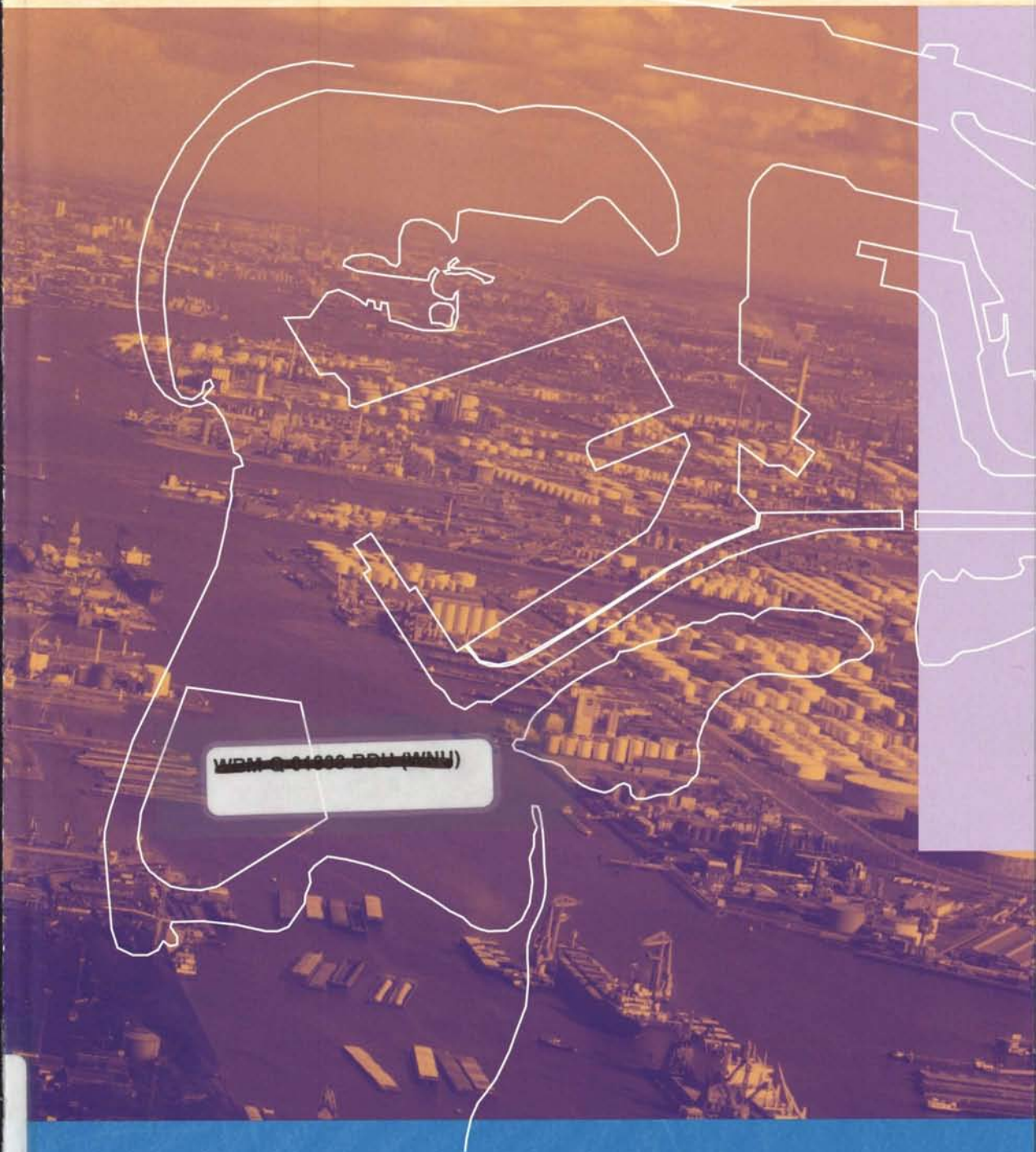


DI: 102974



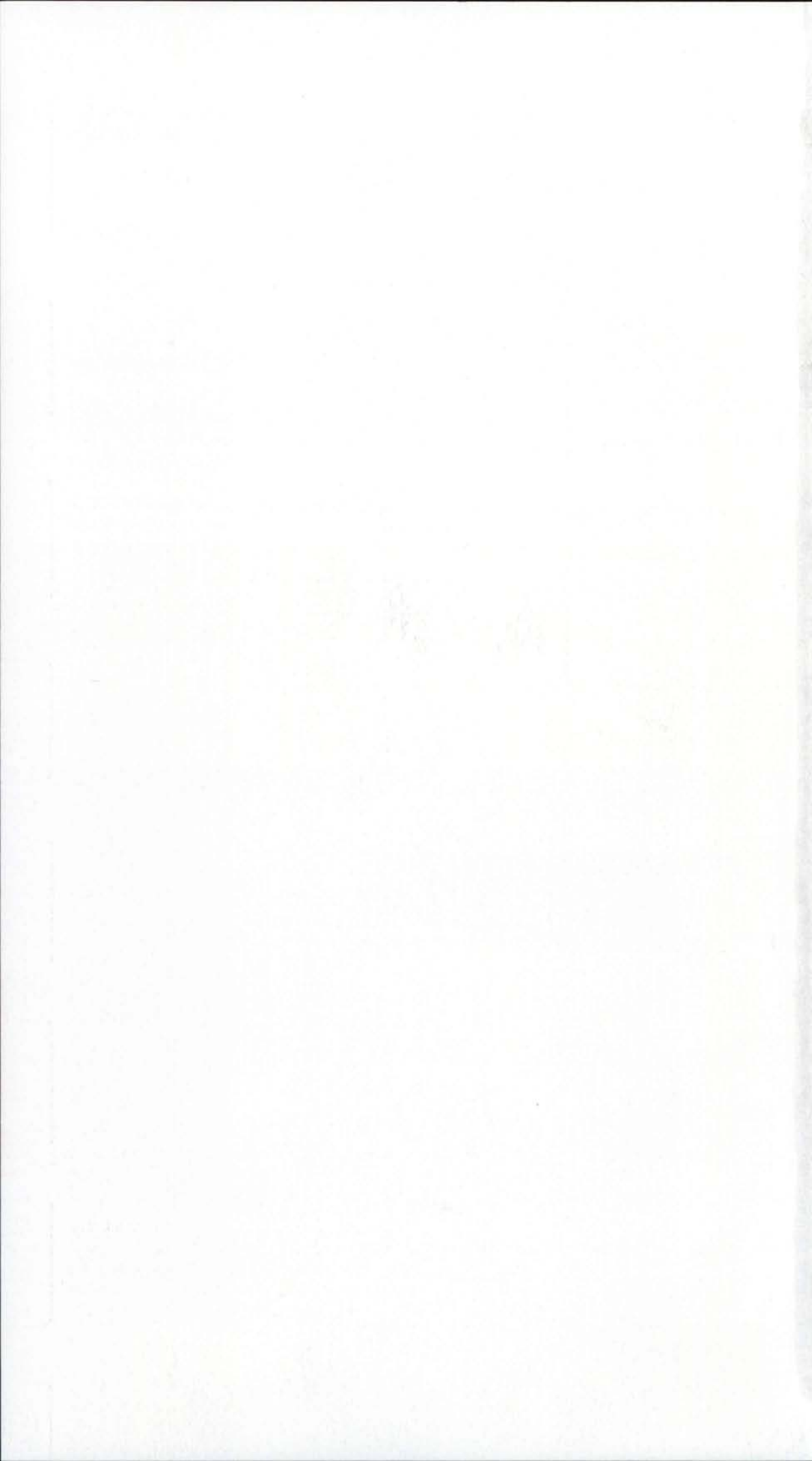
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Zuid-Holland



Z1617



WBM-Q-01833

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Zuid-Holland



EFFECTEN VAN LANDAANWINNINGSVARIANTEN (TWEEDE MAASVLAKTE) OP AQUATISCHE NATUURTYPEN EN SOORTEN

Effecten van landaanwinningsvarianten (tweede Maasvlakte) op aquatische natuurtypen en soorten

Opgesteld door

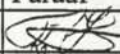
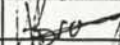
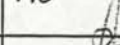
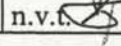
- Dr. W. Gotjé
- Dr. F. Heinis

In opdracht van

- Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten
Werkgroep Natuur en Recreatie

Versiebeheer

Titel: Effecten van landaanwinningsvarianten (tweede Maasvlakte) op aquatische natuurtypen en soorten			
Versie	Datum	Omschrijving reden wijziging	Archiefnummer
1	01-02-2000	Definitief	NR-99292

	Naam	Datum	Paraaf
Auteur	F. Heinis	1-2-2000	
Werkgroepvoorzitter	H. Brouwer	2-2-2000	
Managementteam	N. van Limborgh	18-2-2000	
Projectdirectie PMR	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t. 

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	9
2 DIVERSITEIT NATUURTYPEN	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Huidige situatie	13
2.3 Ontwikkelingslijn ongewijzigd sluisbeheer	14
2.3.1 Autonome ontwikkeling natuurtypen bij ongewijzigd sluisbeheer	14
2.3.2 Effecten op natuurtypen in 2020 met ongewijzigd sluisbeheer	14
2.3.3 Effecten op natuurtypen in 2035 met ongewijzigd sluisbeheer	16
2.3.4 Vergelijking van varianten	16
2.4 Ontwikkelingslijn sluisbeheer getemd getij	17
2.4.1 Autonome ontwikkeling natuurtypen met sluisbeheer getemd getij	17
2.4.2 Effecten op natuurtypen in 2020 met sluisbeheer getemd getij	17
2.4.3 Effecten op natuurtypen in 2035 met sluisbeheer getemd getij	19
2.4.4 Vergelijking van varianten	19
2.5 Vergelijking van de twee ontwikkelingsrichtingen	20
2.6 Weging en beoordeling	21
2.7 Gevoeligheidsanalyse en foutenmarge	22
2.8 Leemten in kennis	23
2.9 Monitoring	23
3 DIVERSITEIT SOORTEN	25
3.1 Inleiding	25
3.2 Huidige situatie	25
3.3 Ontwikkelingslijn ongewijzigd sluisbeheer	26
3.3.1 Autonome ontwikkeling soorten bij ongewijzigd sluisbeheer	26
3.3.2 Effecten op soorten in 2020 met ongewijzigd sluisbeheer	27
3.3.3 Effecten op soorten in 2035 met ongewijzigd sluisbeheer	28
3.4 Ontwikkelingslijn sluisbeheer getemd getij	28
3.4.1 Autonome ontwikkeling soorten met sluisbeheer getemd getij	28

3.4.2	Effecten op soorten in 2020 met sluisbeheer getemd getij	29
3.4.3	Effecten op soorten in 2035 met sluisbeheer getemd getij	30
3.5	Vergelijking van de twee ontwikkelingslijnen	31
3.6	Weging en beoordeling	33
3.7	Gevoeligheidsanalyse en foutenmarge	35
3.8	Leemten in kennis	36
3.9	Monitoring	36
4	LITERATUUR	37
5	BIJLAGEN	39

Lijst met tabellen

Tabel 1	<i>Effecten van landaanwinning op de diversiteit van aquatische natuurtypen</i>
Tabel 2	<i>Effecten van landaanwinning op de diversiteit van aquatische soorten</i>
Tabel 3	<i>Beoordeling per soortgroep voor het aspect (inter)nationale diversiteit soorten</i>
Tabel 2.1	<i>Omvang van de in het studiegebied onderscheiden ecosystemen en natuurtypen in de huidige situatie</i>
Tabel 2.2	<i>Omvang van de in het studiegebied onderscheiden ecosystemen en natuurtypen in 2020 in de autonome ontwikkeling bij het huidige sluisbeheer (nul-optie)</i>
Tabel 2.3	<i>Omvang van de in het studiegebied onderscheiden ecosystemen en natuurtypen in 2020 bij ongewijzigd sluisbeheer en het 'kier' scenario</i>
Tabel 2.4	<i>Omvang van de in het studiegebied onderscheiden ecosystemen en natuurtypen in 2020 in de autonome ontwikkeling bij getemd getij als sluisbeheer</i>
Tabel 2.5	<i>Omvang van de in het studiegebied onderscheiden ecosystemen en natuurtypen in 2020 met beheer Haringvlietsluizen volgens het 'getemd getij' scenario</i>
Tabel 2.6	<i>Winst en verlies van natuurtypen bij landaanwinning ten opzichte van de autonome ontwikkeling volgens het 'getemd getij' scenario (ha)</i>
Tabel 2.7.	<i>Indeling van aquatische natuurtypen in beoordelingscategorieën</i>
Tabel 2.8	<i>Verschillen in oppervlakten per categorie ten opzichte van de autonome ontwikkeling ('getemd getij') voor de varianten en de huidige situatie in het aquatische deel van het studiegebied</i>
Tabel 3.1	<i>Het voorkomen van vis in het studiegebied (huidige situatie)</i>
Tabel 3.2	<i>Het voorkomen van kustvogels in het studiegebied (huidige situatie)</i>
Tabel 3.3	<i>Het aantal vissen in het studiegebied in de autonome ontwikkeling met behoud van huidig sluisbeheer (nul-optie); aantallen in 10⁶ exemplaren</i>
Tabel 3.4	<i>Het voorkomen van kustvogels in het studiegebied in de autonome ontwikkeling met behoud van het huidige sluisbeheer; gebaseerd op het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar in de periode 1993-1996 in 10⁵ vogeldagen</i>
Tabel 3.5	<i>Het aantal vissen in het studiegebied in 2020 bij uitvoering van de varianten met behoud van huidig sluisbeheer (nul-optie); aantallen in 10⁶ exemplaren</i>
Tabel 3.6	<i>Het voorkomen van kustvogels in het studiegebied in 2020 bij uitvoering van de varianten met behoud van huidig sluisbeheer (nul-optie); gebaseerd op het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar in de periode 1993-1996 in 10⁵ vogeldagen</i>
Tabel 3.7	<i>De kansen voor de Gewone zeehond in het studiegebied in 2020 bij uitvoering van de varianten met behoud van huidig sluisbeheer (nul-optie)</i>
Tabel 3.8	<i>Het aantal vissen in het studiegebied in de autonome ontwikkeling met getemd getij als sluisbeheer; aantallen in 10⁶ exemplaren</i>
Tabel 3.9	<i>Het voorkomen van kustvogels in het studiegebied in 2020 studiegebied in de autonome ontwikkeling met getemd getij als sluisbeheer; gebaseerd op het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar in de periode 1993-1996 in 10⁵ vogeldagen</i>
Tabel 3.10	<i>Het aantal vissen in het studiegebied bij uitvoering van de varianten met getemd getij als sluisbeheer; aantallen in 10⁶ exemplaren</i>
Tabel 3.11	<i>Het voorkomen van kustvogels in het studiegebied in bij uitvoering van de varianten met getemd getij als sluisbeheer; gebaseerd op het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar in de periode 1993-1996 in 10⁵ vogeldagen</i>
Tabel 3.12	<i>De kansen voor de Gewone zeehond in 2020 bij uitvoering van de varianten met getemd getij als sluisbeheer</i>

- Tabel 3.13 Effecten van landaanwinningsvarianten op aandachtsoorten van het aquatische deel van het studiegebied: verschil ten opzichte van de autonome ontwikkeling ('getemd getij')*
- Tabel 3.14 Beoordelingssystematiek soorten*
- Tabel 3.15 Beoordeling per soortgroep voor het aspect (inter)nationale diversiteit soorten*

Lijst met figuren

- Figuur 2.1 Vergelijking van de oppervlakken van de in het getijdengebied onderscheiden natuurtypen in 2020 bij het huidige sluisbeheer*
- Figuur 2.2 Vergelijking van de oppervlakken van de in het getijdengebied onderscheiden natuurtypen in 2020 bij getemd getij als sluisbeheer*
- Figuur 2.3 Vergelijking van de oppervlakken getijdengebied in het studiegebied in de twee ontwikkelingslijnen met de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen*
- Figuur 3.1 Totaal aantal vissen in de twee ontwikkelingslijnen vergeleken met de huidige situatie*
- Figuur 3.2 Totaal aantal vogels in de twee ontwikkelingslijnen vergeleken met de huidige situatie*
- Figuur 3.3 Totaal aantal zeehonden in de twee ontwikkelingslijnen vergeleken met de huidige situatie*

Lijst met bijlagen

- Bijlage 1 Ligging van ecosystemen en natuurtypen in het studiegebied in 2020*
- Bijlage 2 Vissen - aantal en biomassa per aandachtsoort*
- Bijlage 3 Gemiddeld maximaal aantal vogeldagen per jaar over de periode 1993-1996*

Samenvatting

Inleiding

In juli 1997 heeft het Kabinet beslist dat het ruimtetekort in de haven van Rotterdam dient te worden opgelost. Daarop heeft het Kabinet een startsignaal gegeven voor een PKB-plus procedure. De organisatie die verantwoordelijk is voor de inhoud en het proces van de PKB-plus procedure is het Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR). De projectorganisatie PMR voorziet in de voorbereiding van de politieke besluitvorming over de integrale oplossing van het ruimtetekort in de haven van Rotterdam. De oplossingsrichtingen zoekt PMR in:

- beter benutten van de bestaande haven- en industrieterreinen in het Rotterdamse havengebied;
 - benutten van de bestaande en voorziene haven- en industrieterreinen in Zuidwest-Nederland (Vlissingen, Terneuzen en Moerdijk);
 - landaanwinning in de vorm van uitbreiding van de Maasvlakte; en daarmee samenhangende maatregelen ter verbetering van de leefomgeving.
- Binnen het Project Mainportontwikkeling Rotterdam is het Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten (SM2V) verantwoordelijk voor het nader onderzoeken en uitwerken van de oplossingsrichting Landaanwinning.

In dit kader heeft SM2V een studie laten verrichten naar de effecten van landaanwinning, inclusief de daarvoor benodigde grootschalige zandwinning op de natuurwaarden van het beïnvloede gebied. Het beïnvloedingsgebied bevat zowel terrestrische als aquatische waarden. Eventuele effecten van een landaanwinning zijn voor vier, uit het water- en natuurbeleid afgeleide aspecten onderzocht:

- (inter)nationale diversiteit ecosystemen;
- (inter)nationale diversiteit soorten;
- natuurlijkheid;
- ecologisch functioneren watersysteem.

De verwachte effecten zijn tijdelijk (bepaalde effecten van zandwinning) of permanent (verdwijnen van biotoop) en treden direct (verdwijnen biotoop ter plaatse van de landaanwinning) of op de langere termijn (effecten van veranderingen in sedimentatie/erosie patronen) op.

Het doel van voorliggende rapportage is om voor de aspecten (inter)nationale diversiteit ecosystemen (diversiteit natuurtypen) en (inter)nationale diversiteit soorten de omvang van de permanente effecten van de drie hoofdvarianten van landaanwinning op aquatische natuurwaarden vast te stellen. De effecten worden daarbij afgezet tegen een tweetal autonome ontwikkelingsrichtingen, namelijk een waarbij wordt uitgegaan van een ongewijzigd beheer van de Haringvlietssluisen of het zogenaamde 'kier' scenario en een ontwikkelingsrichting waarbij de sluisen volgens het 'getemd getij' scenario worden beheerd.

Diversiteit natuurtypen

Binnen het studiegebied zijn zeven natuurtypen onderscheiden, verdeeld over een drie ecosystemen (Noordzee, Kustzone en Getijdengebied). Effecten van landaanwinning op de diversiteit van natuurtypen spelen zich bijna uitsluitend af in de kustzone en het getijdengebied (tabel 1). De effecten op de Noordzee worden vooral bepaald door het forse ruimtebeslag door de aanleg van de landaanwinning. Deze bedraagt ca. 3000 ha in Variant A, ca. 2700 ha in variant

B en ca. 2000 ha in variant C. Dit effect gaat netto geheel ten koste van de minder belangrijke diepe onderwateroever. Tevens vinden onder invloed van morfologische effecten en natuurontwikkeling verschuivingen plaats van dit type naar de belangrijke natuurtypen ondiepe vooroever en naar slikken en platen in het intergetijdengebied. In variant A wordt een groot areaal slikken ontwikkeld in samenhang met de landtong. Netto bedraagt de toename van het areaal belangrijk ten koste van minder belangrijk in Noordzee en Haringvlietmond ca. 1200 ha in variant A, ruim 1000 ha in variant B en ca. 300 ha in variant C.

Tabel 1. Effecten van landaanwinning op de diversiteit van aquatische natuurtypen; beoordelingscategorieën: 1 = minder belangrijk, 2 = belangrijk; HS = huidige situatie; 2020 = autonome ontwikkeling bij 'getemd getij'.

Oppervlakte (ha)						
Natuurtype	categorie	Variant A	Variant B	Variant C	HS	2020
open zee	1	110870	110870	111280	110870	110870
diepe kustzone	1	18230	18460	20230	22960	23020
ondiepe kustzone	2	7250	7820	7180	7540	7070
geulen en ondiepten	2	4500	5250	5230	4530	5100
slikken	2	1490	190	190	460	250
platen	2	910	760	700	480	560

Diversiteit soorten

Voor de bestudeerde diergroepen leidt de aanleg, aanwezigheid en het gebruik van een landaanwinning tot de volgende relevante effecten:

- Door landaanwinning neemt het oppervlak 'diepe kustzone' in alle varianten af. Hoewel de dichtheden van de **vissoorten** waarvoor het studiegebied als kinderkamer fungeert hier relatief laag zijn, betreft het zo'n grote oppervlakte dat effecten op vissen toch waarneembaar zijn. Varianten B en C zullen tevens een afname in vissoorten van het estuarium tot gevolg hebben. In variant A zal een groot intergetijdengebied tussen de strandhaak en de kust van Voorne tot ontwikkeling komen dat een geschikt leefgebied voor vissoorten van het estuarium zal vormen. De winst in variant A van nieuw oppervlak voor estuariumsoorten is in evenwicht met het verlies als gevolg van het ruimtebeslag van de landaanwinning. Als gevolg daarvan zal het effect van een landaanwinning op vissen voor variant A gering zijn en voor B en C negatief.
- De hoeveelheid **kustvogels** zal bij uitvoering van variant A met een factor 4 toenemen, als gevolg van een sterke uitbreiding van het foerageergebied voor vogels van het intergetijdengebied. Bij uitvoering van variant B en C zal in 2020 een duidelijke vermindering van het aantal vogels optreden ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Deze afname met 400 000 vogeldagen komt vrijwel geheel voor rekening van het aantal vogels in het intergetijdengebied.
- Het voorkomen van **zeehonden** hangt in belangrijke mate samen met de aanwezigheid van zandige platen die geschikt zijn als rust-, werp- en zoogplaats. Het totale areaal platen ten opzichte van de huidige situatie zal weliswaar toenemen, het areaal aan geschikt leefgebied voor de zeehond zal afnemen. De oorzaak zit in een verwachte afname van het oppervlak aan, door zeehonden geprefereerde, zandige platen. Alleen voor variant A wordt voorzien in een biotoop dat geschikt is voor een populatie zeehonden van ongeveer de huidige omvang. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling

zal het oppervlak voor zeehonden geschikt biotoop in de varianten toenemen.

Tabel 2. Effecten van landaanwinning op de diversiteit van aquatische soorten; HS = huidige situatie; 2020 = autonome ontwikkeling bij 'getemd getij'.

Soortgroep	Eenheid	Variant A	Variant B	Variant C	HS	2020
vissen	exemplaren (miljoen)	63,9	58,7	59,5	63,0	65,3
kustvogels	vogeldagen (miljoen)	10	1,8	1,8	3,7	2,2
zeehond	exemplaren	14	8	8	16	5

De beoordeling van de varianten in -- / ++ klassen is voor alle soortgroepen weergegeven in tabel 3. Hieruit blijkt duidelijk de positieve invloed van aanleg van nieuwe natuur in variant A en daarmee de effecten van de versterking / ontwikkeling van specifieke biotopen in het getijdengebied. De varianten B en C zijn niet onderscheidend.

Tabel 3. Beoordeling per soortgroep voor het aspect (inter)nationale diversiteit soorten.

Soortgroep	Variant A	Variant B	Variant C	HS	2020
vissen	0	-	-	0	0
kustvogels	++	-	-	+	0
zeehond	+	0	0	+	0

Aanleiding

In het kader van het Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR) is door het Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten onderzoek verricht naar de effecten van landaanwinning, inclusief de daarvoor benodigde grootschalige zandwinning op terrestrische en aquatische natuurwaarden. Daarbij zijn de volgende uit het water- en natuurbeleid afgeleide aspecten onderzocht:

- (inter)nationale diversiteit ecosystemen;
- (inter)nationale diversiteit soorten;
- natuurlijkheid;
- ecologisch functioneren watersysteem.

Doel

Doel van deze rapportage is om voor de aspecten (inter)nationale diversiteit ecosystemen en (inter)nationale diversiteit soorten de omvang van de niet-tijdelijke effecten van de aanleg, de aanwezigheid en het gebruik van een landaanwinning in een van zijn varianten en de autonome ontwikkeling op aquatische natuurwaarden vast te stellen. De verwachte relevante effecten van de voor een landaanwinning grootschalige zandwinning zijn alle van tijdelijke aard en worden in deze rapportage niet behandeld. De beschrijving van de effecten van zandwinning is opgenomen in SM2V (1999a) en Heinis *et al.*, (2000).

Relatie met andere rapportages

Voorliggend rapport vormt de achtergrondrapportage bij de, ter voorbereiding van de milieueffectrapportage opgestelde Bijlage Natuur en Recreatie (SM2V, 1999b) en hangt op de volgende wijze samen met de andere achtergrondrapportages:

- Beoordelingskader en afbakening (effecten, studiegebied en aspecten);
- Huidige situatie natte natuur;
- Huidige situatie droge natuur;
- Ingreep-effect relaties natte natuur (voor de aspecten diversiteit ecosystemen en diversiteit soorten)¹;
- Geautomatiseerde voorspelling effecten op natuur (ingreep-effect-relaties terrestrische natuur);
- Achtergronddocumentatie effectberekeningen terrestrische natuur;
- **Effecten van landaanwinning op aquatische natuurwaarden (voor de aspecten diversiteit ecosystemen en diversiteit soorten);**
- Berekening van de natuurlijkeheidsgraadmeters voor MER-Maasvlakte 2;
- Ecologisch functioneren watersysteem (toetsingskader, ingreep-effect relaties en beschrijving effecten van landaanwinning).

¹ De beschrijving van de relaties tussen ingrepen en effecten voor de twee andere, in beschouwing genomen aspecten, namelijk 'Natuurlijkheid' en 'Ecologisch functioneren watersysteem' is vastgelegd in afzonderlijke rapportages (Jansen & Wolters, 1999; Heinis e.a., 1999).

Studiegebied

Het studiegebied waarop deze rapportage betrekking heeft omvat het luwe gebied tussen Hinderplaat, de huidige Maasvlakte, de kust van Voorne en Goeree (de Haringvlietmond) en de kustzone tussen de Euro-Maasgeul en een lijn die van de kop van Goeree in noordwestelijke richting naar open zee loopt. De begrenzing aan de zeezijde wordt bepaald door het zoekgebied van de, voor de aanleg van een tweede Maasvlakte benodigde grootschalige zandwinning (zie ook Gotjé en Heinis, 1999a).

Varianten

Bij de beschrijving en berekening van effecten van landaanwinning op de diversiteit van natuurtypen en soorten is uitgegaan van de drie hoofdvarianten, zoals beschreven door het Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten in december 1998 (de zogenaamde set-7). De varianten zijn als volgt omschreven (zie SM2V, 1999b voor kaarten en een uitgebreide beschrijving):

Variant A: Noord – estuarium / 'Ruimte voor ontwikkeling', een landaanwinning met ruimte voor toekomstige ontwikkelingen en een toplocatie voor zowel haven en industrie als natuur en recreatie. Voor natuur betekent 'Ruimte voor ontwikkeling' het creëren van kansen voor de ontwikkeling van een compleet en natuurlijk kustecosysteem. Op de landaanwinning zelf wordt een nieuw natuur- en recreatiegebied aangelegd met een omvang van 750 hectare (inclusief strandvlakte). Dit gebied wordt bovendien zo vormgegeven dat ten zuiden van de landaanwinning een compleet nieuwe estuariummond ontstaat, waar in de toekomst een groot intergetijdengebied van meer dan 1.100 hectare tot ontwikkeling kan komen.

Variant B: Noord – open zee / 'Voortzetting structuur', een landaanwinning die aansluit op de bestaande structuur van haven, recreatie en natuur. Voor de natuur betekent 'Voortzetting van de structuur' het handhaven van de hooggewaardeerde duinen van Voorne en Goeree en het openhouden van de Haringvlietmond. Daarom ligt de landaanwinning zo ver mogelijk in het noorden en zoveel mogelijk achter de Slufter. De belangrijke zee-invloed op de duinen van Voorne en Goeree blijft maximaal en het uitzicht vanaf de kust wordt zo min mogelijk aangetast.

Variant C: Zuid – natuur elders / 'Land binnen grenzen', een ontwerp dat zich beperkt tot het bieden van ruimte voor nieuwe haven- en industriële activiteiten. Er is niet voorzien in een nieuw natuurgebied om uitbreidbaarheid van haven en industrie en invloed van de zee op bestaande duingebieden zo optimaal mogelijk te maken. De investeringen richten zich op een ruimtebehoefte van maximaal 1.000 hectare netto.

Leeswijzer

De rapportage is ingedeeld aan de hand van de verschillende aspecten van het door SM2V voor natuur gehanteerde beoordelingskader:

- (Inter)nationale diversiteit ecosystemen: hoofdstuk 2, Diversiteit natuurtypen. § 2.2 bevat de gegevens over de huidige situatie, in § 2.3 staan de resultaten van de effectberekeningen bij een ongewijzigd sluisbeheer en in § 2.4 worden de effecten van landaanwinning bij een sluisbeheer volgens het 'getemd getij' scenario beschreven; § 2.5 en § 2.6 bevatten respectievelijk de vergelijking en beoordeling van de alternatieven en de autonome ontwikkeling, waarna het hoofdstuk wordt afgesloten met een analyse van de mogelijke fouten bij de berekeningen (§ 2.7) en de geconstateerde leemten in kennis (§ 2.8);

- (Inter)nationale diversiteit soorten: hoofdstuk 3, Diversiteit soorten. Dit hoofdstuk bevat voor de diergroepen waarbinnen aandachtsoorten zijn geselecteerd, te weten vissen, vogels en zeezoogdieren de gegevens over de huidige situatie (§ 3.2), de resultaten van de effectberekeningen bij een ongewijzigd sluisbeheer (§ 3.3) en een beschrijving van de effecten van landaanwinning bij een sluisbeheer volgens het 'getemd getij' scenario (§ 3.4), waarna de diverse alternatieven met elkaar worden vergeleken (§ 3.5) en beoordeeld (§ 3.6). Het hoofdstuk wordt afgesloten met een analyse van de mogelijke fouten bij de berekeningen (§ 3.7) en de geconstateerde leemten in kennis (§ 3.8).

2.1 Inleiding

Binnen het studiegebied zijn zeven natuurtypen onderscheiden, verdeeld over een drietal ecosystemen (Noordzee, Kustzone en Getijdengebied). Effecten van landaanwinning op de diversiteit van natuurtypen spelen zich bijna uitsluitend af in de kustzone en het getijdengebied. Tijdens de aanleg zullen aquatische ecotopen verdwijnen en ontstaan doordat bepaalde oppervlakten van de onderscheiden natuurtypen zullen worden bedekt of aangelegd. Op de langere termijn zullen met name in de Haringvlietmond de oppervlakten van de onderscheiden natuurtypen veranderen. Dit is een gevolg van de sedimentatie-/erosieprocessen die bij de onderscheiden autonome ontwikkelingen een ander verloop kennen dan bij de landaanwinningsvarianten.

De oppervlakteverdeling van de verschillende natuurtypen is voorspeld op grond van de door het Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 geproduceerde (gedigitaliseerde) ontwerpen van de varianten en resultaten van morfologische effectvoorspellingen, aangevuld met gegevens over slibgehalten van de bodem.

2.2 Huidige situatie

De huidige situatie is uitvoerig beschreven in de notitie "Huidige situatie natte natuur" (Gotjé en Heinis, 1999a). In tabel 2.1 zijn de resultaten uit die notitie samengevat.

Het deel van het studiegebied dat tot de Noordzee wordt gerekend beslaat ongeveer 2,5 % van het totale oppervlak van het Nederlandse deel van de Noordzee. Van de gehele Nederlandse kustzone ligt ongeveer 4% in het studiegebied. Het in het studiegebied gelegen getijdengebied in ontwikkeling (Haringvlietmond) vormt een gering aandeel van het totale oppervlak aan getijdengebieden in Nederland (1,7%), maar beslaat ruim 9% van het totale areaal aan getijdengebieden in de Zeeuwse Delta.

Tabel 2.1 Omvang van de in het studiegebied onderscheiden ecosystemen en natuurtypen in de huidige situatie.

Ecosysteem	Natuurtypen	opp. (ha)	opp. (ha)
Noordzee	open zee	110 870	141 370
	kustzone diep	22 960	
	kustzone ondiep (incl. strand)	7 540	
	kustzone totaal		30 500
Getijdengebied			5 470
	geulen	1 850	4 530
	ondiepten	2 680	
	totaal open water		
	zandige platen	250	940
	slikken Westplaat	280	
	slikken Kwade Hoek	180	
	totaal slikken	460	
	overig intergetijdengebied (strand)	230	
	totaal intergetijdengebied		940
Totaal studiegebied			146 840

2.3 Ontwikkelingslijn ongewijzigd sluisbeheer

2.3.1 Autonome ontwikkeling natuurtypen bij ongewijzigd sluisbeheer

De oppervlakken ecosystemen en natuurtypen zoals verwacht worden in de autonome ontwikkeling met behoud van het huidige sluisbeheer in de Haringvlietdam staan weergegeven in tabel 2.2. De corresponderende natuurtypenkaart is opgenomen in bijlage 1a.

Noordzee

Bij voortzetting van het huidige sluisbeheer in de Haringvlietdam zal zowel het oppervlak open zee als diepe en ondiepe kustzone in 2020 nauwelijks afwijken van de huidige situatie.

Getijdengebied

Het totaal oppervlak getijdengebied neemt in de autonome ontwikkeling met ongeveer 5% af (250 ha). Daarbij neemt het oppervlak geulen flink af (34%) en het oppervlak ondiepten toe (14%). Er treedt dus een zekere verondieping op van het open water in het getijdengebied. Het totale oppervlak slikken neemt met ca. 22 % af, met name in het gebied bij de Westplaat. Het areaal zandige platen (Hinderplaat) zal tot ongeveer de helft van het huidige oppervlak afnemen.

Tabel 2.2 *Omvang van de in het studiegebied onderscheiden ecosystemen en natuurtypen in 2020 in de autonome ontwikkeling bij het huidige sluisbeheer (nul-optie).*

Ecosysteem	Natuurtypen	Aut-0 (ha)	t.o.v. huidige situatie (%)
Noordzee		141 580	100
	open zee	110 870	100
	kustzone diep	23 060	100
	kustzone ondiep (incl. strand)	7 650	101
	kustzone totaal	30 710	101
Getijdengebied		5 220	95
	geulen	1 230	66
	ondiepten	3 050	114
	totaal open water	4 280	94
	zandige platen	120	48
	slikken Westplaat	190	68
	slikken Kwade Hoek	170	94
	totaal slikken	360	78
	overig intergetijdengebied (strand)	460	200
	totaal intergetijdengebied	940	100
Totaal studiegebied		146 800	100

2.3.2 Effecten op natuurtypen in 2020 met ongewijzigd sluisbeheer

De oppervlakken ecosystemen en natuurtypen zoals verwacht worden in 2020 bij uitvoering van de varianten en behoud van het huidige sluisbeheer in de Haringvlietdam staan weergegeven in tabel 2.3. De corresponderende natuurtypenkaarten zijn opgenomen in bijlage 1. In figuur 2.1 zijn de oppervlakken van de natuurtypen in het getijdengebied grafisch weergegeven.

Tabel 2.3 *Omvang van de in het studiegebied onderscheiden ecosystemen en natuurtypen in 2020 bij ongewijzigd sluisbeheer en het 'kier' scenario (A-0, B-0, C-0) en vergelijking met de autonome ontwikkeling (aut.).*

Ecosysteem	Natuurtypen	A-0	t.o.v. aut. (%)	B-0	t.o.v. aut. (%)	C-0	t.o.v. aut. (%)
Noordzee		137 045	97	137 500	97	138 930	98
	open zee	110 870	100	110 870	100	111 280	100
	kustzone diep	18 230	79	18 460	80	20 230	88
	kustzone ondiep (incl. strand)	7 945	104	8 170	107	7 420	97
	kustzone totaal	26 175	85	26 630	87	27 650	90
Getijdengebied		6 400	123	5 630	108	5 610	107
	Geulen	1 300	106	1 480	120	1 470	120
	Ondiepten	2 680	88	3 190	105	3 160	104
	totaal open water	3 980	93	4 670	109	4 630	108
	zandige platen	210	175	180	150	180	150
	slikken Westplaat	1 390	732	160	84	160	84
	slikken Kwade Hoek	170	100	120	71	120	71
	totaal slikken	1 560	433	280	78	280	78
	overig intergetijdengebied (strand)	650	141	500	109	520	113
	totaal intergetijdengebied	2 420	257	960	102	980	104
Totaal studiegebied		143 445	98	143 130	98	144 540	98

Noordzee

In vergelijking met de autonome ontwikkelingen neemt in de drie varianten het totale oppervlak van het studiegebied dat tot de Noordzee wordt gerekend af. Het gebied met open zee verandert in variant A en B niet. Bij variant C ontstaat echter in de diepe kustzone ten zuidwesten van de landaanwinning een diepe kuil die op grond van zijn grote diepte (>20 meter) tot de open zee wordt gerekend. Daardoor neemt het oppervlak open zee in de C variant toe. In varianten A en B neemt het oppervlak ondiepe kustzone ten opzichte van de autonome ontwikkeling toe met respectievelijk 4 en 7%, terwijl het oppervlak diepe kustzone met ca. 20% afneemt. In variant C neemt zowel het oppervlak diepe als ondiepe kustzone iets af. Deze veranderingen komen geheel voor rekening van het ruimtebeslag van de landaanwinning, inclusief de in variant A geplande (droge) natuur. Door de aanleg van de varianten wordt een deel van de diepe en ondiepe kustzone afgedekt, terwijl tevens in de vorm van het talud nieuwe diepe en ondiepe kustzone worden gevormd.

Getijdengebied

In alle varianten neemt het oppervlak getijdengebied meer toe dan in de autonome ontwikkeling te verwachten valt (zie tabel 2.3). In variant A is deze toename het grootst en bedraagt meer dan 1200 ha (ca. 23%). Ook ten opzichte van de huidige situatie ontstaat bijna 1000 ha meer getijdengebied in variant A. Bij variant B en C is de winst ten opzichte van de autonome ontwikkeling en de huidige situatie geringer (respectievelijk 8 en 7%). Binnen het getijdengebied neemt in vergelijking met de autonome ontwikkeling bij variant A het oppervlak slikken zeer sterk toe (ca. 4 keer zoveel). Uiteindelijk zal een veel groter oppervlak slikken ontstaan dan in de huidige situatie aanwezig is (ruim 3 keer zoveel) (zie figuur 2.1). Het grote oppervlak slikken bij variant A is het gevolg van de aanleg van een strandhaak en suppletie van zand in het getijdengebied ten behoeve van de ontwikkeling van intergetijdengebied. De toename van het oppervlak slikken in de A variant treedt grotendeels op in het Westplaat gebied (zie tabel 2.3). Bij de varianten B en C zal in 2020 het areaal aan slikken geringer zijn dan in de autonome ontwikkeling. Ten opzichte van de huidige situatie betekent dat een nog sterkere afname van het totaal oppervlak slikken dan autonoom al wordt verwacht (zie figuur 2.1). De slikken bij de Kwade Hoek nemen daarbij

percentueel meer af dan de slikken bij de Westplaat (zie tabel 2.3). Het oppervlak zandige platen neemt in alle varianten ten opzichte van de huidige situatie weliswaar af, maar wel minder dan autonoom zal plaatsvinden (zie figuur 2.1).

2.3.3 Effecten op natuurtypen in 2035 met ongewijzigd sluisbeheer

De tendens in de autonome ontwikkeling is dat het oppervlak slikken en platen afneemt, terwijl tevens een verondieping van het open water zal optreden. Zolang er geen evenwicht is bereikt tussen sedimentatie en erosie zal zich dat naar 2035 toe voortzetten. Naarmate de evenwichtssituatie dichterbij wordt genaderd zal het proces minder snel verlopen.

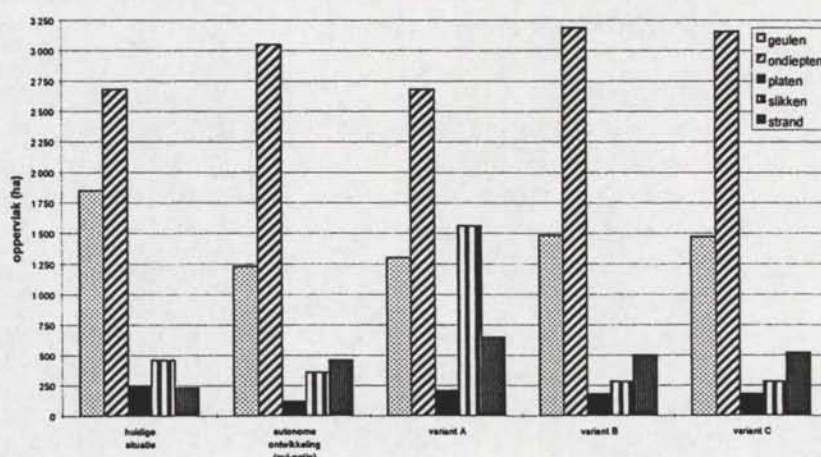
Bij uitvoering van de variant A bij huidig sluisbeheer en doorgaande suppletie is het de verwachting dat het oppervlak intergetijdengebied nog iets zal toenemen (Steijn, 1999) en het open water ondieper zal worden. De hoeveelheid gesuppleerd zand na 2020 bepaalt daarbij de snelheid van verdere ontwikkeling in het getijdengebied.

Uitgaande van de tendens tot 2020 zal bij uitvoering van variant B of C na 2020 een verdere uitbouw van het getijdengebied kunnen gaan optreden, waarbij het oppervlak slikken en platen echter verder in omvang zal afnemen, maar het oppervlak ondiepten en geulen verder zal toenemen.

2.3.4 Vergelijking van varianten

Varianten B en C verschillen onderling slechts weinig voor wat betreft de oppervlakken slikken, platen, geulen en ondiepten. Variant A wijkt duidelijk af van de varianten B en C, met name door de ontwikkeling van een groot oppervlak intergetijdengebied en een groter afname van het oppervlak ondiepten en geulen. Ten opzichte van de autonome ontwikkelingen wijken variant B en C slechts iets af, terwijl variant A een duidelijk ander beeld laat zien.

De genoemde ontwikkelingen hangen geheel samen met de aanleg van een grote strandhaak en een uitgestrekt intergetijdengebied door suppletie van zand bij variant A.



Figuur 2.1 Vergelijking van de oppervlakken van de in het getijdengebied onderscheiden natuurtypen in 2020 bij het huidige sluisbeheer.

2.4 Ontwikkelingslijn sluisbeheer getemd getij

2.4.1 Autonome ontwikkeling natuurtypen met sluisbeheer getemd getij

De oppervlakken ecosystemen en natuurtypen zoals verwacht worden in de autonome ontwikkeling bij getemd getij staan weergegeven in tabel 2.4. De corresponderende natuurtypenkaart is opgenomen in bijlage 1b.

Tabel 2.4 *Omvang van de in het studiegebied onderscheiden ecosystemen en natuurtypen in 2020 in de autonome ontwikkeling bij getemd getij als sluisbeheer.*

Ecosysteem	Natuurtypen	Aut-gg (ha)	t.o.v. huidige situatie (%)
Noordzee		140 960	100
	open zee	110 870	100
	kustzone diep	23 020	100
	kustzone ondiep (incl. strand)	7 070	94
	kustzone totaal	30 090	99
Getijdengebied		5 910	108
	geulen	1 720	93
	ondiepten	3 380	126
	totaal open water	5 100	113
	zandige platen	80	32
	slikken Westplaat	200	71
	slikken Kwade Hoek	50	28
	totaal slikken	250	54
	overig intergetijdengebied (strand)	480	209
	totaal intergetijdengebied	810	86
Totaal studiegebied		146 870	100

Noordzee

Hoewel het totale oppervlak Noordzee vrijwel gelijk blijft, zal het oppervlak ondiepe kustzone met ca. 500 ha (6%) afnemen tot 7070 ha. Het oppervlak open zee en diepe kustzone veranderen nauwelijks.

Getijdengebied

Het totale oppervlak getijdengebied zal bij een alternatief sluisbeheer met zo'n 8% toenemen Ten opzichte van de huidige situatie. Binnen het getijdengebied vindt de grootste toename plaats in de omvang van het gebied met ondiepten. De overige natuurtypen nemen allemaal af in omvang. Dat impliceert een zekere verondieping van het open water in het getijdengebied. Een deel van het daarvoor benodigde sediment zal afkomstig zijn van het verdwenen areaal intergetijdengebied. De afname van het oppervlak intergetijdengebied is het sterkst rond de Kwade Hoek. De slikken daar hebben zich dan ook vooral gevormd sinds de Haringvlietssluisen in werking traden en zullen bij het opnieuw openzetten van die sluisen, in omvang afnemen.

2.4.2 Effecten op natuurtypen in 2020 met sluisbeheer getemd getij

De oppervlakken ecosystemen en natuurtypen zoals verwacht worden in 2020 bij uitvoering van de varianten met een Haringvlietssluisbeheer volgens het 'getemd getij' scenario en de percentuele afwijking van de oppervlakken ten opzichte van de autonome ontwikkelingen staan weergegeven in tabel 2.5. De corresponderende natuurtypenkaarten zijn opgenomen in bijlage 1b. In figuur 2.2 zijn deze gegevens voor het getijdengebied grafisch weergegeven.

Tabel 2.5 Omvang van de in het studiegebied onderscheiden ecosystemen en natuurtypen in 2020 met beheer Haringvlietsluizen volgens het 'getemd getij' scenario.

Ecosysteem	Natuurtypen	A-gg	t.o.v. aut. (%)	B-gg	t.o.v. aut. (%)	C-gg	t.o.v. aut. (%)
Noordzee		136 350	97	137 150	97	138 690	98
	open zee	110 870	100	110 870	100	111 280	100
	kustzone diep	18 230	79	18 460	80	20 230	88
	kustzone ondiep (incl. strand)	7 250	103	7 820	111	7 180	102
	kustzone totaal	25 480	85	26 280	87	27 410	91
Getijdengebied		6 900	117	6 200	105	6 120	104
	Geulen	1 490	87	1 790	104	1 790	104
	Ondiepten	3 010	89	3 460	102	3 440	102
	totaal open water	4 500	88	5 250	103	5 230	103
	zandige platen	210	263	130	163	130	163
	slikken Westplaat	1 390	695	100	50	100	50
	slikken Kwade Hoek	100	200	90	180	90	180
	totaal slikken	1490	596	190	76	190	76
	Overig intergetijdengebied (strand)	700	146	630	131	570	119
	totaal intergetijdengebied	2400	296	950	117	890	110
Totaal studiegebied		143 395	98	143 460	98	144 890	99

Noordzee

Door landaanwinning verdwijnt in alle gevallen areaal diepe en ondiepe kustzone aan de westzijde van de huidige Maasvlakte (tabel 2.6). Het verlies aan diepe kust is in variant C het geringst aangezien deze variant aanzienlijk minder ruimte inneemt dan de twee andere varianten. Aanleg van de varianten B en C heeft een vergelijkbaar verlies aan areaal oorspronkelijke ondiepe kust tot gevolg. In variant A is dit verlies aanmerkelijk groter, omdat bij deze variant de geplande strandhaak voor een belangrijk deel in de plaats van dit natuurtype komt. In variant A is daarnaast sprake van een afname in het areaal ondiepe kust als indirect effect van de landaanwinning. Dit deel van de ondiepe kust zal zich naar verwachting ontwikkelen tot een platen- en slikkengebied en zal dus tot andere natuurtypen gaan behoren. Netto neemt het areaal aan ondiepe kust echter in alle varianten toe en heeft landaanwinning alleen een afname in het areaal diepe kustzone tot gevolg. De winst in areaal ondiepe kust wordt behaald aan de randen van de landaanwinning en is dus groter dan het eerder beschreven verlies.

Tabel 2.6 Winst en verlies van natuurtypen bij landaanwinning ten opzichte van de autonome ontwikkeling volgens het 'getemd getij' scenario (ha). Direct = winst of verlies als gevolg van het ruimtebeslag van de landaanwinning; indirect; winst of verlies als gevolg van veranderde sedimentatie/erosie patronen.

Natuurtype	Verlies		Winst		Netto
	direct	indirect	direct	indirect	
Variant A					
Open zee	0	0	0	0	0
Diepe kustzone	- 4 790	0	0	0	- 4 790
Ondiepe kustzone	- 1000	- 820	+ 2 000	0	+ 180
Geulen en ondiepten	0	- 600	0	0	- 600
Slikken	0	0	0	+ 1 240	+ 1240
Platen, incl. strand	- 5	- 15	+ 15	+ 355	+ 350
Variant B					
Open zee	0	0	0	0	0
Diepe kustzone	- 4 560	0	0	0	- 4 560
Ondiepe kustzone	- 750	0	+ 1500	0	+ 750
Geulen en ondiepten	0	0	0	+ 150	+ 150
Slikken	0	- 60	0	0	- 60
Platen, incl. strand	- 5	0	+ 205	0	+ 200

Natuurtype	Verlies		Winst		Netto
	direct	indirect	direct	indirect	
Variant C					
Open zee	0	0	0	+ 410	+ 410
Diepe kustzone	- 2 790	0	0	0	- 2 790
Ondiepe kustzone	- 750	0	+ 860	0	+ 110
Geulen en ondiepten	0	0	0	+ 130	+ 130
Slikken	0	- 60	0	0	- 60
Platen, incl. strand	- 5	0	+ 145	0	+ 140

Getijdengebied

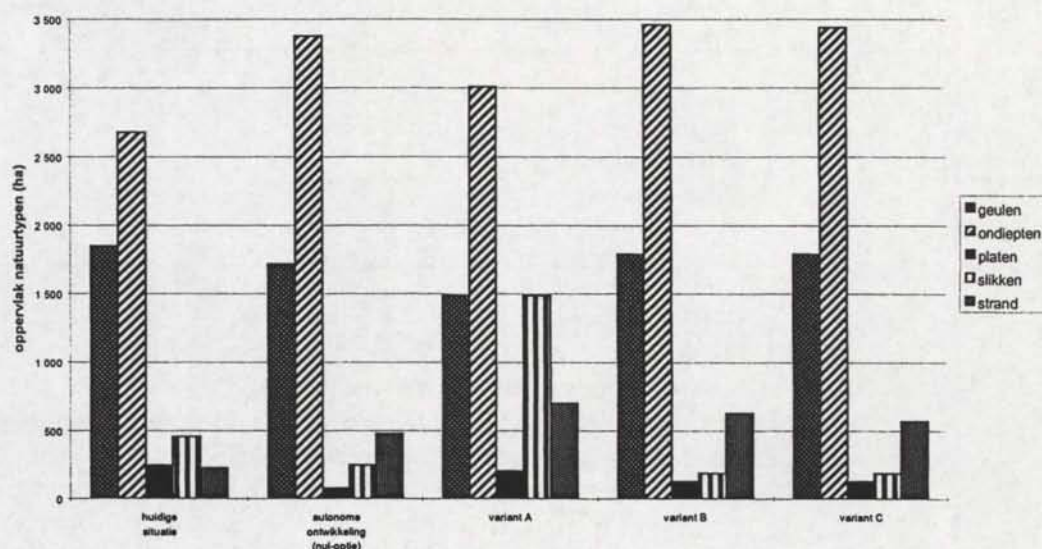
In alle varianten neemt het oppervlak getijdengebied meer toe dan de in autonome ontwikkeling te verwachten valt. In variant A is deze toename het grootst en bedraagt ca. 1000 ha (ca. 17%). In variant A verandert ten opzichte van de autonome ontwikkeling een belangrijk oppervlak aan geulen en ondiepten in slikken, terwijl in de varianten B en C het oppervlak van dit natuurtype juist toeneemt (zie figuur 2.2). Dit gaat ten koste van het areaal aan slikken in het Brielse Gat, die door het kleiner worden van de Hinderplaat in toenemende mate aan golfwerking blootstaan en daardoor afslaan. Het natuurtype platen betreft niet alleen de geheel door water omgeven zandige intergetijdengebied, maar ook het aan de kustzone grenzende gebied tussen de hoog- en laagwaterlijn. Bij landaanwinning zal aan de westrand van de huidige Maasvlakte ongeveer 5 ha van dit terrein verdwijnen. Aan de randen van de landaanwinning komt dit natuurtype echter weer terug zodat in alle varianten een netto toename van het oppervlak van dit natuurtype wordt verwacht. Alleen in variant A is sprake van een substantiële toename in het areaal door water omgeven platen (zie ook de kaarten in bijlage 1b).

2.4.3 Effecten op natuurtypen in 2035 met sluisbeheer getemd getij

Afhankelijk van de hoeveelheid gesuppleerd zand zal na 2020 een verdere uitbouw van het getijdengebied plaatsvinden. De tendens bij uitvoering van variant A bij getemd getij als sluisbeheer is dat het oppervlak intergetijdengebied daarbij verder toeneemt en het open water ondieper zal worden. De toename van het oppervlak intergetijdengebied zal echter zeer gering zijn en alleen optreden bij doorgaande zandsuppleties (Steijn, 1999). Bij uitvoering van variant B en C en in de autonome ontwikkelingen zal, op grond van de tendens tot 2020, weliswaar sprake kunnen zijn van een verdere, in westelijke richting uitbreiding van het getijdengebied, maar daarbij zal het oppervlak slikken verder in omvang afnemen. Deze ontwikkeling zet zich voort totdat zich een evenwicht heeft ingesteld, dat is aangepast aan getemd getij als sluisbeheer.

2.4.4 Vergelijking van varianten

In figuur 2.2 staan voor het getijdengebied alle oppervlakken samengevat in een grafiek. Het valt op dat in vergelijking met de huidige situatie in de autonome ontwikkeling en bij uitvoering van de varianten een toename van het oppervlak getijdengebied te verwachten is (zie ook figuur 2.3). Deze toename is bij uitvoering van variant A duidelijk het grootst, wat grotendeels veroorzaakt wordt door een sterke toename van het oppervlak slikken. Bij uitvoering van de varianten B en C zal de toename ten opzichte van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het oppervlak getijdengebied ook optreden maar minder dan bij variant A.



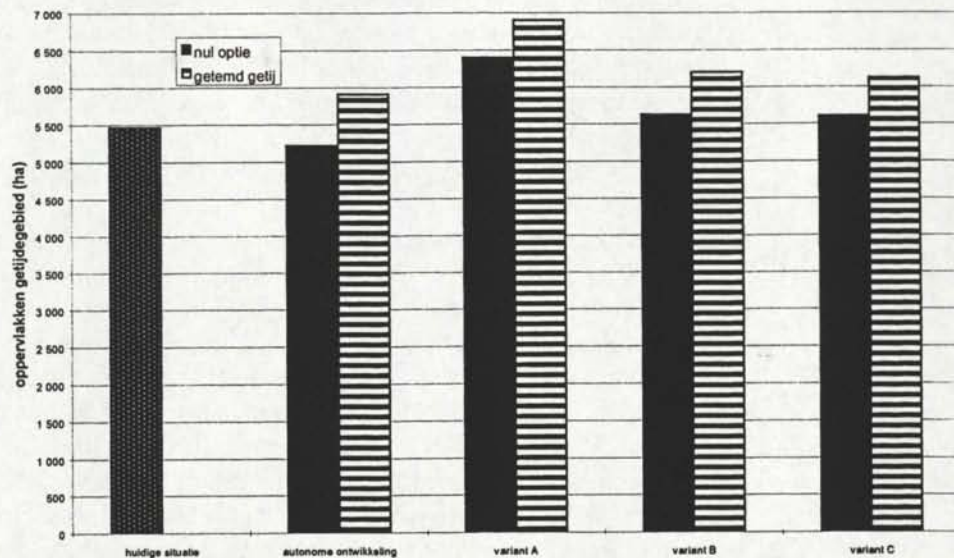
Figuur 2.2 Vergelijking van de oppervlakken van de in het getijdengebied onderscheiden natuurtypen in 2020 bij getemd getij als sluisbeheer.

2.5 Vergelijking van de twee ontwikkelingsrichtingen

De autonome ontwikkelingen in de morfologie van de Haringvlietmond en de aangrenzende kustzone worden voor een belangrijk deel bepaald door het toekomstig beheer van de Haringvlietssluisen. Het oppervlak open zee en diepe onderwateroever verandert bij beide ontwikkelingsrichtingen niet of nauwelijks (vergelijk tabel 2.2 en 2.4). Het openzetten van de Haringvlietssluisen heeft tot gevolg dat de huidige geleidelijke verondieping van de Haringvlietmond wordt geremd: in 2020 wordt ten opzichte van de huidige situatie een afname in het totale oppervlak aan intergetijdengebied verwacht; hierbij neemt vooral het oppervlak slikken bij de Kwade Hoek zeer sterk af van 170 naar 50 ha. Bij voortzetten van het huidige sluisbeheer of het 'kier' scenario neemt het areaal slikken ook enigszins af, maar deze afname treedt vooral op bij de slikken van de Westplaat; dit is een gevolg van de geringere afschermende werking van de - kleiner wordende - Hinderplaat. Deze ontwikkeling treedt echter ook op bij het alternatieve sluisbeheer (het 'getemd getij' scenario). Bij het openzetten van de Haringvlietssluisen wordt het getijdengebied ten opzichte van de situatie met ongewijzigd sluisbeheer ongeveer 13% groter (5910 ha en 5220 ha). Dit is het gevolg van de grotere hoeveelheid rivierwater die via het Haringvliet de buitendelta inkomt en gaat ten koste van het oppervlak zandige ondiepe onderwateroever.

In figuur 2.3 staat het oppervlak getijdengebied per ontwikkelingslijn en variant samengevat. Het valt op dat het totaal oppervlak getijdengebied bij uitvoering van getemd getij als sluisbeheer groter zal uitvallen dan bij behoud van het huidige sluisbeheer. Dat hangt samen met het veranderde golfklimaat en stroming bij getemd getij waardoor meer sediment van de kust af wordt verplaatst, terwijl bij het huidige sluisbeheer de gehele tendens juist is dat het sediment zich netto in de richting van het vaste land verplaatst. Ten opzichte van de huidige situatie treedt in alle varianten een vergroting op van het getijdengebied. Bij de autonome ontwikkeling met behoud van het huidige sluisbeheer zal er echter een verkleining van het getijdengebied worden verwacht. Ook hiervoor is de kustwaartse verplaatsing van sediment die nu al optreedt verantwoordelijk. Voor een verdere beschouwing over de

morfologische ontwikkelingen in de Haringvlietmond wordt verwezen naar de Bijlage Kust en Zee (SM2V, 1999c).



Figuur 2.3 *Vergelijking van de oppervlakken getijdengebied in het studiegebied in de twee ontwikkelingslijnen met de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen.*

2.6 Weging en beoordeling

De weging van natuurtypen volgens de itz-benadering van het SM2V-beoordelingskader (zie Gotjé en Heinis, 1999a; Goderie *et al.*, 1999) maakt een kwalificering van het studiegebied in de huidige situatie en in 2020 bij de verschillende ontwikkelingen naar de 'mate van nationale en internationale bedreigheid' in drie klassen mogelijk. De beoordeling van de aquatische natuurtypen is weergegeven in tabel 2.7.

Tabel 2.7 *Indeling van aquatische natuurtypen in beoordelingscategorieën; t: trendmatige achteruitgang; I: opgenomen in Bijlage I van de Habitatrichtlijn (Europese Unie, 1992).*

Natuurtype	Nationaal	Internationaal	Beoordelingscategorie	
open zee			minder belangrijk	1
diepe kustzone			minder belangrijk	1
ondiepe kustzone		I	belangrijk	2
geulen en ondiepten	t	I	belangrijk	2
sikken	t	I	belangrijk	2
platen	t	I	belangrijk	2

De resultaten uit het voorgaande kunnen als volgt worden samengevat:

- In de autonome ontwikkeling neemt het areaal getijdengebied onder invloed van een gewijzigd beheer van de Haringvlietssluisen toe met ca. 500 ha, in de categorie "belangrijk". Dit gaat ten koste van de aangrenzende ondiepe kustzone van de Noordzee. Bij een ongewijzigd sluisbeheer neemt de omvang van het getijdengebied met ruim 200 ha toe.
- De effecten op de Noordzee worden vooral bepaald door het forse ruimtebeslag door de aanleg van de landaanwinning. Deze bedraagt ca. 3000 ha in Variant A, ca. 2700 ha in variant B en ca. 2000 ha in variant C.

Dit effect gaat netto geheel ten koste van de minder belangrijke diepe vooroever. Tevens vinden onder invloed van morfologische effecten en natuurontwikkeling verschuivingen plaats van dit type naar de belangrijke natuurtypen ondiepe vooroever en naar slikken en platen in het getijdengebied. In variant A wordt een groot areaal slikken ontwikkeld in samenhang met de landtong. Netto bedraagt de toename van het areaal belangrijk ten koste van minder belangrijk in Noordzee en Haringvlietmond bijna ca. 1200 ha in variant A, ruim 1000 ha in variant B en ca. 300 ha in variant C.

In tabel 2.8 zijn voor het aquatische deel van het studiegebied de netto veranderingen in oppervlak ten opzichte van de autonome ontwikkeling ('getemd getij') per categorie weergegeven. Uit de tabel blijkt dat voor het aquatische deel van het studiegebied alleen in de categorie minder belangrijk sprake is van negatieve effecten op het aspect (inter)nationale diversiteit ecosystemen. De afname in deze categorie is met 2400 ha (variant C) tot 4800 ha (variant A) omvangrijk te noemen en gaat in zijn geheel ten koste van het type diepe vooroever van de Noordzeekustzone. Het grootste deel van deze afname, ca. 2000 ha (C) tot ca. 3000 ha wordt bepaald door het netto verlies aan natuurareaal als gevolg van de landaanwinning ten behoeve van haven en industrie. Daarnaast verandert ook een substantieel deel van dit minder belangrijke type in belangrijke en zeer belangrijke natuurtypen, grotendeels door hierop gerichte natuurontwikkeling, en in mindere mate ook door morfologische effecten van de landaanwinningsvarianten. De toename in de categorie "belangrijk" is vooral bij variant A en B, met respectievelijk ca. 1200 en 1000 aanzienlijk; variant C blijft daar met in totaal ca. 300 ha duidelijk bij achter.

Tabel 2.8 Verschillen in oppervlakten per categorie ten opzichte van de autonome ontwikkeling ('getemd getij') voor de varianten en de huidige situatie in het aquatische deel van het studiegebied.

categorie	Variant A	Variant B	Variant C	huidige situatie	2020
1 - minder belangrijk	- 4 790	- 4 560	- 2 380	- 60	0
2 - belangrijk	+ 1 170	+ 1 040	+ 320	- 30	0
3 - zeer belangrijk	0	0	0	0	0
totaal	- 3 620	- 3 520	- 2 060	- 90	0

2.7 Gevoeligheidsanalyse en foutenmarge

Fouten in de bepaling van de oppervlakken natuurtypen hangen samen met:

- Het gebruikte getijverschil ter bepaling van de ligging en omvang van het intergetijdengebied. Uitgegaan is van een getijverschil van 2 meter. De maximale fout in dat getijverschil ligt echter in de orde van de 25% (Memo J. van der Linden, d.d. 110399, zie ook Gotjé en Heinis, 1999b). Het te verwachten getijverschil ligt dus tussen 1,75 en 2,25 meter. Daardoor zou de omvang van het intergetijdengebied in de toekomst 12,5% kleiner dan wel groter kunnen uitvallen. Waarschijnlijk is de marge in het getijverschil de grootste foutenbron bij het bepalen van de oppervlakken. Omdat de vorm van de Haringvlietmond en het uiteindelijke sluisbeheer bepalend zijn voor het uiteindelijke getijverschil is het aannemelijk dat de grootte van de fout in elke variant anders is;
- De te verwachten slibgehalten van de waterbodem. Deze gehalten bepalen immers of iets een plaat, slik dan wel strand wordt;

- Het effect van zandsuppleties. De efficiëntie van eventuele zandsuppleties bepalen de snelheid van ontwikkeling in het getijdengebied en daarmee de oppervlakken van natuurtypen in het getijdengebied in 2020 en 2035;
- De exacte invulling van het toekomstig sluisbeheer in de Haringvlietdam. Het is op dit moment niet duidelijk hoe het toekomstig sluisbeheer er precies zal gaan uitzien en op welke termijn een eventuele verandering van het sluisbeheer zal worden ingevoerd;
- Onnauwkeurigheden in het basis kaartmateriaal aan de hand waarvan de oppervlakken zijn bepaald.

2.8 Leemten in kennis

Op dit moment ontbreekt:

- Een nauwkeurige schatting van het getijverschil in 2020 in de Haringvlietmond;
- Een goede voorspelling van het slibgehalte van de bodem;
- Nauwkeurig kaartmateriaal waaruit de oppervlakken kunnen worden vastgesteld.

2.9 Monitoring

Om de effecten van zandsuppletie ten behoeve van natuurontwikkeling te kunnen vastleggen, moet de verandering van de morfologie (en waterdiepte) van de Haringvlietmond worden gemonitord. Op die manier kan het proces van vorming van intergetijdengebied worden gevolgd en eventueel worden bijgestuurd.

3.1 Inleiding

Het geheel aan berekeningen ten behoeve van de effectvoorspellingen is uitgevoerd in een rekenblad, waarbij uitgegaan is van de huidige hoeveelheid in het gebied levende bodemdieren, vissen, vogels en zeehonden. De toekomstige situatie is bepaald op grond van de onderlinge voedselrelaties en enkele sturende abiotische factoren (zoutgehalte, slibgehalte, oppervlak leefgebieden). Resultaten van morfologische effectvoorspellingen (Steijn, 1998; Steijn, 1999) vormen de basis voor het voorspellen van de oppervlakteverdeling van de verschillende ecotopen. Mogelijke veranderingen in zoutgehalten zijn afgeleid uit resultaten van waterbewegingsonderzoek (Svasek, 1998 en 1999). Goede voorspellingen ten aanzien van slibgehalten in de bodem zijn niet beschikbaar gekomen. Daarom is via expertjudgement bepaald op welke locaties in het intergetijdengebied slibrijk dan wel slibarm intergetijdengebied kan worden verwacht (verslag overleg experts SM2V-werkgroepen WM en NR d.d. 8 juni 1999). De hele rekenwijze en de relaties tussen ingreep en effecten zijn behandeld in Gotjé en Heinis (1999b). De huidige situatie en de waardering van de huidige situatie zijn behandeld in Gotjé en Heinis (1999a).

3.2 Huidige situatie

Het totale aantal vissen in de huidige situatie dat gebruik maakt van het studiegebied als kinderkamer en als leefgebied is samengevat in tabel 3.1. De bijdragen van de individuele aandachtsoorten tot deze totalen zijn weergegeven in bijlage 2. Voor een bespreking van deze getallen zie Gotjé en Heinis (1999a).

Tabel 3.1 Aantal vissen in het studiegebied (huidige situatie).

	aantal (in miljoenen)
kinderkamersoorten	17,3
estuariumsoorten	50,2
Totaal	67,5

Het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar² in de periode 1993-1996 van de onderscheiden foeragerende kustvogels is samengevat in tabel 3.2. De bijdragen van de individuele aandachtsoorten aan deze totalen zijn weergegeven in bijlage 3.

Tabel 3.2 Voorkomen van kustvogels in het studiegebied (huidige situatie).

	Gemiddeld aantal vogeldagen per jaar (in 100.000-den)
intergetijdengebied	30,0
duikeenden	4,6
viseters	2,0
hard substraat	0,01
Totaal	36,6

² Het aantal vogeldagen per jaar is een sommatie van het totaal aantal vogels dat iedere dag wordt waargenomen in een heel jaar. In het geval dat vogels maandelijks worden geteld, wordt het aantal vogeldagen bepaald door de maandelijkse tellingen te vermenigvuldigen met het aantal dagen in de bewuste maand en die resultaten te sommeren over een heel jaar.

De 'vaste' populatie Gewone zeehond bestond in de Delta in 1997 uit ca. 65 dieren (max. 87 dieren), waarvan ongeveer de helft regelmatig in de Voordelta te vinden was. Gemiddeld bevond zich in 1997 door het jaar heen 25 % (16 exemplaren, SD 11, n = 11) van het totaal aantal in het gehele Deltagebied getelde zeehonden in de Haringvlietmond. Daarbij werden ze vooral in de Kleine Slufter en op de Hinderplaat aangetroffen. Voor een uitgebreidere bespreking van deze gegevens zie Gotjé en Heinis (1999a).

3.3 Ontwikkelingslijn ongewijzigd sluisbeheer

3.3.1 Autonome ontwikkeling soorten bij ongewijzigd sluisbeheer

In totaal zullen in de autonome ontwikkeling ca 67,4 miljoen als doelsoort geselecteerde vissen in het studiegebied verblijven. Het grootste deel daarvan bestaat uit typische estuarium bewoners (zie tabel 3.3). Ten opzichte van de huidige situatie betekent dat een geringe afname van het totale aantal vissen. Daarbij neemt het aantal estuariumsoorten af, terwijl het aantal kinderkamersoorten toeneemt. Dit hangt samen met een uitbreiding van het areaal voor kinderkamersoorten (ondiepten en ondiepe kustzone) en een afname van het oppervlak estuarium (getijdengebied). Van de estuariumsoorten zijn met name de grondels zeer talrijk. Deze foerageren boven ondergelopen slikken. Juist het areaal slikken neemt in de autonome ontwikkeling sterk af (met ca. 22%, zie tabel 2.3) en daarmee dus ook het (grote) aantal grondels. Verder worden in 2020 ongeveer 3 080 000 vogels verwacht in het studiegebied, waarbij het grootste aantal in het intergetijdengebied foerageert (2 370 000 exemplaren) (zie tabel 3.4). Ten opzichte van de huidige situatie betekent dit aantal een afname van ca. 16%. Het zijn met name de vogels van intergetijdengebieden die sterk in aantal afnemen (ca. 20%), terwijl het aantal duikeenden met ca. 10% toeneemt. Dit hangt samen met een afname van het areaal slibrijk intergetijdengebied (slikken) en een toename van het areaal ondiepten met schelpdierrijke bodemdierengemeenschappen.

Tabel 3.3 Aantal vissen in het studiegebied in de autonome ontwikkeling met behoud van huidig sluisbeheer (nul-optie); aantallen in 10⁶ exemplaren.

	nul-optie	huidige situatie
kinderkamersoorten	17,5	17,3
estuariumsoorten	49,9	50,2
totaal	67,4	67,5

Tabel 3.4 Voorkomen van kustvogels in het studiegebied in de autonome ontwikkeling met behoud van het huidige sluisbeheer; gebaseerd op het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar in de periode 1993-1996 in 10⁵ vogeldagen.

	nul-optie	huidige situatie
intergetijdengebied	23,7	30,0
duikeenden	5,1	4,6
viseters	2,0	2,0
hard substraat	0,01	0,01
totaal	30,8	36,6

De bijdragen van de individuele aandachtsoorten in genoemde ontwikkelingen zijn weergegeven in bijlage 2 (vissen) en bijlage 3 (vogels).

De mogelijkheden voor zeehonden om te rusten en te zogen op platen zullen in 2020 flink zijn afgenomen door een halvering van het oppervlak zandige platen. Uitgaande van het huidige aantal zeehonden en een directe relatie tussen plaatoppervlak en aantal zeehonden worden slechts 8 exemplaren verwacht.

3.3.2 Effecten op soorten in 2020 met ongewijzigd sluisbeheer

Bij handhaving van het huidige sluisbeheer zal in 2020 de totale hoeveelheid vissen in het studiegebied lager zijn dan in de autonome ontwikkeling wordt verwacht (zie tabel 3.5). Dit geldt met name voor varianten B en C en in geringere mate voor variant A. Voor vissen heeft uitvoering van variant A dan ook de minst negatieve gevolgen. Het totaal aantal vissen in het studiegebied wordt, globaal genomen, berekend aan de hand van de totale biomassa bodemdieren in de ondiepe kustzone en het getijdengebied en het oppervlak diepe kustzone (Gotjé en Heinis, 1999b). Door de grote uitgestrektheid van de diepe kustzone (zie tabel 3.3) komen ondanks relatief lage dichtheden, de hoogste totale aantallen vissen voor in de diepe kustzone. In alle varianten zal het oppervlak diepe kustzone ca. 20% kleiner uitvallen dan autonoom wordt verwacht, waardoor ook het totale aantal vissen in het studiegebied veel lager zal worden. Bij variant A wordt echter, in tegenstelling tot variant B en C, ook een sterke toename verwacht van het oppervlak slibrijk intergetijdengebied (slikken). Juist daar komen grote aantallen grondels voor en neemt het totale aantal estuariumsoorten bij uitvoering van variant A dus toe. In feite wordt dus bij uitvoering van variant A het verlies van estuariumvissen in de diepe kustzone gecompenseerd door een toename van estuariumvissen in het getijdengebied als gevolg van een sterke uitbreiding van het slibrijke intergetijdengebied (slikken).

De hoeveelheid vogels zal bij uitvoering van variant A met een factor 4 toenemen ten opzichte van de autonome ontwikkelingen, met name door een sterke uitbreiding van het foerageergebied voor vogels van het intergetijdengebied (zie tabel 2.6). Het aantal duikeenden neemt bij uitvoering van variant A wel sterk af, door een sterke afname van het oppervlak schelpdierrijke ondiepten en diepe kustzone (zie tabel 2.3). Hoewel het totale aantal vissen in variant A iets afneemt ten opzichte van de autonome ontwikkeling, neemt het aantal visetende vogels met ca. 45% toe. De aantallen visetende vogels worden in een rekenmodel berekend aan de hand van de totale biomassa vis in ondiepten en de ondiepe kustzone en niet aan de hand van de totale aantallen vis in het studiegebied als geheel (zie Gotjé en Heinis, 1999b). De toename van het aantal visetende vogels hangt dus samen met een sterke toename van de totale biomassa vis in het getijdengebied en de ondiepe kustzone ten opzichte van de huidige situatie.

Bij uitvoering van variant B en C zal in 2020 een duidelijke vermindering (ca. 17%) van het aantal vogels optreden t.o.v. de autonome ontwikkeling. Deze afname met 500 000 exemplaren komt vrijwel geheel voor rekening van het aantal vogels in het intergetijdengebied (zie tabel 3.6), omdat het areaal slibrijk intergetijdengebied met ca. 22% afneemt (zie tabel 2.3).

Bij uitvoering van een tweede Maasvlakte zal het totale aantal zeehonden in de Haringvlietmond hoger kunnen worden dan in de autonome ontwikkeling. Dit wordt veroorzaakt omdat ten opzichte van de huidige situatie het areaal zandige platen veel minder afneemt dan in de autonome ontwikkeling (vergelijk tabel 2.1 met tabel 2.3). De mogelijkheden van het studiegebied als rust- en zoogplaats voor de Gewone zeehond nemen dus ook veel minder af dan in de autonome ontwikkelingen en het huidige aantal zeehonden blijft bij uitvoering van de landaanwinning vrijwel gehandhaafd (zie tabel 3.7).

De bijdragen van de individuele aandachtsoorten aan de totaalgegevens zijn weergegeven in bijlage 2 (vissen) en bijlage 3 (vogels).

Tabel 3.5 Aantal vissen in het studiegebied in 2020 bij uitvoering van de varianten met behoud van huidig sluisbeheer (nul-optie); aantallen in 10⁶ exemplaren.

	Variant A	Variant B	Variant C	autonoom
kinderkamersoorten	15,9	15,7	16,0	17,3
estuariussoorten	49,9	42,9	44,8	50,2
totaal	65,7	58,6	60,8	67,5

Tabel 3.6 Voorkomen van kustvogels in het studiegebied in 2020 bij uitvoering van de varianten met behoud van huidig sluisbeheer (nul-optie); gebaseerd op het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar in de periode 1993-1996 in 10⁵ vogeldagen.

	Variant A	Variant B	Variant C	autonoom
intergetijdengebied	98,6	18,4	18,4	23,7
duikeenden	4,3	5,0	5,1	5,1
viseters	2,8	2,1	1,9	2,0
hard substraat	0,04	0,03	0,02	0,01
totaal	105,7	25,5	25,4	30,8

Tabel 3.7 Kansen voor de Gewone zeehond in het studiegebied in 2020 bij uitvoering van de varianten met behoud van huidig sluisbeheer (nul-optie).

	Variant A	Variant B	Variant C	autonoom
Gewone zeehond	14	12	12	8

3.3.3 Effecten op soorten in 2035 met ongewijzigd sluisbeheer

Verwacht wordt dat in de autonome ontwikkeling en bij de B- en C-varianten het oppervlak slikken zal afnemen en het open water verder zal verondiepen. Bij variant-A zal het oppervlak slikken en platen nog wel toenemen, terwijl er tevens een verondieping van het open water zal optreden (zie § 2.3.3). Omdat de meeste vogels aanwezig zijn in het intergetijdengebied, zal in 2035 het aantal vogels in de autonome ontwikkelingen bij varianten B en C verder in aantal afnemen en bij uitvoering van variant A nog iets in aantal kunnen toenemen. De verdere verondieping van het getijdengebied in alle varianten en de autonome ontwikkelingen zal tot iets gunstigere condities leiden voor de als doelsoorten geselecteerde vissoorten. De toename van de hoeveelheid vis zal ook tot gunstigere condities voor van vis levende vogels leiden. Voor zeehonden nemen de mogelijkheden echter iets af, door een verdergaande reductie van het oppervlak zandige platen.

3.4 Ontwikkelingslijn sluisbeheer getemd getij

3.4.1 Autonome ontwikkeling soorten met sluisbeheer getemd getij

In totaal zullen in de autonome ontwikkeling ca. 65 miljoen vissen, die als doelsoort zijn aangemerkt, in het studiegebied verblijven. Het grootste deel daarvan zijn typische estuarium bewoners (zie tabel 3.8). Ten opzichte van de huidige situatie neemt de hoeveelheid vissen met ca. 3% af. De afname valt te verklaren uit de afname van het oppervlak ondiepe kustzone en slikken in het getijdengebied. Ook zal door een lager zoutgehalte als gevolg van een

alternatief sluisbeheer de biomassa bodemdieren als voedsel voor vis dalen in het getijdengebied. Daarentegen neemt het oppervlak ondiepten juist toe, waardoor een zekere toename van de meeste daar levende vissen te verwachten is. Beide tendensen samen zijn ervoor verantwoordelijk dat netto dus een geringe afname te verwachten valt.

Er worden ongeveer 2 170 000 vogels verwacht in het studiegebied, waarbij met name in het intergetijdengebied foerageren (1 600 000 exemplaren) (zie tabel 3.9). Het totaal aantal vogels zal met ca. 40% afnemen. De sterkste afname vindt plaats bij soorten van het intergetijdengebied (ca. 46%), gevolgd door duikeenden (ca. 15%) en viseters (ca. 10%). De afname van het aantal intergetijdensoorten hangt samen met een sterke reductie (ca. 46%) van het oppervlak slibrijk intergetijdengebied (slikken). De reductie van het aantal duikeenden en viseters lijkt tegenstrijdig met de toename van het oppervlak ondiepten in het getijdengebied. Door de invoering van het alternatief sluisbeheer wordt echter een veel lager zoutgehalte verwacht in het getijdengebied. Daardoor zal de biomassa bodemdieren als voedsel voor duikeenden (vooral schelpdieren) en vissen (en daarmee voor visetende vogels) dalen.

De bijdragen van de individuele aandachtsoorten aan de genoemde totalen zijn weergegeven in bijlage 2 (vissen) en bijlage 3 (vogels).

De mogelijkheden voor zeehonden om te rusten en te zogen op platen nemen in de autonome ontwikkeling sterk af, door een grote afname van het oppervlak platen. Uitgaande van het huidige aantal zeehonden en een directe relatie tussen plaatoppervlak en aantal zeehonden worden slechts 5 exemplaren verwacht in 2020.

Tabel 3.8 Aantal vissen in het studiegebied in de autonome ontwikkeling met getemd getij als sluisbeheer; aantallen in 10⁶ exemplaren.

	getemd getij	huidige situatie
kinderkamersorten	17,0	17,3
estuariusorten	48,3	50,2
totaal	65,3	67,5

Tabel 3.9 Voorkomen van kustvogels in het studiegebied in 2020 studiegebied in de autonome ontwikkeling met getemd getij als sluisbeheer; gebaseerd op het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar in de periode 1993-1996 in 10⁵ vogeldagen.

	getemd getij	huidige situatie
intergetijdengebied	16,0	30,0
duikeenden	3,9	4,6
viseters	1,8	2,0
hard substraat	0,01	0,01
totaal	21,7	36,6

3.4.2 Effecten op soorten in 2020 met sluisbeheer getemd getij

Ten opzichte van de autonome ontwikkelingen zal in alle varianten een afname van de hoeveelheid als doelsoort geselecteerde vissen te verwachten zijn. Bij variant A is deze afname het geringst gevolgd door variant C en tenslotte variant B. Bij de uitvoering van variant A neemt de betekenis van het studiegebied ten aanzien van estuariumbewoners wel iets toe (zie tabel 3.10). De hoeveelheid vogels zal bij variant A bijna vijf keer zo hoog uitvallen als in de autonome ontwikkeling alleen, terwijl bij uitvoering van de varianten B en C

een afname van de hoeveelheid vogels te verwachten is. Varianten B en C zijn nauwelijks onderscheidend wat betreft het aantal vogels (zie tabel 3.11). In feite vertonen de geconstateerde veranderingen dezelfde tendensen als bij de ontwikkelingslijn met de nul-optie als sluisbeheer. De verklaring voor de ontwikkelingen van de aantallen doelsoorten bij uitvoering van de varianten ten opzichte van die in de autonome ontwikkelingen zijn dan ook gelijk als bij de nul-optie. Daarbij komt dat de totale biomassa bodemdieren als voedsel in het getijdengebied bij getemd getij lager zal zijn dan die bij de nul-optie, omdat een lager zoutgehalte wordt verwacht dan bij de nul-optie en daarmee een geringere biomassa bodemdieren in het getijdengebied.

De bijdragen van de individuele aandachtsoorten aan de totaalgegevens zijn weergegeven in bijlage 2 (vissen) en bijlage 3 (vogels).

Bij uitvoering van alle varianten zullen de mogelijkheden voor zeehonden groter zijn dan in de autonome ontwikkeling bij getemd getij als sluisbeheer alleen (zie tabel 3.12). Ten opzichte van de huidige situatie zal voor de Gewone zeehond bij de uitvoering van variant A weinig veranderen. Bij uitvoering van variant B of C zullen plekken waar zeehonden kunnen rusten en zogen (zandige platen) in omvang afnemen, waardoor hun kansen sterk afnemen.

Tabel 3.10 Aantal vissen in het studiegebied bij uitvoering van de varianten met getemd getij als sluisbeheer; aantallen in 10⁶ exemplaren.

	Variant A	Variant B	Variant C	autonoom
kinderkamersorten	15,4	15,3	15,8	17,0
estuariumsorten	48,5	41,9	43,7	48,3
totaal	63,9	57,2	59,5	65,3

Tabel 3.11 Voorkomen van kustvogels in het studiegebied in bij uitvoering van de varianten met getemd getij als sluisbeheer; gebaseerd op het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar in de periode 1993-1996 in 10⁵ vogeldagen.

	Variant A	Variant B	Variant C	autonoom
intergetijdengebied	93,7	12,5	12,5	16,0
duikeenden	3,4	3,8	3,8	3,9
viseters	2,7	1,9	1,8	1,8
hard substraat	0,04	0,03	0,02	0,01
totaal	99,8	18,2	18,1	21,7

Tabel 3.12 Kansen voor de Gewone zeehond in 2020 bij uitvoering van de varianten met getemd getij als sluisbeheer.

	Variant A	Variant B	Variant C	autonoom
Gewone zeehond	14	8	8	5

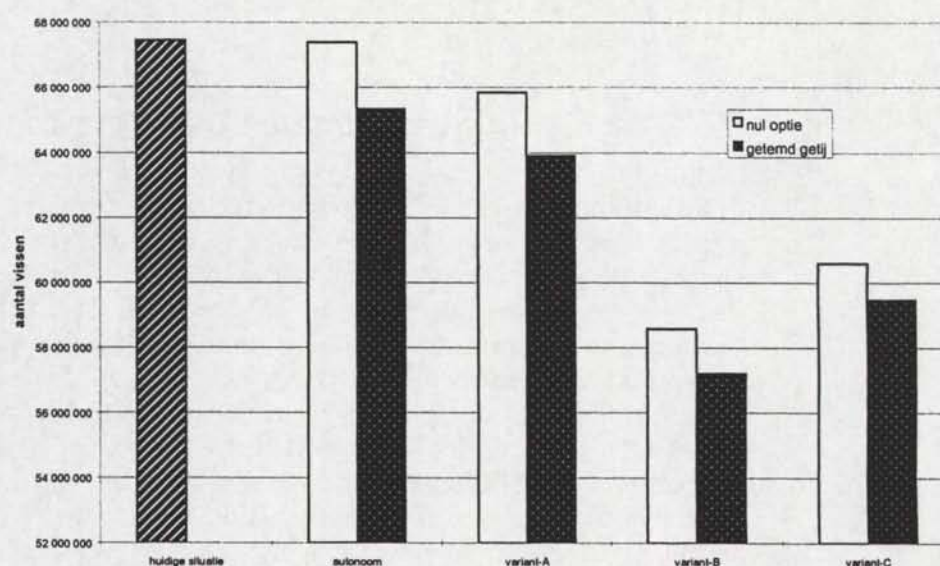
3.4.3 Effecten op soorten in 2035 met sluisbeheer getemd getij

Bij een alternatief sluisbeheer zullen op weg naar 2035 dezelfde tendensen optreden als bij behoud van het huidige sluisbeheer. Dat betekent in variant A een verdere toename en bij de autonome ontwikkelingen en de B en C varianten een verdere afname van de hoeveelheid op slikken foeragerende vogels. Door de optredende verondieping van het getijdengebied, dat bovendien ook nog in omvang zal toenemen, zal een lichte maar doorgaande toename van het aantal als doelsoorten geselecteerde vissen optreden. De toename van de hoeveelheid vis zal ook tot gunstigere condities voor van vis levende vogels leiden. Evenals bij behoud van het huidige sluisbeheer zal het getijdengebied door een afname

van het oppervlak zandige platen minder geschikt worden voor zeehonden als rust- en zoogplek.

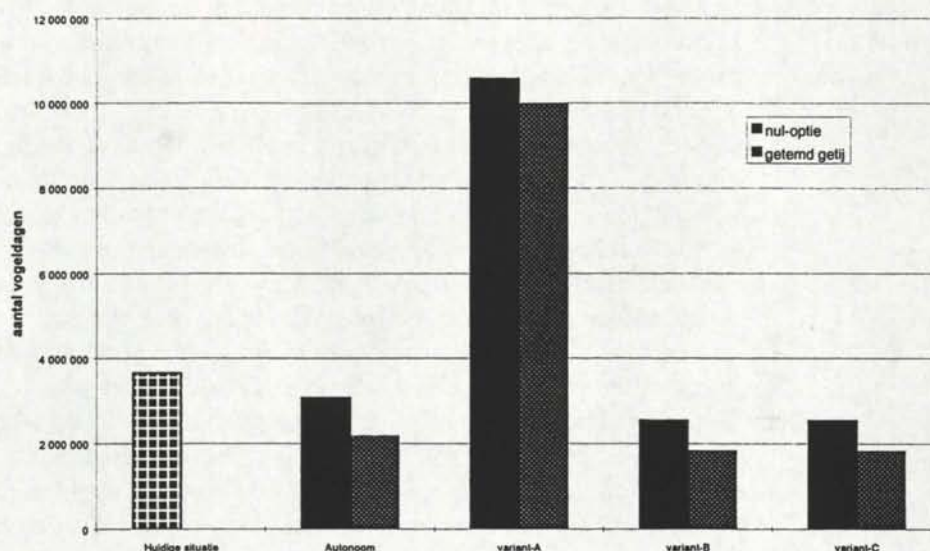
3.5 Vergelijking van de twee ontwikkelingslijnen

De totale aantallen vissen in de huidige situatie, autonome ontwikkelingen en de diverse varianten worden onderling vergeleken in figuur 3.1. In alle gevallen neemt ten opzichte van de huidige situatie het totale aantal vissen in meer of minder mate af. Bij behoud van het huidige sluisbeheer is deze afname geringer dan bij implementatie van een alternatief sluisbeheer. Bepalend voor de aantallen te verwachten vissen is de biomassa bodemdieren in het studiegebied. De biomassa bodemdieren is afhankelijk van de oppervlakken natuurtypen en het te verwachten zoutgehalte. Bij een alternatief sluisbeheer zal het zoutgehalte in het getijdengebied zo ver dalen dat enkele biomassa bepalende bodemdieren uit de bodemdierenfauna zullen verdwijnen, waardoor minder voedsel beschikbaar is voor het gehele voedselweb. Verder zal in alle varianten het oppervlak slikken het grootst zijn bij consolidatie van het huidige sluisbeheer, terwijl het totale oppervlak getijdengebied inclusief ondiepten het grootste zal zijn bij invoering van een alternatief sluisbeheer. Een groot oppervlak slikken (nul-optie) bevordert de toch al in relatief grote getale aanwezige grondels. Een groot getijdengebied in combinatie met een groot oppervlak ondiepten (getemd getij) bevordert het totaal aantal vissen eveneens. Waarschijnlijk heffen beide tendensen elkaar op, waardoor het verschil in voedselbeschikbaarheid (bodemdieren) voor vissen, en dus het toekomstig zoutgehalte, bepalend is voor het verschil in aantallen vissen in de twee ontwikkelingslijnen. Het verschil in aantallen vissen tussen de varianten onderling berust op de verschillen in oppervlak slikken ondiepten en ondiepe kustzone, omdat de te verwachten zoutgehalten in de drie varianten bij hetzelfde sluisbeheer gelijk zal zijn. De afname van het aantal vissen is bij variant A is dan ook duidelijk het kleinst (groot oppervlak slikken). Hoewel niet veel afwijkend van de gevolgen van variant C zal de uitvoering van variant B de sterkste achteruitgang van de hoeveelheid vissen laten zien. Het verschil tussen B en C wordt vooral bepaald door het grotere oppervlak diepe kustzone bij variant B. Door de uitgestrektheid van de diepe kustzone wordt het grootste totale aantal vissen namelijk aangetroffen in het diepe deel van de kustzone.



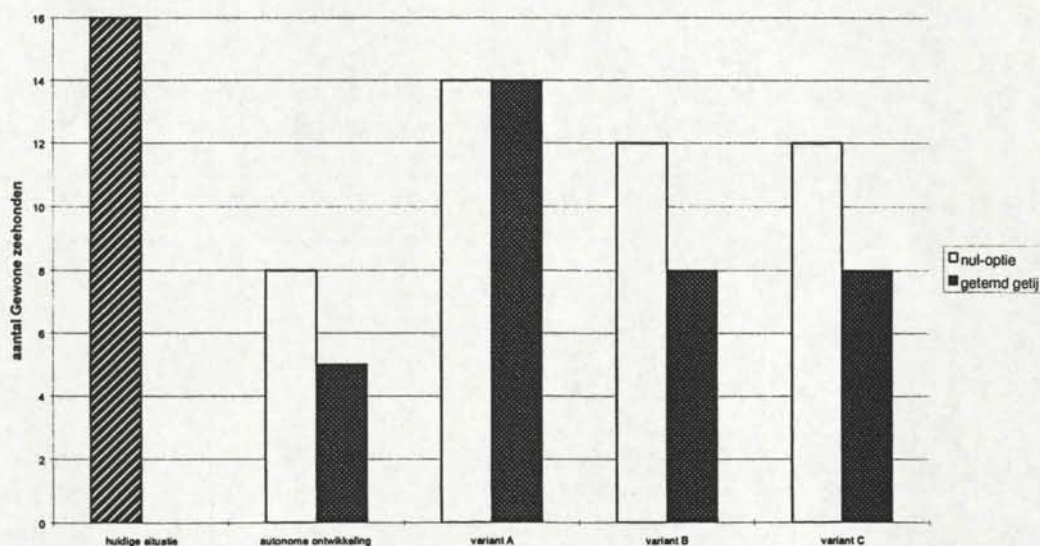
Figuur 3.1 Totaal aantal vissen in de twee ontwikkelingslijnen vergeleken met de huidige situatie

Voor wat betreft de aantallen vogels is ten opzichte van de huidige situatie alleen bij uitvoering van variant A een sterke toename te verwachten van het totaal aantal vogels in het studiegebied (zie figuur 3.2). Zowel in de autonome ontwikkeling als bij uitvoering van varianten B en C zal echter de totale hoeveelheid vogels in het studiegebied afnemen. Het verschil wordt geheel veroorzaakt door het grote oppervlak slikken dat in variant A zal ontstaan, terwijl in de andere gevallen een afname van het oppervlak slikken zal optreden. Bij een vergelijking van de ontwikkelingslijnen valt vast te stellen dat behoud van het huidige sluisbeheer hogere aantallen vogels oplevert dan als getemd getij wordt ingevoerd als sluisbeheer. Het verschil berust op grotere oppervlakken slikken en hogere zoutgehalten bij de nul-optie. Daardoor is de gehele beschikbaarheid van bodemdieren als voedsel voor vogels groter bij de nul-optie dan bij getemd getij als sluisbeheer en daarmee de aantallen vogels hoger. Opgemerkt moet worden dat bij getemd getij een groot oppervlak slikken in de Haringvliet zelf zal ontstaan, waar in grote getale steltlopers kunnen foerageren. Waarschijnlijk is er in het gehele gebied van de Haringvliet (inclusief de monding) een toename van het aantal vogels van intergetijdengebieden te verwachten zijn.



Figuur 3.2 Totaal aantal vogels in de twee ontwikkelingslijnen vergeleken met de huidige situatie

In de autonome ontwikkelingen en de diverse varianten zijn de oppervlakken rust- en zoogplaatsen (zandige platen) kleiner dan in de huidige situatie, waardoor de mogelijkheden voor zeehonden af zullen nemen. Behalve bij variant A zal bij het huidige sluisbeheer die afname geringer zijn dan bij een alternatief sluisbeheer (zie figuur 3.3).



Figuur 3.3 Totaal aantal zeehonden in de twee ontwikkelingslijnen vergeleken met de huidige situatie

3.6 Weging en beoordeling

Voor wat betreft het aspect 'diversiteit soorten' kunnen de resultaten uit het voorgaande als volgt worden samengevat (zie tabel 3.13):

De Haringvlietmond vervult, zeker regionaal gezien, een belangrijke functie als leefgebied voor bepaalde, aan estuaria gebonden vissoorten. Daarnaast is de

Haringvlietmond van belang voor vissoorten die in hun eerste levensstadia afhankelijk zijn van ondiepe, voedselrijke wateren (kinderkamerfunctie). Als gevolg van de openstelling van de Haringvlietssluizen treedt in de autonome ontwikkeling een reductie op van het oppervlak van, voor vissen geschikt leef- en foerageergebied. Hierdoor neemt het totale aantal vissen van estuaria en kinderkamersoorten met ca. 3% af. Door de landaanwinning neemt het aantal, in het studiegebied verblijvende vissen bij alle varianten af. Dit is een direct gevolg van het ruimtebeslag van de landaanwinning, waardoor een belangrijk oppervlak leef- en foerageergebied verdwijnt. Bij de aanleg van de estuariumvariant (variant A) wordt dit verlies voor een deel gecompenseerd doordat nieuw leefgebied wordt gecreëerd met het grote oppervlakte intergetijdengebied tussen de strandhaak en de kust van Voorne, zodat het netto negatieve effect aanmerkelijk geringer is dan bij de twee andere varianten. Momenteel gebruiken grote aantallen waardevolle **kustvogels** de Haringvlietmond en de daaraan grenzende kustzone als foerageer-, doortrek- en overwinteringsgebied. Voor de 25, in het studiegebied aangetroffen waardevolle soorten gaat het in het totaal om ruim 3,5 miljoen vogeldagen per jaar. In de autonome ontwikkeling neemt dit aantal met ongeveer 40% af, hetgeen vooral een gevolg is van de afname in het areaal aan slikken voor het Brielse Gat (spontane ontwikkeling) en bij de Kwade Hoek (door 'getemd getij' scenario Haringvlietssluizen). Landaanwinning heeft vooral invloed op de, aan het intergetijdengebied gebonden vogelsoorten (steltlopers en dergelijke). Aanleg van een estuarium-variant (A) heeft daarbij een sterk positief effect op het totale aantal foeragerende kustvogels (toename met een factor 5-6), het gevolg van het toegenomen oppervlak intergetijdengebied bij deze variant. De aanleg van de varianten B en C leidt tot een duidelijke vermindering van het aantal kustvogels. Deze afname met ca. 400 000 vogeldagen wordt veroorzaakt door het, ten opzichte van de autonome ontwikkeling nog verder gereduceerde oppervlak aan voor deze vogels geschikt intergetijdengebied (slikken).

Tabel 3.13 Effecten van landaanwinningsvarianten op aandachtsoorten van het aquatische deel van het studiegebied: verschil ten opzichte van de autonome ontwikkeling ('getemd getij').

Soortgroep	eenheid	Variant A	Variant B	Variant C	huidige situatie	2020
vissen	exemplaren (miljoen)	-1,4	-8,1	-5,8	+2,3	0
foeragerende kustvogels	vogeldagen (miljoen)	+7,8	-0,4	-0,4	+1,5	0
zeehond	exemplaren	+9	+3	+3	+11	0

Zeehonden worden sinds een tiental jaren weer regelmatig in het studiegebied waargenomen; in 1997 ging het om ca. 15 dieren, die vooral op de Hinderplaat en de Kleine Slufter verbleven. De verwachting is dat in de autonome ontwikkeling de potenties van het studiegebied als leefgebied voor zeehonden af zullen nemen, vanwege de verwachte afname in het oppervlak aan geschikte ligplaatsen. Landaanwinning lijkt deze ontwikkeling tegen te gaan, omdat bij alle drie de varianten dit oppervlak groter is dan in de autonome ontwikkeling. De estuarium variant (A) biedt daarbij het gunstigste vooruitzicht. Men dient zich bij deze voorspellingen te bedenken dat de ontwikkeling van een gezonde zeehondenpopulatie in het studiegebied voor een belangrijk deel afhangt van andere, deels onbekende externe factoren, die niet zijn gerelateerd aan de ontwikkelingen in het studiegebied.

In tabel 3.14 is per soortgroep aangegeven hoe veranderingen in de betreffende dichtheidsmaten worden beoordeeld op een -- / ++ schaal. Deze klasse-indeling is gebaseerd op expertjudgement; deze weging kan niet worden teruggevoerd op beleidsuitspraken of algemeen aanvaarde principes en is dus in essentie subjectief van karakter. De klassengrenzen zijn in eerste instantie gebaseerd op de huidige totalen voor de betreffende soortgroep in het studiegebied, met een correctie voor de ontwikkelingsgraad van de betreffende soortgroep in het gebied.

Tabel 3.14 *Beoordelingssystematiek soorten.*

Beoordeling	Vissen exemplaren (miljoen)	Kustvogels vogeldagen (miljoen)	Zeehond exemplaren
--	< -10	< -2	n.r.
-	-5 tot -10	-2 tot -0,2	< -5
0	-5 tot 5	-0,2 tot 0,2	-5 tot 5
+	5 tot 10	0,2 tot 2	5-50
++	> 10	> 2	>50

De resulterende beoordeling van de varianten in -- / ++ klassen is voor alle soortgroepen weergegeven in tabel 3.15. Hieruit blijkt duidelijk de positieve invloed van aanleg van nieuwe natuur in variant A en daarmee de effecten van de versterking / ontwikkeling van specifieke biotopen in het getijdengebied. Voor de mariene en estuariene soortgroepen blijken de varianten B en C niet onderscheidend te zijn.

Tabel 3.15 *Beoordeling per soortgroep voor het aspect (inter)nationale diversiteit soorten.*

Soortgroep	Variant A	Variant B	Variant C	Huidige situatie	2020
Vissen	0	-	-	0	0
foeragerende kustvogels	++	-	-	+	0
Zeehond	+	0	0	+	0

3.7 Gevoeligheidsanalyse en foutenmarge

Het aantal **vissen** in het studiegebied wordt grotendeels indirect (via het bodemdierenleven) berekend uit de het oppervlak ondiepe kustzone en ondiepten. Het oppervlak ondiepe kustzone en ondiepten is echter relatief groot ten opzichte van de absolute fout die optreedt door fouten in het getijverschil, onnauwkeurig kaartmateriaal en slibgehalten (zie § 2.7). Een uitzondering vormen de soorten die boven intergetijdengebied foerageren. Fouten in het berekende oppervlak intergetijdengebied treden vooral op door fouten in het te verwachten getijverschil. Bij grote fouten in het berekende oppervlak slikken zal de fout in de te verwachten aantallen Bot, Schol en grondels ook groot zijn. Omdat vooral grondels in zeer hoge aantallen voorkomen kan een belangrijke fout in het getijverschil aanzienlijke fouten opleveren in de te verwachten aantallen vissen in het studiegebied. De grootste fouten zullen optreden in varianten met een groot oppervlak intergetijdengebied: variant A.

De fout in het totaal aantal **vogels** in het studiegebied is voor het overgrote deel afhankelijk van de fout in het aantal vogels dat foerageert in slibrijk intergetijdengebied (slikken), omdat die vogels het leeuwendeel vormen van de totale populatie in het studiegebied. Bepalend voor het oppervlak slibrijk intergetijdengebied zijn het getijverschil en het slibgehalte van de waterbodem. Vooral de onzekerheid in de waarde van het toekomstige getijverschil is groot;

er moet rekening worden gehouden met een foutenmarge van 12,5% (zie ook § 2.7). Vooral in die varianten waarin een aanzienlijke vergroting van het oppervlak slibrijk intergetijdengebied wordt voorspeld (variant A), heeft dit consequenties voor de voorspelling van hieraan gerelateerde waarden (o.a. aantallen steltlopers). De fout in de schatting van het aantal vogels dat leeft van vis zal beïnvloed worden door de fout in de schattingen van de aantallen vissen in het studiegebied (zie hierboven).

De fout in het aantal duikeenden wordt bepaald door fouten in de schatting van de hoeveelheid bevisbare schelpdieren. Die schatting hangt vooral af van onzekerheden in de schatting van het toekomstig zoutgehalte. Bij consolidatie van het huidig sluisbeheer zal het zoutgehalte, ook bij landaanwinning niet noemenswaardig afwijken van de huidige situatie. Bij een gewijzigd sluisbeheer volgens het "getemd getij" scenario zal vooral het noordelijke deel van de Haringvlietmond echter zoeter worden. Hoeveel zoeter, is moeilijk te voorspellen (SM2V, 1999c). Bij de effectvoorspellingen is ervan uitgegaan dat de Haringvlietmond bij een gewijzigd sluisbeheer niet meer overwegend zout zal zijn, zoals in de huidige situatie, maar meer het karakter van een écht estuarium zal krijgen en in bepaalde delen sterk brak, tot brak of misschien zelfs zwak brak (de slikken bij de Westplaat) zal worden. Voor wat betreft de schelpdieren betekent dit dat "zoute" soorten als *Spisula* sp., *Ensis* sp. en *Abra alba* zullen verdwijnen. Er wordt van uitgegaan dat voor de Kokkel, die bij gemiddelde zoutconcentraties van 12 mg/l chloride (= saliniteit van ca. 22 ‰) en hoger voorkomt, de leefomstandigheden in de Haringvlietmond ook bij een gewijzigd sluisbeheer geschikt blijven. Als dat niet het geval is, zijn de aantallen duikeenden overschat.

3.8 Leemten in kennis

Met name de kennis over het toekomstig zoutgehalte en het getijverschil schiet te kort om een accurate schatting van de aantallen vissen en vogels te kunnen geven. Dit geldt met name voor het getemd getij als scenario voor een alternatief sluisbeheer.

3.9 Monitoring

Uit bovenstaande is gebleken dat vooral kennis ontbreekt over een tweetal, voor het ecosysteem in de Haringvlietmond cruciale abiotische factoren: (ontwikkelingen) in het zoutgehalte en het getijverschil. Het verdient dan ook aanbeveling zo spoedig mogelijk een start te maken met de monitoring van deze twee factoren. Naar verwachting verschaffen de resultaten van échte metingen een beter inzicht in de variabiliteit van (met name) het zoutgehalte dan dat wiskundige modellen dat doen. De resultaten kunnen bovendien worden aangewend om de bestaande modellen (beter) te kalibreren.

-
- Europese Unie (1992). Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna ('Habitatrichtlijn').
- Goderie, C.R.J., C.T.M. Vertegaal & F. Heinis (1999). Beoordelingskader en afbakening (effecten, studiegebied en aspecten). Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten.
- Gotjé, W en Heinis (1999b). Ingreep-effect relaties in de natte natuur van het plangebied voor een tweede Maasvlakte.
- Gotjé, W. en F. Heinis (1999a). Huidige situatie natte natuur (inter)nationale diversiteit ecosystemen en (inter)nationale diversiteit soorten.
- Heinis, F. (red.), K. Broersen, W. Gotjé, M. Wilhelm & L. Janmaat (2000). Ecologisch functioneren watersysteem – toetsingskader en beschrijving effecten. Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten.
- Jansen en Wolters (1999). Berekening van de natuurlijkeheidsgraadmeters voor MER Maasvlakte 2.
- SM2V, Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten (1999a) Bijlage Zandwinning Landaanwinning, 1 december 1999.
- SM2V, Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten (1999b). Bijlage Natuur en Recreatie Landaanwinning, 1 oktober 1999.
- SM2V, Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten (1999c) Bijlage Kust en Zee Landaanwinning, 1 oktober 1999.
- Steijn, R.C. (1999). Morfologische ontwikkeling "Estuarium varianten" -enkele overwegingen. Alkyon Hydraulic Consultancy & Research.

Bijlage 1 Ligging van ecosystemen en natuurtypen in het studiegebied in 2020

a - ongewijzigd beheer Haringvlietsluizen

N0hv0 = autonome ontwikkeling

Ahv0 = variant A (Ruimte voor ontwikkeling)

Bhv0 = variant B (Voortzetting structuur)

Chv0 = variant C (Land binnen grenzen)



- Huidige situatie
 N0hv0.shp
 open zee
 diepe kustzone
 ondiepe kustzone
 ondiepten
 geulen
 slikken
 platen
 strand
 kuststrand
 MV2



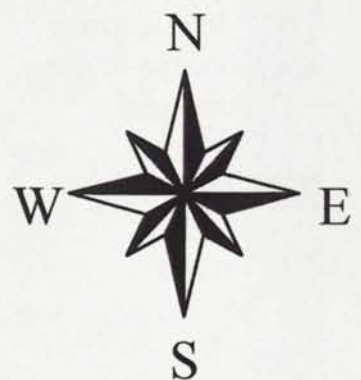


- Huidige situatie
 Ahv0.shp
 open zee
 diepe kustzone
 ondiepe kustzone
 ondiepten
 geulen
 slikken
 platen
 strand
 kuststrand
 MV2





- Huidige situatie
 Bhv0.shp
 open zee
 diepe kustzone
 ondiepe kustzone
 ondiepten
 geulen
 slikken
 platen
 strand
 kuststrand
 MV2





- Huidige situatie
 Chv0.shp
 open zee
 diepe kustzone
 ondiepe kustzone
 ondiepten
 geulen
 slikken
 platen
 strand
 kuststrand
 MV2



Bijlage 1 - vervolg

b - beheer Haringvlietsluizen volgens 'getemd getij' scenario

N0hvgg = autonome ontwikkeling

Ahvgg = variant A (Ruimte voor ontwikkeling)

Bhvgg = variant B (Voortzetting structuur)

Chvgg = variant C (Land binnen grenzen)



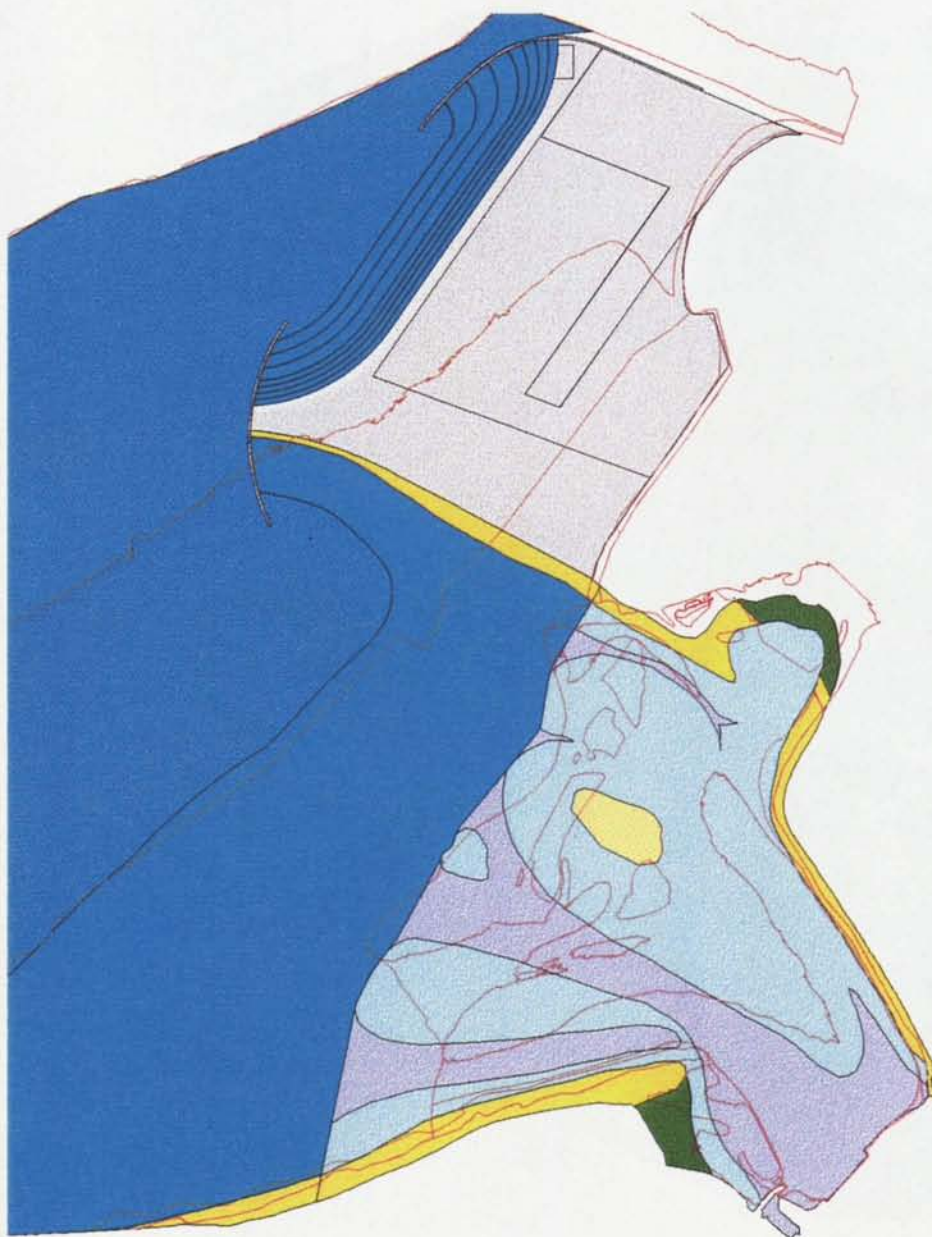
- Huidige situatie
 NOhvgg.shp
 open zee
 diepe kustzone
 ondiepe kustzone
 ondiepten
 geulen
 slikken
 platen
 strand
 kuststrand
 MV2





- Huidige situatie
 ahvgg.shp
 open zee
 diepe kustzone
 ondiepe kustzone
 ondiepten
 geulen
 slikken
 platen
 strand
 kuststrand
 MV2





- Huidige situatie
 bhvgg.shp
 open zee
 diepe kustzone
 ondiepe kustzone
 ondiepten
 geulen
 slikken
 platen
 strand
 kuststrand
 MV2





- Huidige situatie
 Chvgg.shp
 open zee
 diepe kustzone
 ondiepe kustzone
 ondiepten
 geulen
 slikken
 platen
 strand
 kuststrand
 MV2



Bijlage 2

Vissen - aantal en biomassa per aandachtsoort

	huidige situatie		autonoom nul-optie		autonoom getemd getij	
Estuarium soorten	aantal	biomassa (kg)	aantal	biomassa (kg)	aantal	biomassa (kg)
grondels	49 874 756	106 493	49 589 733	105 995	48 006 844	103 606
Vijfdradige meun	272 368	5 929	273 596	5 956	273 121	5 945
Slakdolf	44 849	510	45 044	512	44 966	512
Zeedonderpad	4 510	236	5 000	257	4 909	248
totaal	50 196 482	113 168	49 913 373	112 719	48 329 841	110 312
Kinderkamerfunctie	aantal	biomassa (kg)	aantal	biomassa (kg)	aantal	biomassa (kg)
Schar	10 151 573	53 845	10 301 243	54 903	10 105 894	53 649
Haring	2 313 504	12 886	2 364 921	13 131	2 302 745	12 763
Schol	2 374 454	53 023	2 337 674	50 698	2 208 224	46 366
Tong	1 702 829	12 801	1 737 091	13 235	1 683 571	12 778
Wijting	307 618	10 360	314 022	10 650	306 602	10 429
Steenbolk	220 791	6 682	231 325	7 008	223 390	6 753
Sprot	173 736	569	181 032	606	172 496	584
Griet	5 396	260	5 483	264	5 316	255
Tarbot	4 088	830	4 263	894	4 019	862
totaal	17 253 991	151 256	17 477 054	151 390	17 012 257	144 440

	variant A met nul-optie		variant A met getemd getij	
Estuarium soorten	aantal	biomassa (kg)	aantal	biomassa (kg)
grondels	49 706 022	100 993	48 257 711	98 983
Vijfdradige meun	216 322	4 709	216 325	4 709
Slakdolf	35 609	405	35 609	405
Zeedonderpad	4 562	242	4 502	234
totaal	49 962 516	106 350	48 514 148	104 331
Kinderkamerfunctie	aantal	biomassa (kg)	aantal	biomassa (kg)
Schar	8 797 317	47 769	8 586 791	46 406
Haring	2 088 485	11 638	2 020 197	11 228
Schol	2 767 158	78 662	2 648 598	75 176
Tong	1 556 965	12 150	1 496 776	11 646
Wijting	274 288	9 256	266 219	9 027
Steenbolk	214 354	6 547	205 864	6 272
Sprot	174 608	573	165 000	550
Griet	4 894	240	4 704	229
Tarbot	4 256	851	3 976	819
totaal	15 882 323	167 686	15 398 126	161 353

	variant B met nul-optie		variant B met getemd getij	
Estuarium soorten	aantal	biomassa (kg)	aantal	biomassa (kg)
grondels	42 667 156	88 457	41 607 111	86 853
Vijfdradige meun	219 108	4 771	219 099	4 770
Slakdolf	36 059	410	36 059	410
Zeedonderpad	5 253	271	5 107	262
totaal	42 927 575	93 908	41 867 375	92 295
Kinderkamerfunctie	aantal	biomassa (kg)	aantal	biomassa (kg)
Schar	9 056 408	49 519	8 929 756	48 664
Haring	2 172 460	12 051	2 129 585	11 808
Schol	2 102 720	45 101	2 012 949	41 878
Tong	1 614 510	12 828	1 579 131	12 493
Wijting	284 798	9 708	279 687	9 538
Steenbolk	230 180	7 037	223 735	6 832
Sprot	185 889	628	179 676	608
Griet	5 046	248	4 940	242
Tarbot	4 530	945	4 357	914
totaal	15 656 542	138 064	15 343 816	132 976

Vissen - aantal en biomassa per aandachtsoort (vervolg)

	variant C met nul-optie		variant C met getemd getij	
Estuarium soorten	aantal	biomassa (kg)	aantal	biomassa (kg)
grondels	44 333 489	93 880	43 435 756	92 474
Vijfdradige meun	240 077	5 227	240 069	5 226
Slakdolf	39 516	450	39 516	450
Zeedonderpad	5 110	259	4 994	253
totaal	44 618 192	99 815	43 720 335	98 403
Kinderkamerfunctie	aantal	biomassa (kg)	aantal	biomassa (kg)
Schar	9 369 192	50 515	9 279 628	49 907
Haring	2 192 636	12 142	2 162 119	11 971
Schol	2 112 829	45 157	2 035 738	42 188
Tong	1 614 144	12 587	1 589 217	12 347
Wijting	289 677	9 890	286 034	9 766
Steenbolke	223 942	6 810	219 237	6 660
Sprot	176 443	602	172 001	587
Griet	5 065	246	4 990	242
Tarbot	4 207	900	4 084	877
totaal	15 988 134	138 848	15 753 048	134 545

**Bijlage 3 Gemiddeld maximaal aantal vogeldagen
per jaar over de periode 1993-1996**

nul =nul-optie; gg =getemd getij

	Huidige situatie	nul-optie	getemd getij	A (nul)	A (gg)	B (nul)	B (gg)	C (nul)	C (gg)
Eidreend	132 418	150 699	107 134	132 418	95 406	157 616	109 670	156 134	109 036
Toppereend	216 984	246 940	175 553	216 984	156 336	258 275	179 709	255 847	178 670
Zwarte zeeënd	107 609	108 078	107 890	85 440	85 440	86 518	86 518	94 814	94 814
Steenloper	1 037	1 037	1 037	4 294	4 294	3 258	3 258	2 369	2 369
Bergeend	138 327	113 471	66 616	390 262	361 585	86 067	59 937	86 067	59 937
Bontbekplevier	80 146	68 850	33 499	179 166	158 009	50 979	36 396	50 979	36 396
Bonte Strandloper	428 842	349 063	210 988	1 251 009	1 166 080	265 851	184 356	265 851	184 356
Drieteenstrandloper	65 734	48 614	40 371	265 711	259 848	38 998	25 630	38 998	25 630
Grutto	6 327	5 875	1 923	7 501	5 188	4 182	3 109	4 182	3 109
Kanoetstrandloper	23 981	18 568	13 361	84 344	80 987	14 526	9 798	14 526	9 798
Kluut	61 072	54 387	22 370	107 458	88 523	39 535	28 767	39 535	28 767
Lepelaar	5 570	4 889	2 158	10 883	9 261	3 580	2 585	3 580	2 585
Pijlstaart	141 405	120 996	59 889	323 347	286 718	89 773	63 958	89 773	63 958
Rosse Grutto	102 751	81 306	54 379	334 976	318 036	62 864	42 920	62 864	42 920
Scholekster	1 182 637	917 524	655 901	4 131 907	3 963 668	716 994	484 173	716 994	484 173
Strandplevier	360	254	240	1 633	1 618	209	134	209	134
Tureluur	274 722	214 278	150 490	942 574	901 824	166 963	113 084	166 963	113 084
Wulp	336 780	257 102	193 646	1 239 860	1 198 066	202 681	135 631	202 681	135 631
Zilverplevier	153 694	115 877	90 763	587 834	570 890	91 975	61 115	91 975	61 115
Aalscholver	162 908	162 986	148 455	235 061	221 877	166 871	155 760	156 459	146 971
Geoorde Fuut	76	76	69	110	104	78	73	73	69
Grote Stern	3 639	3 641	3 316	5 251	4 956	3 728	3 479	3 495	3 283
Middelste Zaagbek	11 963	11 968	10 901	17 261	16 293	12 254	11 438	11 489	10 792
Roodkeelduiker	109	109	99	157	148	111	104	104	98
Visdief	21 493	21 503	19 586	31 012	29 273	22 016	20 550	20 642	19 390



Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten

Westerlaan 10

Postbus 6622

3002 AP ROTTERDAM-NL

Telefoon (010) 277 12 77

Telefax (010) 277 12 50