemingen). Aangenomen mag worden dat door de toenemende belasting, die evenwel kleiner zal zijn dan in het galgeschoor gezien de

¹ Hierin zit het Groot Buitenschoor niet inbegrepen

ligging achter de leidam van Doel, versterkte erosie op zal treden (afname schorareaal 0 tot 2,5%, zeer grote onzekerheden).

1.3.4.1 Westerschelde

In de Westerschelde is weinig of geen directe invloed van waterstandsveranderingen te verwachten (de voorspelde waterstandsveranderingen zijn nihil). Toenemende golfbelasting door langsvarende scheepvaart kan van invloed zijn op schorren die dicht in de buurt van de vaargeul liggen (Hellegatpolder, Baalhoek). Kwantificering van dit effect is op basis van de huidige kennis en gegevens nauwelijks mogelijk, doch naar verwachting is er door de verruiming geen directe areaalafname van de schorren in de Westerschelde te verwachten.

Storting van aanleg- en onderhoudsspecie in de buurt van slikken en schorren zou met name nabij de Hellegatpolder kunnen leiden tot veranderingen in de beschikbaarheid van sediment voor slik- en schoropbouw. Recht voor het slik (de Platen van Hulst) wordt langsheen de rand van het vaarwater een grote hoeveelheid sediment gestort ($3 - 4 \text{ Mm}^3$) voor het onderhoud van de vaargeul. Een scenario als bij Saeftinghe in de jaren '90 (te grote toevoer van sediment naar het slik/schorgebieden mogelijke verstopping van de geulen) is in dit geval minder waarschijnlijk. Dit kan verklaard worden doordat in het beschouwde gebied er slechts korte geultjes zijn en niet een aantal hoofdgeulen die een volledig gebied dienen te bevloeien en ontwateren (komberging) zoals in Saeftinghe. Hierdoor is de vrees voor het meevoeren van grote hoeveelheden zand ongegrond al is een enigermate versterkte toevoer van (relatief grof) sediment zeker niet uit te sluiten. Mogelijk is er hier ook een positief effect op de schorontwikkeling te verwachten : door de toevoer van sediment kan het kleine schor wellicht sneller uitbouwen (hetgeen op deze locatie dan wel onvermijdelijk ten koste gaat van het areaal slikken). Kwantificering van dit lokaal effect is op basis van de huidige kennis en gegevens niet goed mogelijk.

1.4 Vertaling naar arealen

De hierboven gepresenteerde resultaten zijn voor het doel van de huidige MER studie vertaald naar arealen. Deze arealen zijn eerder in de studie bepaald aan de hand van modelberekeningen. Geconstateerd kan worden dat de opzet van deze modelberekeningen (het resultaat van een specifieke combinatie van modelopzet, keuze van randvoorwaarden, beschikbaarheid van bodemgegevens en de beschikbare procesbeschrijvingen) zich minder goed leent voor het beschrijven van de morfologische ontwikkeling van hoog gelegen schorren en slikken. Zo wordt bijvoorbeeld de invloed van ecologie op sedimentatie en erosie niet meegenomen in de modellering en wordt niet specifiek aandacht besteed aan de morfologische invloed van slibafzettingen (twee processen die juist op slikken en schorren een belangrijke rol spelen). Om deze reden zijn de modelresultaten aan de hand van de resultaten van de expertsessie slik- en schorontwikkeling op de volgende manier vertaald naar arealen:

- De areaalveranderingen als gevolg van de aanleg, zeker voor het alternatief met de plaatrandstortingen, worden berekend in het hydrodynamisch model voor elk referentiejaar.
- Daar waar de modelberekeningen een negatieve ontwikkeling van het schorareaal voorspelden in de autonome situatie, is die ontwikkeling op 0 gezet (constant areaal : de schorren volgen de waterstandsveranderingen). Dit omdat het model ophoging onder invloed van sedimentaanvoer niet kan simuleren en op basis van de waarneming dat er voldoende sediment aanwezig is in het estuarium om een matige stijging van de zeespiegel bij te houden.
- De te verwachten effecten op de arealen in de verschillende deelgebieden worden in het natuurrapport aan de hand van de hierboven genoemde getallen (en op basis van de hierboven genoemde motivatie) aangepast.

2 REFERENTIES

Dijkema, K. S., de Jong, D.J., Vreeken-Buijs, M.J., van Duin, W.E., 2005, Kwelders en Schorren in de Kaderrichtlijn Water, Ontwikkeling van Potentiële Referenties en van Potentiële Goede Ecologische Toestanden, RIKZ/2005.020

IMDC, 2007a, Scheepsbelastingen op de oever ter hoogte van het Galgenschoor, I/NO/11282/07.143/MSA

IMDC, 2007b, Uitbreiding studie dichtheitsstromingen in de Beneden-Zeeschelde in het kader van LTV, Meetcampagne naar hooggeconcentreerde slib suspensies, Deelrapport 5.3: Omgevingscondities januari-juni 2006, I/RA/11291/06.088/MSA.

Inbo, 2007. Impact van de verdieping /verbreding vaargeul en aanleg zwaaizone ter hoogte van het natuurgebied Galgenschoor. Inbo rapport A.2007.70, Instituut voor Natuur en Bosonderzoek.

Stijn Temmerman, Geert Govers, Stan Wartel en Patrick Meire, 2004. Modelling estuarine variations in tidal marsh sedimentation: response to changing sea level and suspended sediment concentrations. Marine Geology, 212, 1-19.

Johan van de Koppel, Daphne van der Wal, Jan P. Bakker en Peter M. J. Herman, 2005. Self-Organization and Vegetation Collapse in Salt Marsh Ecosystems. The American Naturalist, Volume 165, No. 1.

Van Torre, M., 2004, De invloed van scheepvaartverkeer op afgemeerde binnenschepen, Universiteit Gent, Afdeling Maritieme Technologie.

BIJLAGE A. BESCHRIJVING HUIDIGE TOESTAND

A.1 Illustraties van de schorrand langsheen het Galgenschoor

Op 27 maart 2007 is door het studieteam een foto opname gemaakt langsheen de schorrandverdediging van het Galgenschoor. De locatie van de opnames is weergegeven in Figuur bijlage A-1



Figuur bijlage A-1: locatie van de opnames

Uit het geheel van de beelden zijn een 10-tal illustraties genomen om de bestaande toestand te illustreren vanaf de Europaterminal tot Lillo.



Figuur bijlage A-2: locatie 1626



Figuur bijlage A-3: locatie 1629



Figuur bijlage A-4: locatie 1635



Figuur bijlage A-5: locatie 1639



Figuur bijlage A-6: locatie 1649



Figuur bijlage A-7: locatie 1656



Figuur bijlage A-8: locatie 1664



Figuur bijlage A-9: locatie 1668



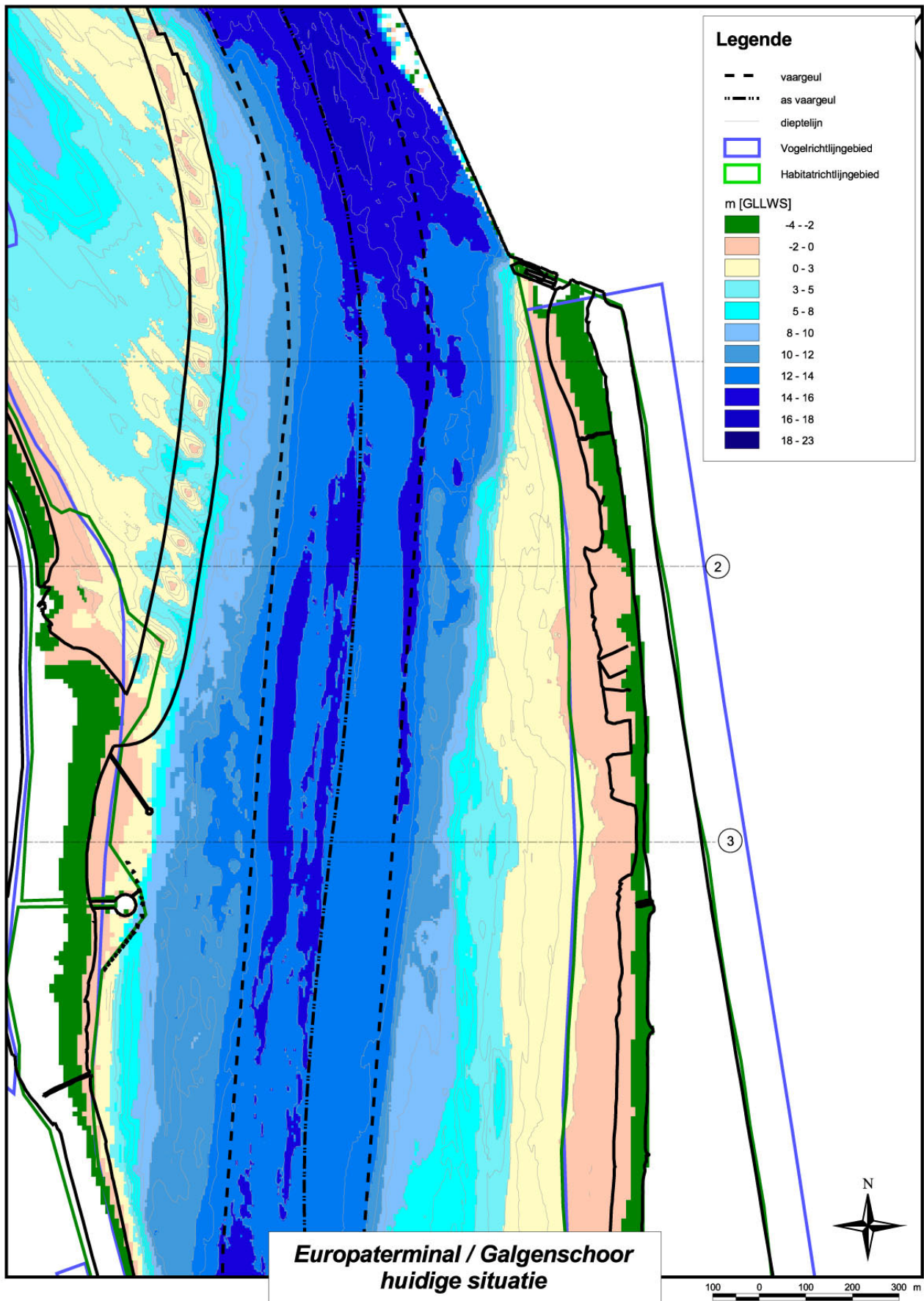
Figuur bijlage A-10: locatie 1672



Figuur bijlage A-11: locatie 1673

A.2 Bodemligging

De bodemligging van het gebied ter hoogte van het Galgeschoor en de zwaaizone is opgenomen in Figuur bijlage A-12.

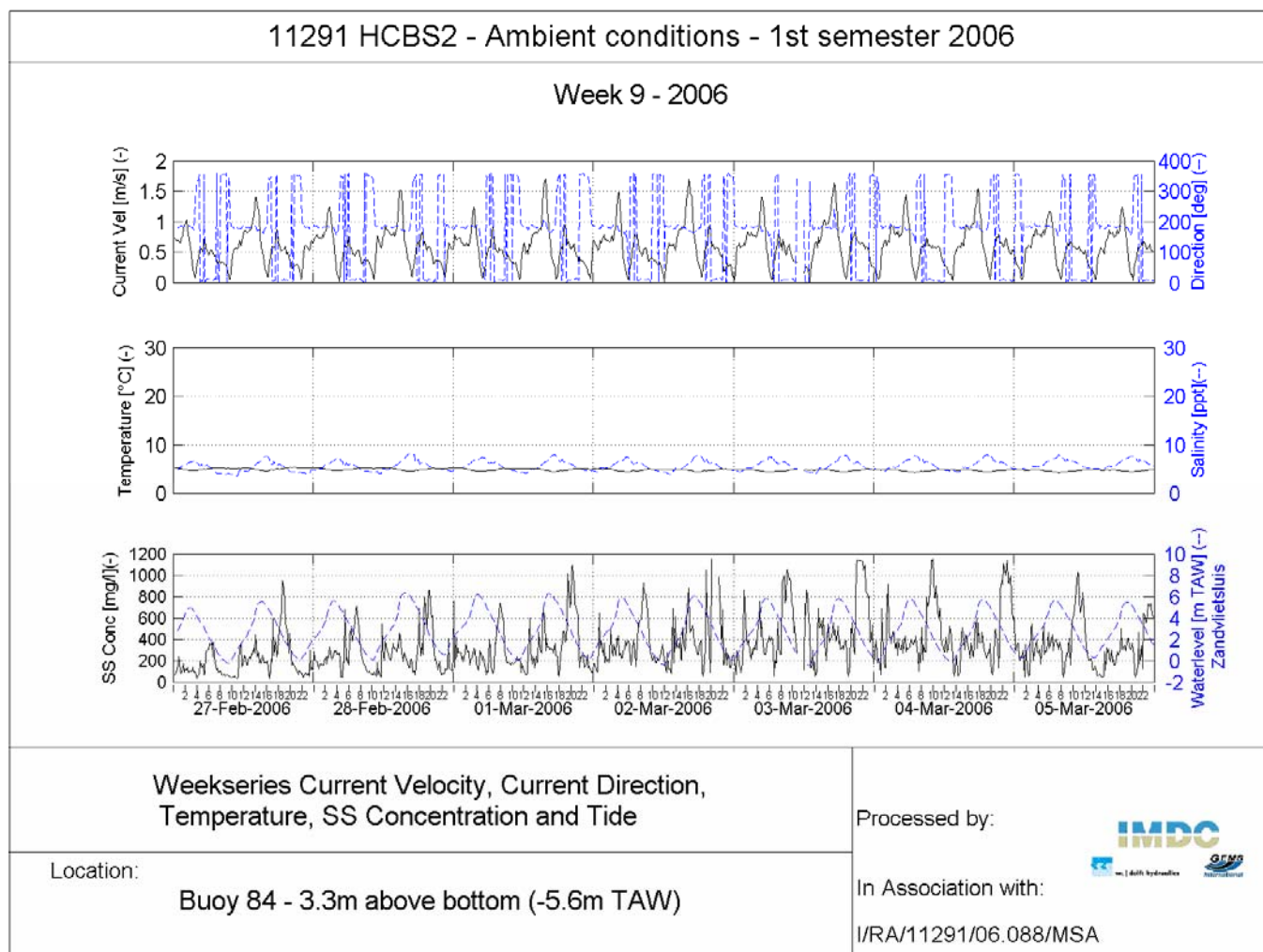


Figuur bijlage A-12: Bodemligging

A.3 Stroomsnelheden

Ter hoogte van het Galgeschoor wordt sinds geruime tijd, middels een vaste meetopstelling de stroomsnelheid continu opgevolgd, meer bepaald ter hoogte van Boei 84, in het kader van de opvolging van de Deurganckdok (IMDC, 2007b).

Ter illustratie worden onderstaand de stroomsnelheden in een periode met springtij weergegeven, waaruit korte piekstroomsnelheden blijken tussen 1.5 en 1.7 m/s. De langdurig gemiddelde stroomsnelheid bedraagt circa 0.55m/s.



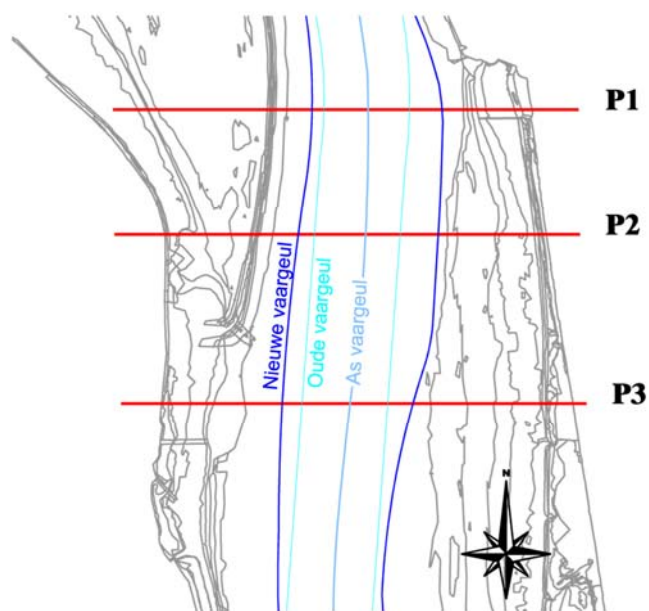
Figuur bijlage A-13: Stroomsnelheden aan de rand van het vaarwater ter hoogte van het Galgenschoor

BIJLAGE B. BESCHRIJVING VAN DE ZWAAIZONE

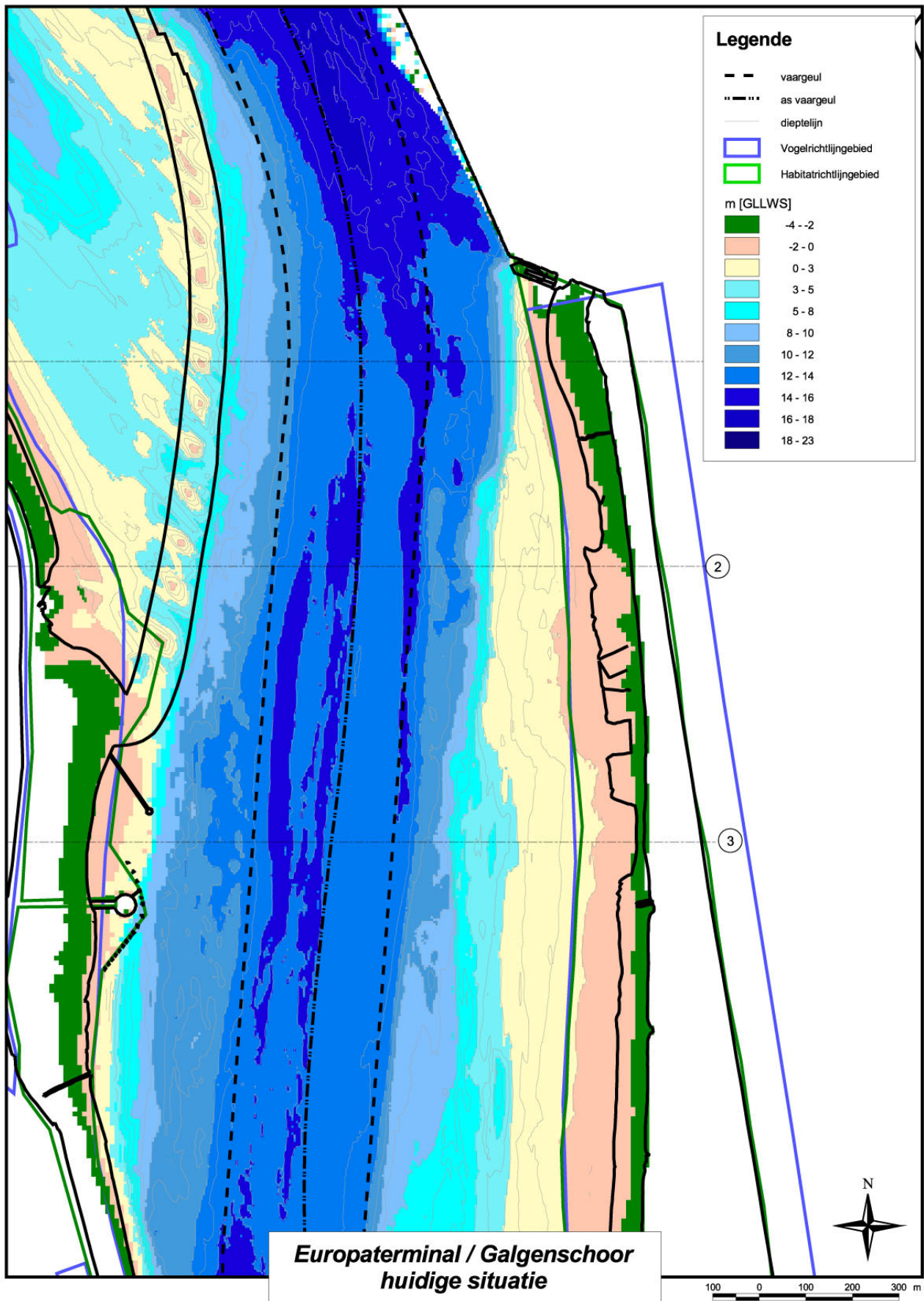
Omwille van de nautische veiligheid met betrekking tot het uitvoeren van zwaaibewegingen ter hoogte van de Europaterminal is besloten om een zwaaizone uit te baggeren, die een breedte heeft van 500m en een lengte van 800m. Het zwaartepunt van de zone is 500m meer stroomopwaarts gelegen dan het nautische optimum om minimale interferentie met het Galgenschoor te kunnen nastreven.

De resulterende taluds van de vaarweg schuiven door de Zwaaizone op naar de dijken toe vooral onder de rechteroever. Uit geotechnisch onderzoek en bijhorende stabiliteitsberekeningen is gebleken dat de onderwatertaluds, gelet op de geotechnische eigenschappen van de ondergrond stabiel zijn, als ze worden uitgegraven onder een helling van 1/10 (MOW-Geotechniek, 2006). Dit is een helling die overeenstemt met de huidige helling van het onderwatertalud.

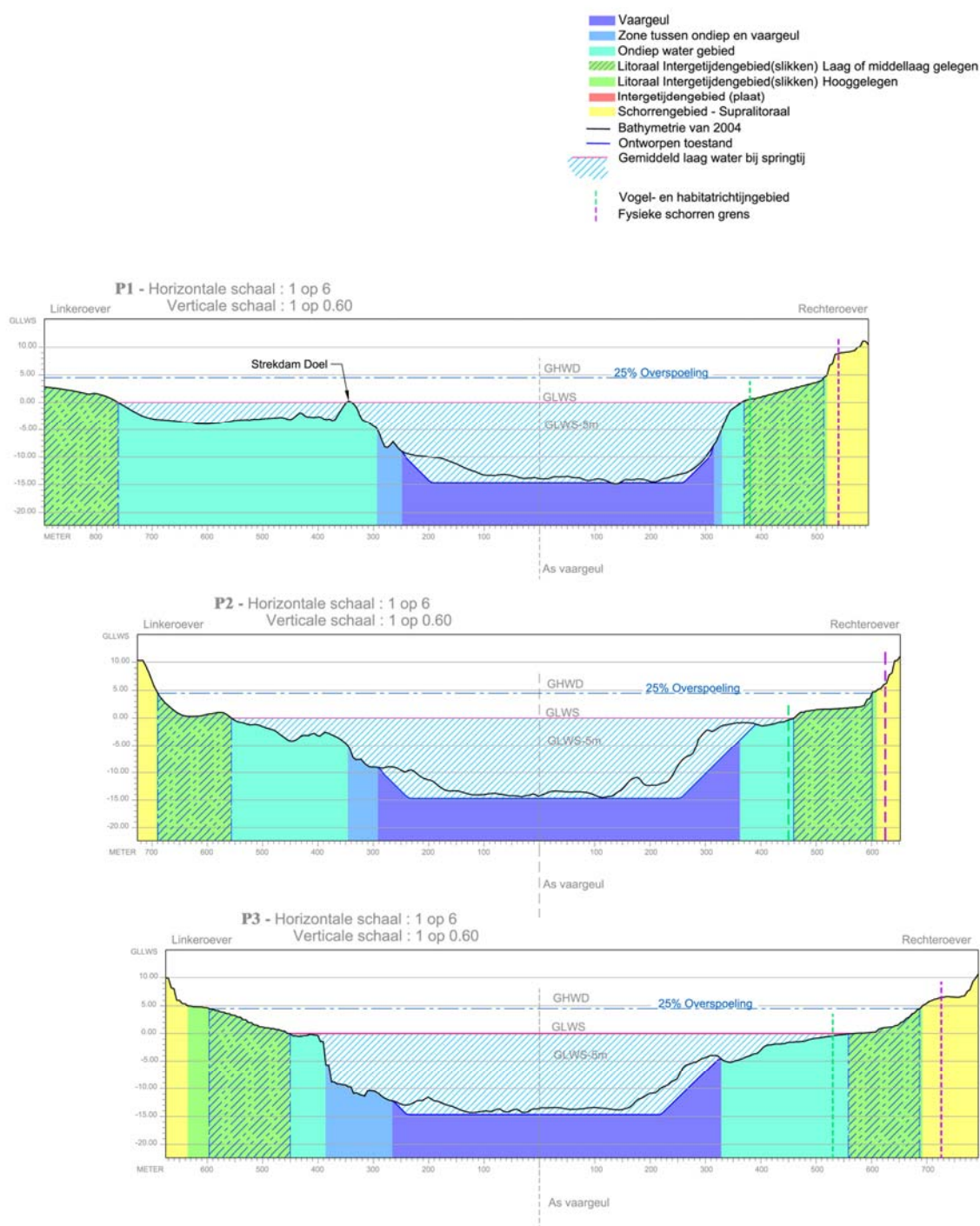
Ter verduidelijking worden onderstaand de volgende figuren getoond: de vaargeul inclusief de diepte-informatie ter hoogte van de zwaaizone (Figuur bijlage B-2), de ligging van de bestaande en de nieuwe vaargeul (Figuur bijlage B-1) en 3 dwarsprofielen respectievelijk aan de afwaartse grens (P1), centraal in (P2) en aan de opwaartse grens (P3) van de zwaaizone (Figuur bijlage B-3).



Figuur bijlage B-1: Ligging van de bestaande en de nieuwe vaargeul

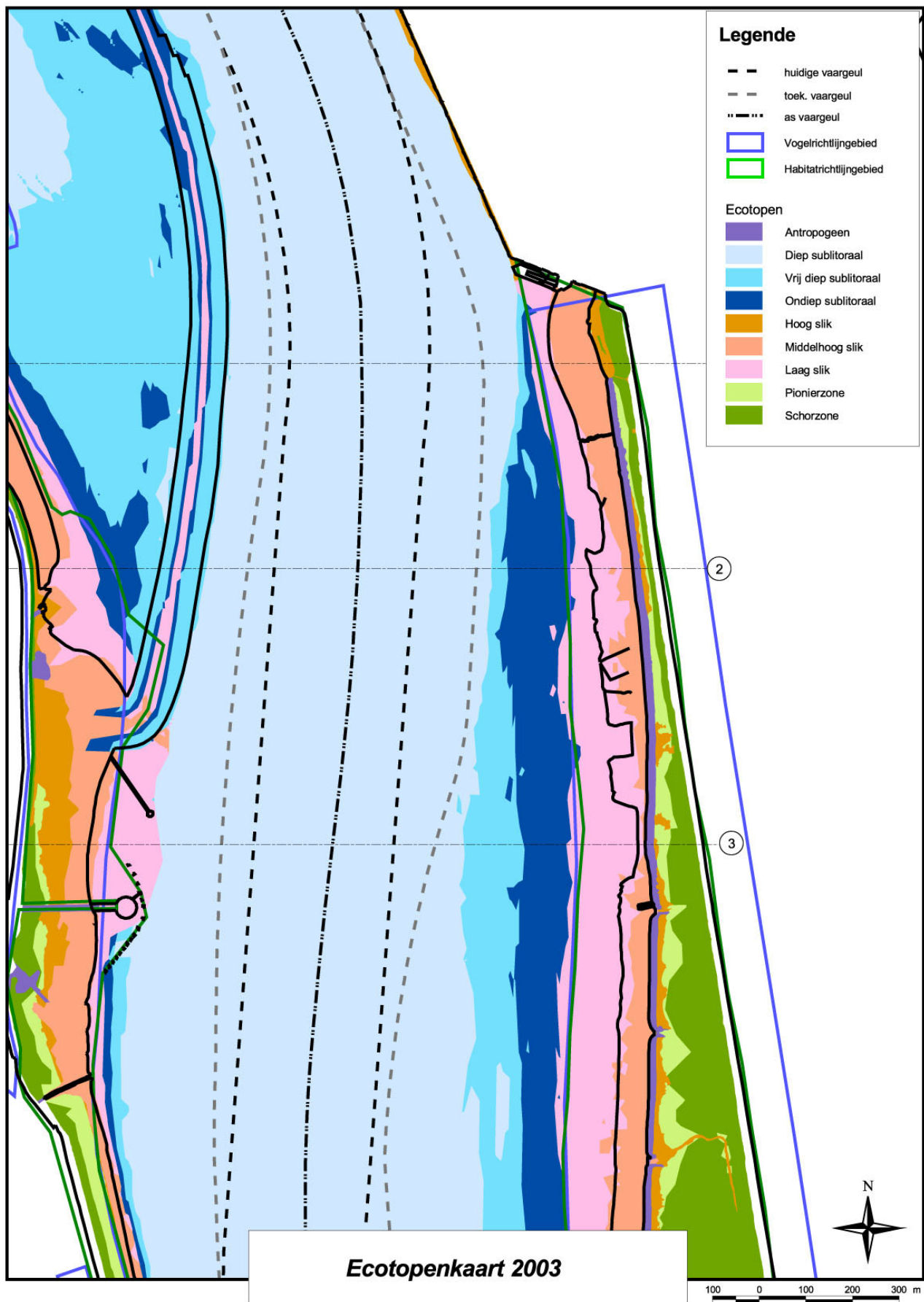


Figuur bijlage B-2: Vaargeul in de buurt van de nieuwe zwaaizone

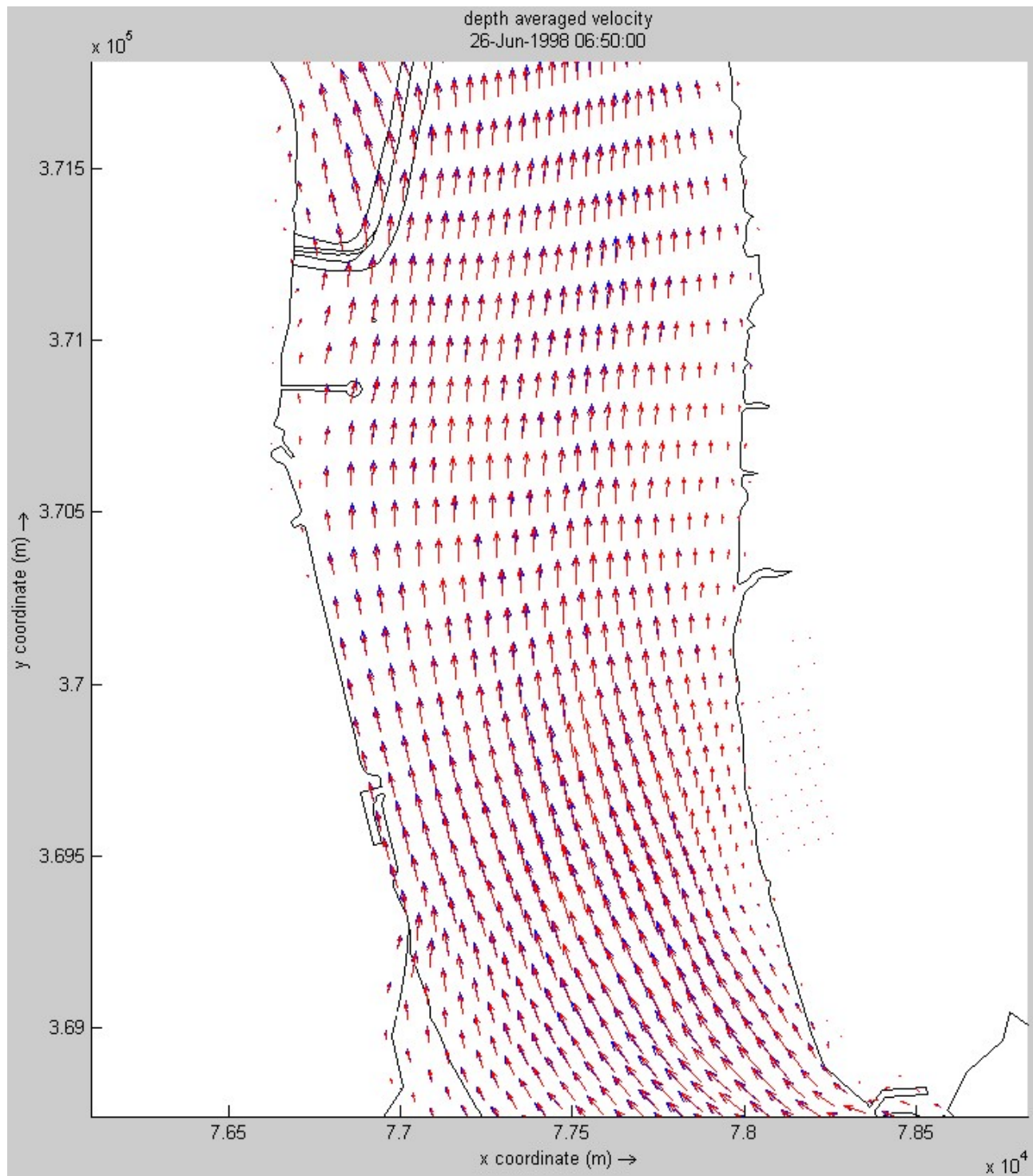


Figuur bijlage B-3: dwarsprofielen respectievelijk aan de afwaartse grens (P1), centraal in (P2) en aan de opwaartse grens (P3) van de zwaaizone

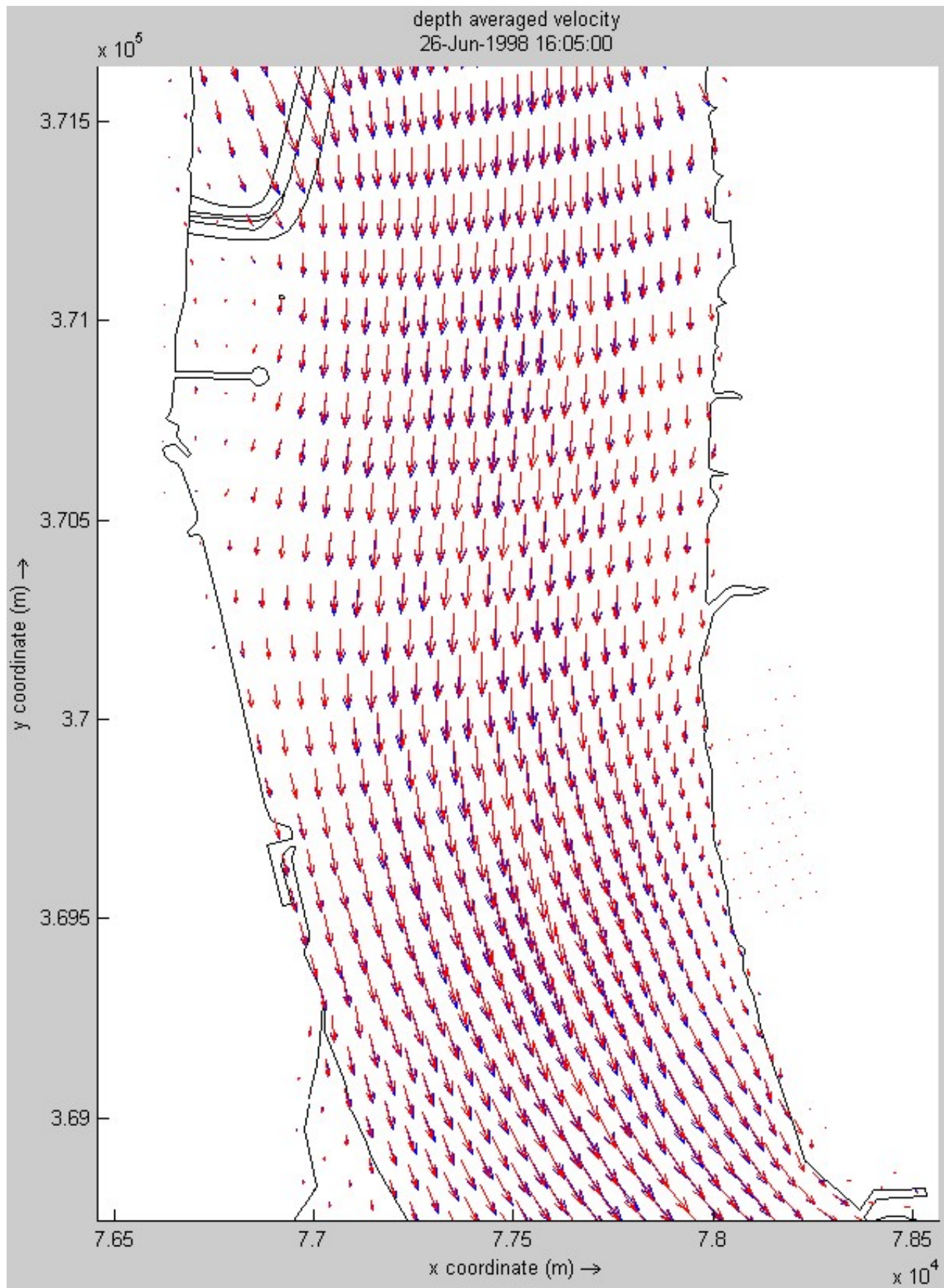
Aanvullend wordt de nieuwe vaargeul en de zwaaizone ingetekend in de meest recente ecotopenkaart voor het gebied. Tenslotte worden 2 figuren toegevoegd waarin de dieptegemiddelde stroomsnelheden worden geïllustreerd in de huidige toestand (blauwe vectoren) en na realisatie van de vaargeulverruiming, inclusief de zwaaizone (rode snelheidsvectoren) tijdens zowel de eb- als de vloedfase..



Figuur bijlage B-4: Ecotopenkaart 2003



Figuur bijlage B-5:



Figuur bijlage B-6:

