

**BIJLAGE VIII EFFECTBESCHRIJVING NATUUR (RW1809-28/ HITM/221)**

<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>blz.</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>1</b>
1.1. Rol thema bij MIRT verkenning	1
1.2. Leeswijzer	1
<b>2. BEOORDELINGSKADER NATUUR</b>	<b>3</b>
2.1. Toelichting op het beoordelingskader natuur	3
<b>3. EFFECTBESCHRIJVING</b>	<b>7</b>
3.1. Inleiding	7
3.2. Effecten criterium 1: areaal intergetijdengebied	8
3.2.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	8
3.2.2. Referentiesituatie	8
3.2.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	8
3.2.4. Effecten van eindbeeld	8
3.3. Effecten criterium 2: areaal foerageergebied steltlopers	9
3.3.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	9
3.3.2. Referentiesituatie	10
3.3.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	10
3.3.4. Effecten van eindbeeld	11
3.4. Effecten criterium 3: kwaliteit foerageergebied steltlopers	14
3.4.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	14
3.4.2. Referentiesituatie	14
3.4.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	15
3.4.4. Effecten van eindbeeld	16
3.5. Effecten criterium 4: areaal rustgebied gewone zeehonden	17
3.5.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	17
3.5.2. Referentiesituatie	17
3.5.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	18
3.5.4. Effecten van eindbeeld	18
3.6. Effecten criterium 5: kwaliteit rustgebied gewone zeehonden	19
3.6.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	19
3.6.2. Referentiesituatie	19
3.6.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	20
3.6.4. Effecten van eindbeeld	20
3.7. Effecten criterium 6: areaal zeegrasvelden	21
3.7.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	21
3.7.2. Referentiesituatie	22
3.7.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	22
3.7.4. Effecten van eindbeeld	22
3.8. Effecten criterium 7: kwaliteit zeegrasvelden	23
3.8.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	23
3.8.2. Referentiesituatie	23
3.8.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	24
3.8.4. Effecten van eindbeeld	24
3.9. Effecten criterium 8: areaal zilte pionierbegroeiingen	24
3.9.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	24
3.9.2. Referentiesituatie	24
3.9.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	25
3.9.4. Effecten van eindbeeld	25
3.10. Effecten criterium 9: kwaliteit zilte pionierbegroeiingen	26
3.10.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	26

3.10.2.	Referentiesituatie	26
3.10.3.	Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	26
3.10.4.	Effecten van eindbeeld	26
3.11.	Effecten criterium 10: areaal slijkgrasvelden	27
3.11.1.	Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	27
3.11.2.	Referentiesituatie	28
3.11.3.	Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	28
3.11.4.	Effecten van eindbeeld	28
3.12.	Effecten criterium 11: kwaliteit slijkgrasvelden	29
3.12.1.	Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	29
3.12.2.	Referentiesituatie	29
3.12.3.	Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	30
3.12.4.	Effecten van eindbeeld	30
3.13.	Effecten criterium 12: areaal schorren en zilte graslanden buitendijks	31
3.13.1.	Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	31
3.13.2.	Referentiesituatie	31
3.13.3.	Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	31
3.13.4.	Effecten van eindbeeld	31
3.14.	Effecten criterium 13: effecten op het areaal kinderkamerfunctie voor vis	33
3.14.1.	Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	33
3.14.2.	Referentiesituatie	33
3.14.3.	Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	35
3.14.4.	Effecten van eindbeeld	35
3.15.	Effecten criterium 14: effecten op voor de fauna noodzakelijke rust	36
3.15.1.	Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	36
3.15.2.	Referentiesituatie	36
3.15.3.	Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	36
3.15.4.	Effecten van eindbeeld	37
3.16.	Effecten criterium 15: effecten op ongestoorde bodemfauna en soortenrijkdom van sublitorale gemeenschappen	37
3.16.1.	Van toepassing zijnde fasen en ingrepen	37
3.16.2.	Referentiesituatie	37
3.16.3.	Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling	38
3.16.4.	Effecten van eindbeeld	39
<b>4.</b>	<b>PASSENDE BEOORDELING</b>	<b>41</b>
4.1.	Instandhoudingsdoelen en kernopgaven	41
4.2.	Mitigatie en compensatie	41
4.3.	Cumulatie	42
<b>5.</b>	<b>LEEMTES IN KENNIS EN EVALUATIE</b>	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIE</b>	<b>45</b>
6.1.	Samenvatting effecten natuur	45
6.2.	Synthese	47
	laatste bladzijde	<b>47</b>

**BIJLAGEN****aantal blz.**

I	Veranderingen van arealen foerageergebied met verschillende droogvalduren en buffer (zone 80 - 100 % droogvalduur) per deelgebied	1
---	---	---



## 1. INLEIDING

### 1.1. Rol thema bij MIRT verkenning

Het Europese Natura 2000-beleid vormt een aanleiding voor de MIRT-verkenning. De Oosterschelde is aangewezen als Natura 2000-gebied. De Oosterschelde is een Speciale Beschermingszone, doordat het een belangrijk verblijf- en opvetgebied is voor migrerende watervogels, een belangrijk broedgebied voor bijzondere kustbroedvogels en er in het gebied waardevolle habitats voorkomen, zoals Atlantische en continentale kwelders en schorren. De natuuropgave voor de Oosterschelde is vastgesteld door het ministerie van EL&I en in een doelendocument met instandhoudingsdoelstellingen vastgelegd. Zandhonger wordt in het doelendocument aangehaald als een belangrijk obstakel voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. De MIRT verkenning Zandhonger Oosterschelde geeft invulling aan de onderzoeksverplichting naar maatregelen voor het behouden van intergetijdengebied. In deze notitie worden de effecten van de maatregelen beoordeeld. Uitgangspunt voor de beoordeling van ecologische effecten zijn de instandhoudingsdoelstellingen vanuit het Natura 2000-beleid, Kaderrichtlijn Water, Beschermd Natuurmonument en het Nationaal Park Oosterschelde.

### 1.2. Leeswijzer

In deze notitie wordt in hoofdstuk 2 een toelichting gegeven op het beoordelingskader. In hoofdstuk 3 worden de effecten beschreven. Hoofdstuk 4 gaat in op mitigerende en compenserende maatregelen. Hoofdstuk 5 beschrijft de leemtes in kennis en evaluatie. Hoofdstuk 6 beschrijft de conclusie.





## 2. BEOORDELINGSKADER NATUUR

De effecten op natuur zijn in beeld gebracht aan de hand van de aspecten en criteria zoals opgenomen in onderstaande tabel. In het beoordelingskader natuur (bijlage 6 van het bijlagenrapport) wordt het beoordelingskader natuur nader toegelicht.

**Tabel 2.1. Beoordelingskader natuur**

nr.	aspect	criterium	methode/eenheid
1	areaal intergetijdengebied behouden	aantal ha intergetijdengebied (H1160)	kwantitatief
2	areaal foerageergebied voor steltlopers behouden	aantal ha foerageergebied steltlopers	kwantitatief
3	kwaliteit foerageergebied voor steltlopers behouden	kwaliteit foerageergebied steltlopers	kwalitatief
4	areaal rustgebied gewone zeehonden behouden	aantal ha rustgebied gewone zeehonden	kwantitatief
5	kwaliteit rustgebied gewone zeehonden verbeteren	kwaliteit rustgebied gewone zeehonden	kwalitatief
6	areaal zeegrasvelden behouden	aantal ha zeegrasvelden	kwantitatief
7	kwaliteit zeegrasvelden verbeteren	kwaliteit zeegrasvelden	kwalitatief
8	areaal zilte pionierbegroeiingen uitbreiden	aantal ha zilte pionierbegroeiingen (H1310_A)	kwantitatief
9	kwaliteit zilte pionierbegroeiingen	kwaliteit zilte pionierbegroeiingen (H1310_A)	kwalitatief
10	areaal slijkgrasvelden behouden	aantal ha slijkgrasvelden (H1320)	kwantitatief
11	kwaliteit slijkgrasvelden behouden	kwaliteit slijkgrasvelden (H1320)	kwalitatief
12	areaal schorren en zilte graslanden buitendijks behouden	aantal ha schorren en zilte graslanden buitendijks (H1330_A).	kwantitatief
13	kinderkamerfunctie voor vis behouden	aantal ha intergetijdengebied en ondiep water	kwantitatief
14	voor de fauna noodzakelijke rust behouden	aantal locaties met (en frequentie van) verstoring	kwalitatief
15	ongestoorde bodemfauna en soortenrijkdom van sublitorale gemeenschappen behouden	aantal ha ongestoorde sublitorale bodem	kwalitatief

### 2.1. Toelichting op het beoordelingskader natuur

In het beoordelingskader natuur (bijlage 6 van het bijlagenrapport) zijn alle natuurdoelen die op de Oosterschelde van toepassing zijn genoemd. Het betreft doelen in het kader van Natura 2000, de Kaderrichtlijn Water, de Ecologische Hoofdstructuur, Beschermd Natuurmonument, het Nationaal Park Oosterschelde, Soortenbeleid. Per doel is nagegaan of de zandhonger en de bestrijding hiervan (alternatieven) effect hebben op het betreffende doel en beschreven kunnen worden op het niveau van de PlanMER. Alleen onderscheidende natuurdoelen zijn opgenomen in het beoordelingskader (paragraaf 2.1). Voorts is van de criteria in het beoordelingskader kaartmateriaal vervaardigd van de referentiesituatie (2009, of indien niet aanwezig de meest recente meetdatum daaromtrent). Daarbij zijn arealen voor zover mogelijk kwantitatief (criteria 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 13) weergegeven en zijn de overige criteria kwalitatief ingeschat op basis van expert judgement, waarbij zoveel mogelijk gebruik is gemaakt van beschikbare gegevens en literatuur om het oordeel te onderbouwen. Voor 2020 en 2060 zijn de arealen voor criteria 1 (areaal intergetijdengebied) en 2 (areaal foerageergebied voor steltlopers) berekend aan de hand van voorspellingen van de droogvalduurklassen. Deze voorspellingen zijn door Deltares vervaardigd aan de hand van



de erosievoorspellingen voor de Oosterschelde in 2020 en 2060 (Bijlagenrapport, bijlage 16, thema 9 erosiekaarten).

### **Natura 2000-doelen voor vogels samengevat in criterium: foerageergebied steltlopers**

Voor de wijze waarop effecten op vogels in het beoordelingskader zijn bepaald zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. effecten van de zandhonger en de alternatieven worden uitgedrukt in effecten op het areaal geschikt foerageergebied;
  2. areaal geschikt foerageergebied is gedefinieerd als het areaal intergetijdengebied waarin de complete range van relevante droogvalduren beschikbaar is;
  3. broedvogels en niet-broedvogels zoals deze worden onderscheiden binnen Natura 2000 doelen worden tegelijkertijd als één groep (vogels) beschouwd;
  4. de kwaliteit van het foerageergebied wordt bepaald aan de hand van de verhouding van de arealen van gebieden met verschillende droogvalduren (0 - 20; 20 - 40; 40 - 60; 60 - 80). Gebieden met een droogvalduur van 80 - 100 % worden nauwelijks als foerageergebied gebruikt.
1. in de huidige (Natura 2000) wetgeving zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, waar onder broedvogels en niet-broedvogels, uitgedrukt in vogelaantallen. Zo is in 2009 vastgesteld dat het instandhoudingsdoel voor strandplevieren in de Oosterschelde een seizoensgemiddelde van 50 bedraagt, terwijl dat voor scholeksters 24.000 bedraagt (zie bijlagenrapport bijlage 6 beoordelingskader natuur).

Deze aantallen worden beïnvloed door een aantal factoren, waaronder bepaalde eigenschappen van het leefgebied. Zo is de aanwezigheid van broedplaatsen in en nabij de Oosterschelde belangrijk, evenals hoogwatervluchtplaatsen, voldoende rust en voldoende areaal geschikt foerageergebied. Daarnaast kunnen vogelaantallen in de Oosterschelde ook beïnvloed worden door factoren van ver buiten de Oosterschelde. De strandplevier, bijvoorbeeld, broedt in de Oosterschelde en foerageert 's zomers in de Oosterschelde, maar overwintert in zuidelijkere landen. Ook daar kunnen verschillende factoren de populatieomvang beïnvloeden en daardoor ook de aantallen 's zomers in de Oosterschelde. Het belang van factoren buiten de Oosterschelde geldt eveneens voor alle soorten die de Oosterschelde met name gebruiken om te overwinteren, of tijdens de trek, maar waarvan de aantallen tevens afhankelijk zijn van hun broedsucces elders.

Van alle factoren die de vogelaantallen in de Oosterschelde bepalen wordt er hoofdzakelijk één beïnvloed door de zandhonger: het areaal geschikt foerageergebied.

Omdat de andere factoren die de vogelaantallen beïnvloeden geen relatie hebben met de zandhonger en de mogelijke oplossingen daarvoor, is het niet reëel om de alternatieven uit voorliggende studie te toetsen aan de hand van vogelaantallen. Om deze reden worden effecten in het beoordelingskader niet getoetst aan vastgestelde vogelaantallen, maar in plaats daarvan aan het areaal geschikt foerageergebied.

Areaal geschikt foerageergebied is de primaire factor die via zandhonger de vogelaantallen in de Oosterschelde kan beïnvloeden. Aan de hand van deze factor zullen dan ook de verschillende alternatieven beoordeeld worden om zo hun effect op vogels inzichtelijk te maken.

2. de belangrijkste zone waarin steltlopers foerageren is de zone van 5 - 60 % droogvalduur. Binnen deze zone volgen vogels de waterlijn, waardoor elke zone individueel van

belang is voor de foerageermogelijkheid van steltlopers. Deze zones nemen in de Oosterschelde nog niet sterk in areaal af, omdat ze aangevuld worden door de hogere zones (zone > 60 %). Voor kleine steltlopers, en in de winter ook voor grote steltloper, is ook de zone 60 - 80 % van belang als foerageergebied (Zwarts *et al.*, 2011). De zone van 60 - 80 % is zodoende zowel belangrijk als buffer voor de lagere delen en in de winter van groot belang als foerageergebied, omdat vogels op dat moment een langere foerageertijd nodig hebben. Wanneer de arealen met langere droogvalduur (60 - 80 %) op termijn verdwijnen, vervalt de bufferwerking en zal naast het verdwijnen van een belangrijk foerageergebied de winter, ook het lager gelegen foerageergebied opeens sterk afnemen. De definitie van areaal geschikt foerageergebied is in de uitwerking van het beoordelingskader dan ook gedefinieerd als intergetijdengebied waarin de relevante range aan droogvalduren aanwezig is (0 - 20, 20 - 40, 40 - 60, 60 - 80)\*.

Daarnaast is onderzocht wat het effect is van de alternatieven op de hoogste zone (zone 80 - 100 % droogvalduur), omdat deze mogelijk kan dienen als buffer voor lager gelegen delen.

3. omdat een groot deel van het leefgebied van broedvogels binnendijs is gelegen (onder andere broedlocaties) en de soorten daarnaast wat betreft hun foerageergebied meeliften met doelen van het leefgebied van niet-broedvogels (zie uitgangspunt 1), zijn beide groepen vogels als één beschouwd en als zodanig meegenomen in het beoordelingskader.
4. het is belangrijk om te benadrukken dat vogels een bepaalde tijd (orde grootte 6 - 8 uur per getij) nodig hebben om voldoende voedsel binnen te krijgen. Als een plaat maar 4 uur droog ligt en er zijn geen uitwijkmogelijkheden naar hogere delen in de buurt kan de benodigde foerageertijd niet gehaald worden en is het gebied ongeschikt als foerageergebied. Zoals onder uitgangspunt 2 reeds is beschreven volgen vogels grotendeels de waterlijn, waardoor elke zone individueel van belang is voor de foerageermogelijkheid van steltlopers. Binnen een foerageergebied moet dus een range aan foerageergebied van verschillende droogvalduren (0 - 80 %) aanwezig zijn inclusief hogere zones) om te zorgen dat de benodigde foerageertijd gehaald kan worden. De verhouding tussen de zones met verschillende droogvalduur kan zodoende worden gebruikt om de kwaliteit van het foerageergebied voor steltlopers te bepalen. Ontbreekt er een zone, dan ontstaat er een 'gat' in de foerageermogelijkheden, waardoor de benodigde foerageertijd niet behaald kan worden binnen het deelgebied. Het ontbreken van een zone leidt zodoende tot een slechte kwaliteit, het gebied is immers niet geschikt om gedurende een getij voldoende foerageermogelijkheden te bieden. Echter ook een verandering in de verhouding van de verschillende zones, zonder dat deze geheel verdwijnt, leidt reeds tot een verandering in de kwaliteit van het foerageergebied. Er is als uitgangspunt gehanteerd dat de verhouding van de zones met verschillende droogvalduur in het referentiejaar de streefwaarde is en zodoende gelijk staat aan 'goede kwaliteit'. Sterke veranderingen in deze verhouding leiden tot een verslechtering van de kwaliteit en het effect is zodoende als negatief beoordeeld.

- \* De zone 0 - 5 % droogvalduur is voor steltlopers minder belangrijk als foerageergebied, omdat deze zone vaak niet of nauwelijks droogvalt. Echter in de classificering wordt dit onderscheid niet gemaakt. De zone 5 - 20 % is verdisconteerd in de zone 0 - 20 %, welke is meegenomen in de effectbeoordeling.



### 3. EFFECTBESCHRIJVING

#### 3.1. Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten beschreven van de alternatieven ten opzichte van de uitgangssituatie van specifieke natuurdoelen. De effecten worden beschreven per criterium.

Let op: in het MER worden het 0 % alternatief en het 100 % alternatief beoordeeld. Door het beoordelen van deze twee alternatieven wordt de gehele bandbreedte van effecten weergegeven. In dit achtergrondrapport zijn ook tussenliggende alternatieven onderzocht, namelijk 66 % alternatief, 33 % alternatief, 10 % alternatief en voorland alternatief. Uit het onderzoek is gebleken, dat hoe meer er gesuppleerd wordt, des te beter dit is voor de natuur en door een slimme uitvoering valt de hinder erg mee. Dit levert niet veel nuttige informatie op, daarom is er voor gekozen om de tussenliggende alternatieven niet te presenteren in het hoofdrapport MER.

De alternatieven zijn beoordeeld op effecten tijdens de 'aanlegfase en ontwikkeling' en zijn beoordeeld op effecten van het 'eindbeeld'. De 'aanlegfase en ontwikkeling' is de periode waarin de suppleties worden uitgevoerd, namelijk vanaf 2015 tot 2060. Onder het 'eindbeeld' wordt verstaan het beeld van de Oosterschelde in 2060, dus na de uitvoering van het volledige suppletieprogramma. De effectbeoordeling maakt ook onderscheid in effecten door een suppletie en effecten door de zandwinning. Per criterium wordt zichtbaar gemaakt via een tabel welke effecten van toepassing zijn.

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	ja/nee	ja/nee
zandwinning	ja/nee	ja/nee

Bij de effectbeoordeling is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

1. de situatie in het referentiejaar (2009) of een nabijgelegen meetjaar is als uitgangspunt gebruikt en verwachte effecten van de verschillende alternatieven zijn in beeld gebracht (als in toe- of afname van de referentiewaarde). Er is geen rekening gehouden met bestaande trends van toe- of afname van soorten of habitats. De reden hiervoor is dat deze bestaande trends voor alle alternatieven gelijk zijn en daardoor niet onderscheidend. Hierdoor kan het dus zijn dat voorspelde waarden (bijvoorbeeld arealen zeegrass) af zullen wijken van de werkelijke waarden. Wij voorspellen nieuwe waarden per 2060 als gevolg zandhonger of maatregelen daartegen, maar houden daarbij geen rekening met het feit dat er ook veranderingen in het areaal zullen optreden om andere redenen;
2. er zijn voor de verschillende alternatieven nog geen gedetailleerde suppletieprogramma's uitgewerkt. Bij 0 % wordt niets gedaan en vinden er geen suppleties plaats. Bij 100 % blijft het gehele intergetijdengebied behouden zoals het nu is. Dat betekent voor criterium X (bijvoorbeeld areaal intergetijdengebied) dat het volledige areaal behouden blijft. Maar precies waar wel en niet gesuppleerd wordt bij de tussenliggende alternatieven is niet bekend. Vanwege het niet beschikbaar zijn van detail suppletieprogramma's gaan we ervan uit dat bij de tussenliggende alternatieven, de verandering van criterium X zal verlopen in verhouding met de suppletie inspanning;
3. bijzondere vegetaties zoals zeegrass en zilte pionierbegroeiingen zullen beschadigd raken wanneer er suppletiezand op wordt aangebracht. Het is niet bekend of vegetaties hiervan kunnen herstellen en er treedt zodoende significante schade op voor het betreffende natuurdoel. De vegetaties komen voor in relatief beperkte arealen. Het is daarom mogelijk om zand wel nabij, maar niet direct op deze vegetaties aan te brengen waardoor het mogelijk is de slikken en platen te suppleren en te behouden, zonder de aan-

wezige vegetaties te beschadigen. Deze werkwijze is gehanteerd als uitgangspunt voor de effectbeoordeling;

- er wordt uitgegaan van suppleren met een laagdikte van 0,5 m, waarbij de bodemfauna in het intergetijdengebied na vijf jaar hersteld is (bijlagenrapport, bijlage 14 'kostenrapport'). Echter wanneer een plaat gesuppleerd wordt, is deze gedurende vijf jaar (in de 50 jaar) ongeschikt als foerageergebied voor vogels, omdat de bodemfauna nog niet hersteld is. Daarom vindt pas na vijf jaar een volgende suppletieronde plaats en is er maximaal 20 % van één plaat per ronde onderdeel van de suppleties. De meeste platen worden eenmalig gesuppleerd, echter bij enkele platen zijn twee suppleties van 0,5 m nodig om ze volledig op hoogte te houden. Er zijn geen platen, die niet gesuppleerd worden.

## 3.2. Effecten criterium 1: areaal intergetijdengebied

### 3.2.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium areaal intergetijdengebied.

**Tabel 3.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium areaal intergetijdengebied**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	nee	ja
zandwinning	nee	nee

### 3.2.2. Referentiesituatie

In 2010 besloeg het intergetijdengebied in de Oosterschelde 11.783 ha, waarvan het grootste areaal, 4.442 ha, gelegen was in deelgebied Oost, 3.356 ha in deelgebied midden, 2.068 ha in deelgebied noord en 1.935 ha in deelgebied west (tabel 3.2 en bijlagenrapport, bijlage 16, thema 1 areaal intergetijdengebied).

### 3.2.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

Tijdens de aanleg verandert het areaal intergetijdengebied niet. Ook heeft de zandwinning, die plaatsvindt op 4 locaties in het sublitoraal geen effect op het areaal intergetijdengebied.

### 3.2.4. Effecten van eindbeeld

In onderstaande tabel wordt het intergetijdengebied voor de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2010 en 2020, 2060 weergegeven. De arealen in het referentiejaar, zijn gebaseerd op de droogvalduurkaart (Bijlagenrapport, bijlage 16, thema 5 droogvalduur). Van deze droogvalduurkaart is op basis van de bodemerosie een voorspelling gemaakt voor 2020 en 2060.

**Tabel 3.2. Areaal (in ha) intergetijdengebied per deelgebied, totale Oosterschelde en alternatieven in 2010, 2020 en 2060**

alternatief		2010	2020	2060
0 %	<i>noord</i>	2.068	1.919 (93 %)	1.570 (82 %)
0 %	<i>oost</i>	4.442	3.925 (89 %)	2.514 (64 %)
0 %	<i>midden</i>	3.356	3.040 (96 %)	2.128 (70 %)
0 %	<i>west</i>	1.935	1.866 (91 %)	1.472 (79 %)
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>11.783</b>	<b>10.750 (91 %)</b>	<b>7.684 (65 %)</b>
voorland	totaal	11.783	10.844 (92 %)	8.057 (68 %)
10 %	totaal	11.783	10.853 (92 %)	8.093 (69 %)
33 %	totaal	11.783	10.987 (93 %)	8.590 (73 %)
67 %	totaal	11.783	11.442 (97 %)	10.430 (89 %)
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>11.783</b>	<b>11.783 (100 %)</b>	<b>11.783 (100 %)</b>

\* Voor criteria waarbij kwantitatieve gegevens konden worden gebruikt en berekend zijn waar mogelijk de huidige situatie en de effecten van de zandhonger (0 %) in 2020 en 2060 per deelgebied inzichtelijk gemaakt. De gegevens van de totale Oosterschelde zijn vervolgens gebruikt om de alternatieven onderling te vergelijken.

In het 100 % alternatief wordt het gehele areaal intergetijdengebied behouden en is het eindbeeld gelijk aan de referentiesituatie (intergetijdengebied in 2010), waarbij 11.783 ha (100 % van het areaal intergetijdengebied) behouden blijft. In het 0 % alternatief zal door erosie (bijlagenrapport, bijlage 16, thema 9 erosiekaarten) intergetijdengebied verdwijnen, waarbij er in 2020 nog 10.750 ha (91 %) van het oorspronkelijke areaal intergetijdengebied aanwezig is en in 2060 nog slechts 7.684 ha (65 %) resteert. Het grootste areaal gaat verloren in de deelgebieden oost en midden. Bij de tussenliggende alternatieven is het resterende percentage van het areaal intergetijdengebied van de totale Oosterschelde respectievelijk 68 % (voorland alternatief) 69 % (10 % alternatief), 73 % (33 % alternatief) en 89 % (67 % alternatief) in 2060 (tabel 3.3).

**Concluderend:** Het 0 % alternatief leidt tot een afname van 35 % van het areaal intergetijdengebied in 2060. Met de verschillende alternatieven kan in 2060 door suppleties 68 % tot 100 % van het intergetijdengebied in stand worden gehouden.

### 3.3. Effecten criterium 2: areaal foerageergebied steltlopers

#### 3.3.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium areaal foerageergebied steltlopers.

**Tabel 3.3. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium areaal foerageergebied steltlopers**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	ja	ja
zandwinning	nee	nee

### 3.3.2. Referentiesituatie

**Tabel 3.4. Areaal (in ha) buffer en foerageergebied per droogvalduurklasse in de referentiesituatie 2010**

	0 - 20 %	20 - 40 %	40 - 60 %	60 - 80 %	buffer 80 - 100 %
noord	343	365	582	463	315
oost	1.860	1.237	637	476	214
midden	1.061	1.185	769	266	75
west	267	507	937	216	8
Totaal	3.531 ha	3.294 ha	2.925 ha	1.421 ha	612 ha

De belangrijkste zone waarin steltlopers foerageren in de zomer is de zone van 5 - 60 % droogvalduur. Binnen deze zone volgen de meeste vogels de waterlijn, waardoor elke deelzone individueel van belang is voor de foerageermogelijkheid van steltlopers. Voor de kleine soorten, en in de winter ook voor de grotere, is bovendien de zone 60 - 80 % van belang (Zwarts *et al.*, 2011). Er is in de uitwerking van de effectbeschrijving daarom onderzocht wat de effecten zijn op alle onderdelen van de daadwerkelijke foerageerzone (0 - 80 % droogvalduur). Het areaal dat geschikt is als foerageergebied voor steltlopers (0 - 80 %) bedroeg in 2010 11.171 ha. De deelgebieden die hier het meest aan bijdroegen zijn oost (4.210 ha) en midden (3.281 ha). Daarnaast kan de zone met een hogere droogvalduur (80 - 100 %) als buffer fungeren voor de lagere delen wanneer de hoge delen verder eroderen. Hiervan was in 2010 612 ha beschikbaar waarvan het grootste areaal was gelegen in de deelgebieden noord (315 ha) en oost (214 ha) (tabel 3.7).



### 3.3.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

In onderstaande tabel wordt het areaal foerageergebied (in ha) dat (tijdelijk) ongeschikt is door suppleties per deelgebied en voor de totale Oosterschelde in 2020 en 2060 weergegeven. Het areaal suppleties dat nodig is in 50 jaar is naar rato omgerekend om zo te komen tot hoeveelheden bij een suppletiefrequentie van 5 jaar (bijlagenrapport, bijlage 14 'kostenrapport').

**Tabel 3.5. Areaal (in ha) foerageergebied dat (tijdelijk) ongeschikt is door suppleties**

alternatief		areaal suppleties in 50 jaar	2020 areaal ongeschikt foerageergebied 0 - 80 % (ha)	2060 areaal ongeschikt foerageergebied 0 - 80 % (ha)
100 %	noord	2.238	190 (11 %)	190 (11 %)
100 %	oost	3.497	331 (8 %)	331 (8 %)
100 %	midden	3.673	359 (11 %)	359 (11 %)
100 %	west	2.511	250 (13 %)	250 (13 %)
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>0</b>	<b>0 (0 %)</b>	<b>0 (0 %)</b>
voorland	totaal	1.068	0,9 %	0,9 %
10 %	totaal	1.191	1 %	1 %
33 %	totaal	3.933	3,3 %	3,3 %
67 %	totaal	7.867	6,7 %	6,7 %

alternatief		areaal suppleties in 50 jaar	2020 areaal ongeschikt foerageergebied 0 - 80 % (ha)	2060 areaal ongeschikt foerageergebied 0 - 80 % (ha)
100 %	totaal	11.919	10 %	10 %

In het 100 % alternatief wordt het gehele areaal foerageergebied behouden en is zodoende elke vijf jaar 10 % van het areaal foerageergebied ongeschikt door recent aangebrachte suppleties. In het 0 % alternatief is 0 % van het areaal ongeschikt door het suppleren, er wordt immers niet gesuppleerd.

In deelgebied midden ligt het grootste areaal foerageergebied dat op één en hetzelfde moment tijdelijk ongeschikt is door de suppleties (359 ha), gevolgd door oost (331 ha) en west (250 ha). Procentueel gezien is het grootste areaal tijdelijk ongeschikt in deelgebied west (13 % van het foerageergebied voor steltlopers in dit deelgebied). In de tussenliggende alternatieven is het areaal foerageergebied van de totale Oosterschelde, dat tijdelijk ongeschikt is voor steltlopers respectievelijk 0,9 % (voorlandalternatief) 1 % (10 % alternatief), 3,3 % (33 % alternatief) en 6,7 % (67 % alternatief) in zowel 2020 als 2060 (tabel 3.5).

### 3.3.4. Effecten van eindbeeld

#### Effecten op huidig foerageergebied (0 - 80 %)

In onderstaande tabel wordt het areaal foerageergebied (droogvalduur 0 - 80 %) voor de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2010 en 2020, 2060 weergegeven. De arealen in het referentiejaar zijn gebaseerd op de droogvalduurkaart. Van deze droogvalduurkaart is op basis van de bodemerosie een voorspelling gemaakt voor 2020 en 2060. De droogvalduurkaarten zijn beschreven in het onderdeel 'systeemanalyse' van het achtergrondrapport.

**Tabel 3.6. Areaal (in ha) foerageergebied (droogvalduur 0 - 80 %)**

		foerageergebied steltlopers (ha)											
		0 - 20 %			20 - 40 %			40 - 60 %			60 - 80 %		
alternatieven		2010	2020	2060	2010	2020	2060	2010	2020	2060	2010	2020	2060
0 %	noord	343	291	293	365	357	366	582	570	488	463	398	177
0 %	oost	1.860	1.662	1.168	1.237	1.065	547	637	607	473	476	389	174
0 %	midden	1.061	965	1.024	1.185	1.179	735	769	606	232	266	230	122
0 %	west	267	287	510	507	630	722	937	833	236	216	112	4
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>3.531</b>	<b>3.205</b>	<b>2.995</b>	<b>3.294</b>	<b>3.231</b>	<b>2.370</b>	<b>2.925</b>	<b>2.616</b>	<b>1.429</b>	<b>1.421</b>	<b>1.129</b>	<b>477</b>
voorland	totaal	3.531	3.257	3.081	3.294	3.236	2.444	2.925	2.631	1.504	1.421	1.149	543
10 %	totaal	3.531	3.238	3.049	3.294	3.237	2.462	2.925	2.647	1.579	1.421	1.158	571
33 %	totaal	3.531	3.313	3.172	3.294	3.252	2.675	2.925	2.718	1.923	1.421	1.225	789
67 %	totaal	3.531	3.423	3.354	3.294	3.273	2.989	2.925	2.823	2.431	1.421	1.325	1.109
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>3.531</b>	<b>3.531</b>	<b>3.531</b>	<b>3.294</b>	<b>3.294</b>	<b>3.294</b>	<b>2.925</b>	<b>2.925</b>	<b>2.925</b>	<b>1.421</b>	<b>1.421</b>	<b>1.421</b>

In het 100 % alternatief wordt het gehele areaal foerageergebied behouden en is het eindbeeld gelijk aan de referentiesituatie, waarbij 11.171 ha (100 % van zone 0 - 80 % droogvalduur) behouden blijft.

In het 0 % alternatief is in 2020 in de totale Oosterschelde nog 10.181 ha (91 %) over van het foerageergebied (0 - 80 %), waarna het afneemt tot 7.271 ha (65 %) in 2060 (tabel 3.7). Hogere delen worden lager, waardoor het oppervlak van de lager gelegen zones (0 - 20 % en 20 - 40 % droogvalduur) in sommige deelgebieden toeneemt.



In de tussenliggende alternatieven is het resterende areaal foerageergebied van de totale Oosterschelde respectievelijk 68 % (voorland alternatief), 69 % (10 % alternatief), 77 % (33 % alternatief) en 88 % (67 % alternatief) in 2060 (tabel 3.5).

De grootste afname van foerageergebied vindt plaats in de deelgebieden oost (1.848 ha, gelijk aan een afname van 44 % van het deelgebied en 17 % van het totale foerageergebied in de Oosterschelde) en midden (1.168 ha, gelijk aan een afname van 35 % van het deelgebied en 10 % van het totale foerageergebied in de Oosterschelde). In de deelgebieden noord en west is de afname slechts 429 ha en 455 ha respectievelijk.

De afname per droogvalduur zone varieert sterk per deelgebied. Voor de zones 0 - 20 % en 20 - 40 % droogvalduur is de afname in 2060 het grootst in deelgebied oost (692 ha en 690 ha), terwijl deze zones in deelgebied west nog toenemen met 243 ha en 215 ha (door het lager worden van hogere delen) (bijlage I). Voor de zone 40 - 60 % droogvalduur is de afname het grootst in deelgebied west (701 ha), voor 60 - 80 % droogvalduur in deelgebied oost (302 ha). Vergelijken met het referentieareaal zijn de verschuivingen van arealen binnen het foerageergebied relatief het grootst in deelgebied west. Hier nemen de zones 40 - 60 % en 60 - 80 % droogvalduur af met respectievelijk 75 % en 98 %, terwijl er juist een toename is in dit deelgebied van de zones 0 - 20 % en 20 - 40 % droogvalduur (191 % en 142 % van 2010) (Bijlagenrapport, bijlage 16, thema 5 droogvalduur).

### Effecten op bufferzone 80 - 100%

In onderstaande tabel wordt het areaal buffer (droogvalduur 80 - 100 %) voor de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2010 en 2020, 2060 weergegeven. De arealen in het referentiejaar zijn gebaseerd op de droogvalduurkaart. Van deze droogvalduurkaart is op basis van de bodemerosie een voorspelling gemaakt voor 2020 en 2060.

**Tabel 3.7. Areaal (in ha) buffer (droogvalduur 80 - 100 %)**

buffer		80 - 100 %		
alternatieven		2010	2020	2060
0 %	noord	315	303	246
0 %	oost	214	202	152
0 %	midden	75	60	15
0 %	west	8	4	0
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>612*</b>	<b>569</b>	<b>417</b>
voorland	totaal	612	571	427
10 %	totaal	612	573	437
33 %	totaal	612	583	481
67 %	totaal	612	597	548
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>612</b>	<b>612</b>	<b>612</b>

\* Het daadwerkelijke areaal dat als buffer kan dienen is onbekend. In deze zone bevinden zich ook arealen met schorvegetaties die niet op korte termijn al buffer voor het foerageergebied zullen dienen.

De droogvalduur 80 - 100 % bestaat uit ruim 500 hectare schor en het overige deel bestaat uit slik. De bufferwerking van deze zone komt dus van circa 100 ha slik en heel langzaam eroderend schor. Deze bufferzone heeft in de referentiesituatie geen functie als foerageergebied, maar kan mogelijk de lagere hoogtezones aanvullen wanneer deze eroderen door zandhonger en is daarom van belang.

In het 100 % alternatief wordt de gehele bufferzone (zone 80 - 100 % droogvalduur) behouden en is het eindbeeld gelijk aan de referentiesituatie (612 ha).

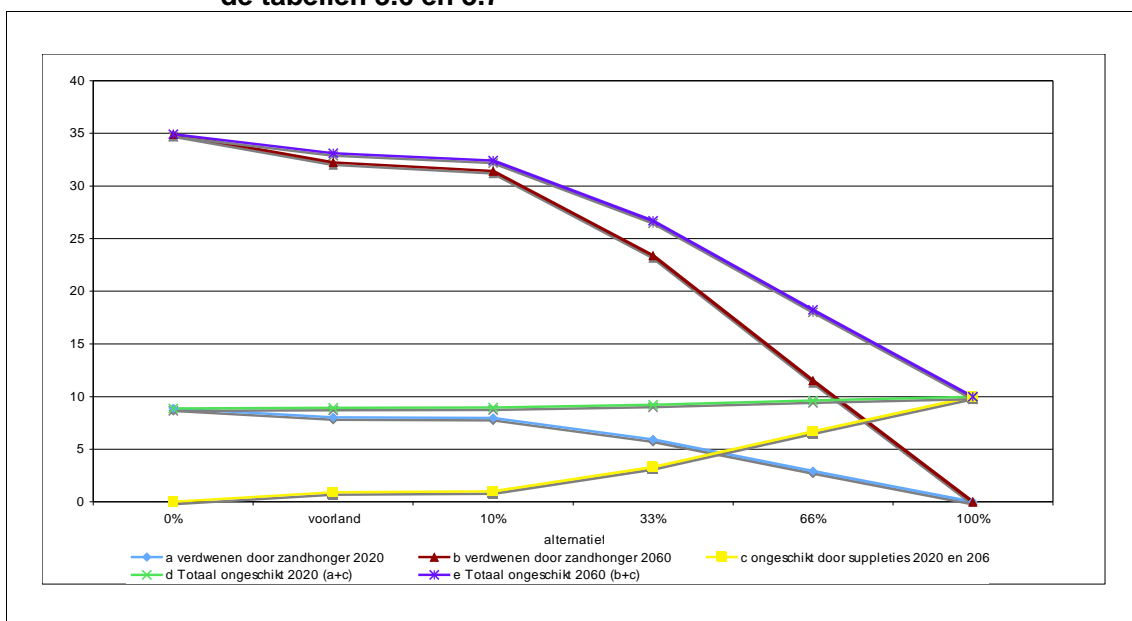
In het 0 % alternatief is in 2020 in de totale Oosterschelde nog 569 ha (93 %) over van de buffer, terwijl in 2060 slechts 417 ha (68 %) resteert.

In de tussenliggende alternatieven is het resterende percentage van het areaal bufferzone van de totale Oosterschelde respectievelijk 70 % (voorland alternatief) 71 % (10 % alternatief), 79 % (33 % alternatief) en 90 % (67 % alternatief) in 2060 (tabel 3.7).

De grootste afname van areaal beschikbare buffer in 2060 vindt plaats in de deelgebieden noord (69 ha, gelijk aan 22 % van het deelgebied en 11 % van de totale buffer in Oosterschelde) en oost (62 ha, gelijk aan 29 % van het deelgebied en 10 % van de totale buffer in de Oosterschelde). Procentueel neemt de buffer het sterkst af een deelgebied west: 0 ha (of 0 %) blijft hier behouden in 2060.

### Gecombineerde effecten van suppleties en zandhonger

**Afbeelding 3.1. Gecombineerde effecten van zandhonger en effecten tijdens de aanleg op het percentage foerageergebied voor steltlopers (Y-as) voor de verschillende alternatieven (X-as). De getallen zijn afkomstig uit de tabellen 3.6 en 3.7**



Wanneer de effecten van de aanleg en het eindbeeld gecombineerd worden is te zien dat in 2060 de verschillende alternatieven waarbij gesuppleerd wordt positief zijn ten opzichte van het 0 % alternatief (afbeelding 3.1, e). Daarbij geldt dat als er meer wordt gesuppleerd, er minder foerageergebied verloren gaat, waardoor het 100 % alternatief het meest gunstig is voor het areaal foerageergebied voor steltlopers in 2060. Omdat het vijf jaar duurt voordat de bodemfauna is hersteld na suppleties, is tevens zichtbaar dat in het 100 % alternatief een dermate groot areaal gesuppleerd dient te worden, dat bij dit alternatief permanent 10 % van het referentieareaal ongeschikt is als foerageergebied. Per plaat kan dit percentage nog groter zijn. Hierdoor is bij het gecombineerde beeld in 2020 het areaal foerageergebied dat ongeschikt is bij het 100 % alternatief juist het grootst, terwijl het 0 % alternatief garant staat voor het kleinste verschil in areaal foerageergebied voor steltlopers (afbeelding 3.1, d). De aanpak waarbij 100 % van het areaal foerageergebied in stand wordt gehouden (100 % alternatief) resulteert op de lange termijn voor vogels in een groter areaal foera-

geergebied, maar op de korte termijn is het areaal geschikt foerageergebied juist kleiner door de tijdelijke negatieve effecten van de zandsuppleties op de bodemfauna.

**Concluderend:** In 2020 is de afname van het areaal foerageergebied als gevolg van ongeremde zandhonger (0 % alternatief) nog niet groot (9 %). In 2060 zal er echter 35 % minder foerageergebied zijn wanneer er geen suppleties plaatsvinden. In deelgebied oost gaat het grootse areaal foerageergebied verloren, 1.848 ha of 44 % van het deelgebied. De te verwachten verschuivingen van arealen binnen de verschillende zones in het foerageergebied zijn relatief het grootst in deelgebied west. Hier nemen de zones 40 - 60 % en 60 - 80 % droogvalduur af met respectievelijk 75 % en 98 % en daarmee zijn de gebieden die belangrijk zijn voor een langere foerageertijd beperkt in dit deelgebied.

Ook de bufferzone neemt in eerste instantie niet sterk af (7 % in 2020) maar op de lange termijn wel (32 % in 2060). In deelgebied west is deze zone geheel verdwenen in 2060. Voor onderscheid in de alternatieven geldt hoe meer er gesuppleerd wordt hoe meer foerageergebied voor steltlopers behouden blijft. Echter omdat de suppleties zorgen dat delen tijdelijk (5 jaar) ongeschikt zijn als foerageergebied geldt dat het beschikbare areaal foerageergebied bij het 100 % alternatief in 2020 juist het kleinst is en bij het 0 % alternatief het grootst. De aanpak waarbij 100 % van het areaal foerageergebied in stand wordt gehouden is op de lange termijn het gunstigst, maar is op de korte termijn juist ongunstig.

### 3.4. Effecten criterium 3: kwaliteit foerageergebied steltlopers

#### 3.4.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium kwaliteit foerageergebied van steltlopers.

**Tabel 3.8. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium kwaliteit foerageergebied van steltlopers**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	ja	ja
zandwinning	nee	nee

#### 3.4.2. Referentiesituatie

In onderstaande tabel wordt het areaal foerageergebied per droogvalduurklasse en de verhouding hiertussen in de referentiesituatie 2010. De arealen in het referentiejaar, zijn gebaseerd op de droogvalduurkaarten (Bijlagenrapport, bijlage 16, thema 5 droogvalduur - leefgebied steltlopers). De verhouding betreft een procentuele verdeling van de vier arealen (samen 100 %).

**Tabel 3.9. Areaal (in ha) foerageergebied per droogvalduurklasse en de verhouding hiertussen in de referentiesituatie 2010**

	0 - 20 % (ha)	20 - 40 % (ha)	40 - 60 % (ha)	60 - 80 % (ha)	verhouding (%)
noord	343	365	582	463	20:21:33:26 %
oost	1.860	1.237	637	476	44:29:15:11 %
midden	1.061	1.185	769	266	32:36:23:8 %
west	267	507	937	216	14:26:49:11 %
totaal	3.531 ha	3.294 ha	2.925 ha	1.421 ha	32:29:26:13 %

In de referentiesituatie was het areaal foerageergebied over de eerste drie droogvalduurklassen gelijkmatig verdeeld (circa 30 %), daarnaast was er nog circa 10 % in de zone 60 - 80 % droogvalduur. De arealen binnen de totale Oosterschelde bedragen respectievelijk 3.531 ha, 3.294 ha, 2.925 ha en 1.421 ha (droogvalduur 0 - 20 %, 20 - 40 %, 40 - 60 % en 60 - 80 % verhouding 32:34:26:13 %, tabel 3.9). Dit betekent dat er gedurende de hele foerageerperiode intergetijdengebied beschikbaar was voor steltlopers.

Binnen de verschillende deelgebieden varieert dit beeld. Zo was in de deelgebieden oost en midden het areaal 60 - 80 % droogvalduur het kleinst gevolgd door de zone 40 - 60 % (11 en 8 % gevolgd door respectievelijk 15 % en 23 % van het foerageergebied in het betreffende deelgebied), terwijl in noord deze zones juist het grootste areaal betroffen (respectievelijk 26 % en 33 % van het foerageergebied in het betreffende deelgebied). Dit betekent dat er gedurende de hele foerageerperiode intergetijdengebied beschikbaar was voor steltlopers, maar dat de verhouding verschilt van de oppervlaktes van de verschillende droogvalduur zones.

### 3.4.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

In onderstaande tabel wordt het areaal foerageergebied per droogvalduurklasse, dat tijdelijk ongeschikt is door suppleties de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2010 en 2020 of 2060. Het areaal suppleties dat nodig is in 50 jaar is naar rato omgerekend om zo te komen tot hoeveelheden bij een suppletiefrequentie van vijf jaar. Dit staat nader beschreven in het onderdeel 'kostenrapport' in het bijlagenrapport.

**Tabel 3.10. Areaal (in ha) (en percentage) foerageergebied per droogvalduurklasse dat tijdelijk ongeschikt is door suppleties**

alternatief		2020 of 2060 areaal ongeschikt (ha)	2020 of 2060 0 - 20 %	2020 of 2060 20 - 40 %	2020 of 2060 40 - 60 %	2020 of 2060 60 - 80 %
100 %	noord	190 (11 %)	37 (11 %)	40 (11 %)	63 (11 %)	50 (11 %)
100 %	oost	331 (8 %)	146 (8 %)	110 (9 %)	50 (8 %)	37 (8 %)
100 %	midden	359 (11 %)	116 (11 %)	141 (12 %)	84 (11 %)	29 (11 %)
100 %	west	250 (13 %)	35 (13 %)	74 (15 %)	122 (13 %)	28 (13 %)
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>0 (0 %)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
voorland	totaal	0,9 %	2 %	1 %	1 %	1 %
10 %	totaal	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %
33 %	totaal	3,3 %	3 %	4 %	4 %	3 %
67 %	totaal	6,7 %	6 %	7 %	7 %	7 %
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>10 %</b>	<b>9 %</b>	<b>11 %</b>	<b>11 %</b>	<b>10 %</b>

In het 100 % alternatief is het areaal foerageergebied dat tijdelijk ongeschikt is door suppleties elk jaar 190 ha in deelgebied noord, 331 ha in deelgebied oost, 359 ha in deelgebied midden en 250 ha in deelgebied west. In het 0 % alternatief is dit 0 ha, er wordt immers niet gesuppleerd. De suppleties zijn echter niet gelijk verdeeld over de zones met verschillende droogvalduur. Zo is in deelgebied west steeds 15 % van de zone 20 - 40 % droogvalduur tijdelijk ongeschikt, terwijl dit bij de overige zones 13 % is. Voor de totale Oosterschelde is er maximaal 11 % van één droogvalduurzone tegelijkertijd ongeschikt door suppleties (in 2020 en 2060) in het 100 % alternatief. In de overige alternatieven is dit voor de totale Oosterschelde maximaal 0 (0 % alternatief).

2 % (voorland alternatief) 1 % (10 % alternatief), 4 % (33 % alternatief) en 7 % (67 % alternatief) in 2060 (tabel 3.10). In vergelijking met de bedekking van het totale foerageergebied (paragraaf 3.9.3) is er een gering verschil in de bedekking van de zones van verschillende droogvalduur. De kwaliteit van het foerageergebied zal zodoende weinig veranderen door toedoen van de suppleties.

#### 3.4.4. Effecten van eindbeeld

In onderstaande tabel wordt de verhouding (percentages) van de verschillende droogvalduurklassen binnen het foerageergebied (droogvalduur 0 - 20 %, 20 - 40 % 40 - 60 % en 60 - 80 %) voor de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2010 en 2020 of 2060 weergegeven. De verhouding betreft een procentuele verdeling van de vier arealen (samen 100 %), zoals deze berekend zijn in tabel 3.11 (paragraaf 3.8.4), op basis van de droogvalduurkaart (Bijlagenrapport, bijlage 16, thema 4 droogvalduur).

**Tabel 3.11. Verhouding (percentages) van de verschillende droogvalduurklassen binnen het foerageergebied (droogvalduur 0 - 20 %, 20 - 40 % 40 - 60 % en 60 - 80 %)**

alternatief		verhouding droogvalduur klassen		
		2010	2020	2060
0 %	noord	20:21:33:26 %	18:22:35:25 %	22:28:37:13 %
0 %	oost	44:29:15:11 %	45:29:16:10 %	49:23:20:7 %
0 %	midden	32:36:23:8 %	32:40:20:8 %	48:35:11:6 %
0 %	west	14:26:49:11 %	14:34:45:6 %	35:49:16:0 %
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>32:29:26:13 %</b>	<b>31:32:26:11 %</b>	<b>41:33:20:7 %</b>
voorland	totaal	32:29:26:13 %	32:31:26:11 %	41:32:20:7 %
10 %	totaal	32:29:26:13 %	32:31:26:11 %	40:32:21:7 %
33 %	totaal	32:29:26:13 %	32:30:26:12 %	37:31:22:9 %
67 %	totaal	32:29:26:13 %	32:30:26:12 %	34:30:25:11 %
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>32:29:26:13 %</b>	<b>32:29:26:13 %</b>	<b>32:29:26:13 %</b>

In het 100 % alternatief blijft 100 % van het foerageergebied en de bijbehorende verhouding tussen de gebieden van verschillende droogvalduren behouden: 32:29:26:13 % (voor droogvalduurklassen 0 - 20 % : 20 - 40 % : 40 - 60 % : 60 - 80 %).

In het 0% alternatief is in 2020 in de totale Oosterschelde nog 10.181 ha (91 %) over van het foerageergebied (0 - 80 %), met een verhouding van 31:32:26:11 %. In 2060 is de verhouding veranderd in 41:33:20:7 %. Dit betekent dat er in het 100 % alternatief gedurende de hele foerageerperiode intergetijdengebied beschikbaar is voor steltlopers, terwijl in het 0 % alternatief vogels problemen kunnen gaan krijgen met het vinden van slikken en platen die voldoende lang droogvallen (zones 40 - 60 % en 60 - 80 % droogvalduur) om zo de benodigde foerageertijd te behalen.

De tussenliggende alternatieven laten geleidelijke verschuivingen zien in de verhouding van het resterende areaal foerageergebied in 2060 (tabel 3.11).

De grootste afname in de kwaliteit van het foerageergebied, afgelezen aan de verhouding van de verschillende droogvalduurklassen in het 0 % alternatief is te vinden in de deelgebieden west. In dit deelgebied neemt de droogvalduurklasse 60 - 80 % in 2060 af naar ongeveer 0 % (er resteert 4 ha). De zone 40 - 60 %, die in 2010 nog 49 % besloeg, neemt af

naar 16 %. Vogels hebben in dit deelgebied dan ook nauwelijks nog hogere zones die gebruikt kunnen worden. De kwaliteit neemt dan ook het sterkst af in deelgebied west.

**Concluderend:** De delen die kort droogvallen (0 - 20 %) nemen door de zandhonger in alle deelgebieden verhoudingsgewijs sterk toe, terwijl de gebieden die lang droogvallen (60 - 80 %) in alle deelgebieden verhoudingsgewijs sterk afnemen. Hierdoor wordt foerageren in de hogere zones beperkt, hetgeen betekent dat de minimale benodigde foerageertijd voor kleine vogels en foerageertijd in de winter niet altijd gehaald kan worden. De kwaliteit van het foerageergebied neemt zodoende af in het 0 % alternatief. De deelgebieden west en midden zijn het meest kwetsbaar voor het verdwijnen van hogere delen, hier zal ingrijpen in principe het eerst nodig zijn. In het 100 % alternatief is de kwaliteit gelijk aan de referentiesituatie. Voor de tussenliggende alternatieven geldt dat hoe meer er gesuppleerd wordt hoe groter het kwaliteitsbehoud is.

### 3.5. Effecten criterium 4: areaal rustgebied gewone zeehonden

#### 3.5.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium rustgebied gewone zeehonden.

**Tabel 3.11. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium rustgebied gewone zeehonden**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	ja	ja
zandwinning	nee	nee

#### 3.5.2. Referentiesituatie

De Oosterschelde werd in het referentie jaar 2009/2010, gemiddeld gebruikt door 30 gewone zeehonden met een maximum van 68. Bovendien werden er vier pups op de Roggenplaat geteld (Middengeul 2, Westgeul 2). In het belangrijkste deelgebied voor rustende gewone zeehonden (west) waren de geulen aan de noordkant van de Roggenplaat favoriet, met name de Middengeul, maar ook de Westgeul, Oliegeul en Neeltje Jansplaat. In deelgebied midden bestonden de rustplaatsen uit de Galgenplaat en de slikken van de Dortsman. In deelgebied oost werden enkele exemplaren aangetroffen op het Noordergaatje. Op de meeste andere platen in de Oosterschelde werden slechts kleine aantallen waargenomen (Strucker *et al.*, 2011).



Gewone zeehonden gebruiken slikken en platen in het intergetijdengebied om te rusten. Het is duidelijk dat zij dit in de Oosterschelde doen op een klein aantal specifieke locaties. Er zijn bepaalde omgevingsfactoren die bepalen of een locatie wel of niet geschikt is als rustgebied voor gewone zeehonden. Voorbeelden van fysische aspecten bekend uit de literatuur zijn droogvalduur, bodemsoort, ligging ten opzichte van diepe geulen, bereikbaar-

heid en beschutting tegen weereffecten zoals wind (Brasseur & Reijnders 1994). Zeehonden maken in afwezigheid van menselijke verstoring bij voorkeur gebruik van gebieden die permanent droogvallen. Wanneer er echter verstoring door menselijke activiteiten plaatsvindt, zoals op veel plekken in Nederland, wordt uitgeweken naar suboptimale locaties op platen die tijdelijk droogvallen (Brasseur & Reijnders 1994). Er kan gesteld worden dat de droogvalduur van platen van groot belang is en dat wanneer een plaat minder lang droogvalt het niet uit te sluiten is dat deze ongeschikt raakt als rustgebied voor gewone zeehonden. Er zijn echter mogelijk nog andere factoren van belang die niet bekend zijn. Daarom is het belangrijk om voorop te stellen dat de rustgebieden in de referentiesituatie geschikt zijn voor zeehonden en dat andere locaties de bestaande rustgebieden niet zomaar kunnen 'vervangen'. De verdere analyse van de effecten zal daarom ook specifiek gericht zijn op die locaties die in het referentiejaar gebruikt werden als rustgebied voor gewone zeehonden. Alleen van deze locaties is zeker dat het geschikte rustgebieden zijn voor zeehonden.

### 3.5.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

Aangezien de zandwinning in het sublitoraal gebeurt en op grote afstanden (> 1.200 m, verstoringsafstand voor zeehonden) van de veelgebruikte ligplaatsen, is er geen effect op het areaal rustgebied gewone zeehonden. De suppleties hebben wel effect op het areaal rustgebied van gewone zeehonden. Tijdens de werkzaamheden zal het areaal rustgebied voor zeehonden tijdelijk verkleind zijn, omdat de versturende werking van de werkzaamheden de gebieden ongeschikt maakt. De ervaring leert echter, dat dit effect slechts zeer tijdelijk is, één tij nadat de versturende werkzaamheden gestopt zijn kunnen de zeehonden al terugkeren (Bouma *et al.*, 2009, Bouma & van den Bogaard, 2011). Het tijdelijke negatieve effect van de suppletie werkzaamheden is het grootst bij het 100 % alternatief, omdat bij dit alternatief de meeste suppleties worden uitgevoerd. Voor de meeste rustgebieden moet er in het 100 % alternatief de komende 50 jaar twee maal een suppletieronde plaatsvinden om de effecten van zandhonger tegen te gaan. Bij het 0 % alternatief zijn er geen negatieve effecten van de suppleties. Voor de tussenliggende alternatieven geldt dat hoe meer er gesuppleerd wordt, hoe meer tijdelijke negatieve effecten op het areaal rustgebied voor gewone zeehonden te verwachten zijn.

### 3.5.4. Effecten van eindbeeld

Onderstaande tabel geeft het percentage van het areaal rustgebieden voor gewone zeehond dat behouden blijft weer in de verschillende alternatieven, deelgebieden en totale Oosterschelde in 2009/2010, 2020 en 2060. Een vergelijking van het kaartmateriaal van de ligging van de rustgebieden in het referentiejaar 2009/2010 (Strucker *et al.*, 2011) met kaarten van de droogvalduur en van voorspelde erosie heeft geleid tot voorspellingen voor 2020 en 2060.

**Tabel 3.13. Percentage van het areaal rustgebieden voor gewone zeehond dat behouden blijft**

alternatief		2009/2010	2020	2060
0 %	noord	-	-	-
0 %	oost	Noordergaatje	circa 0 %	0 %
0 %	midden	Galgenplaat, Dortsman	circa 50 %	circa 0 %
0 %	west	Middengeul, Westgeul, Oliegeul, Neeltje Jansplaat	circa 90 %	circa 0 %
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>100 %</b>	<b>circa 50 %</b>	<b>circa 0 %</b>
voorland	totaal	100 %	circa 50 %	circa 0 %
10 %	totaal	100 %	circa 50 %	circa 0 %

alternatief		2009/2010	2020	2060
33 %	totaal	100 %	circa 50 %	circa 25 %
67 %	totaal	100 %	circa 75 %	circa 50 %
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Op basis van het belang van voldoende droogvalduur van rustgebieden voor zeehonden is het effect van de zandhonger op het areaal rustgebied van zeehonden als volgt bepaald: wanneer er geen veranderingen plaatsvinden in de verschillende droogvalduurzones van het rustgebied is er geen effect en blijft het areaal van het rustgebied gelijk. Wanneer hogere droogvalduurzones verdwijnen op een locatie, verdwijnt dit rustgebied en wordt het areaal rustgebied voor gewone zeehonden kleiner.

Het eindbeeld van het areaal rustplaatsen van zeehonden wordt sterk beïnvloed door suppleties. Wanneer er geen suppleties plaatsvinden (0 % alternatief) zullen door de zandhonger de rustgebieden lager komen te liggen waardoor delen niet meer of gedurende te korte periode per getij droogvallen en daardoor ongeschikt worden als rustgebied. Zodra de hoogste zone verdwijnt, is de locatie beoordeeld als ongeschikt rustgebied en verdwijnt deze. In deelgebied west bestaat het grootste gedeelte van de rustplaatsen in 2020 nog, maar zijn enkele rustgebieden (Oliegeul) verdwenen omdat ze niet meer droogvallen. In 2060 zijn echter de hoogste zones bij alle rustgebieden verdwenen. Het is niet uit te sluiten dat met het verdwijnen van de hoogste zone, (40 - 60 % droogvalduur, circa vijf tot acht uur droog per getij) deze locaties ongeschikt raken als rustgebied en zodoende verdwijnen. Daarom is het resterende areaal rustgebied in deelgebied west 0 % in 2060. In deelgebied midden en oost zijn met uitzondering van de noordoostelijke punt van de Galgenplaat, alle bestaande rustplaatsen verdwenen in 2020, omdat deze geheel niet meer droogvallen of de hoogste zone is verdwenen. In 2060 is ook bij de noordoostelijke punt van de Galgenplaat de hoogste zone verdwenen en zodoende het areaal rustgebied verdwenen.

**Concluderend:** Bij het 100 % alternatief wordt 100 % van het areaal rustgebied voor gewone zeehond behouden. Voor het 0 % alternatief en suppletie van het voorland alternatief geldt dat rustgebieden van zeehonden niet in stand worden gehouden en het zodoende niet uit te sluiten is dat het areaal rustgebied voor gewone zeehond in 2060 is afgenomen naar circa 0 %. Voor de tussenliggende alternatieven geldt dat hoe meer er gesuppleerd wordt, hoe groter het areaal rustgebied voor gewone zeehond is dat in 2060 behouden blijft (tabel 3.13).

### 3.6. Effecten criterium 5: kwaliteit rustgebied gewone zeehonden

#### 3.6.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium kwaliteit rustgebied gewone zeehonden.

**Tabel 3.14. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium kwaliteit rustgebied gewone zeehonden**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	ja	ja
zandwinning	ja	nee

#### 3.6.2. Referentiesituatie



De Oosterschelde werd in het referentie jaar 2009/2010, gemiddeld gebruikt door 30 gewone zeehonden met een maximum van 68 (paragraaf 3.10.2). Er geldt voor de Oosterschelde een verbeteropgave met betrekking tot de kwaliteit van het rustgebied van gewone zeehond. Rustgebied van goede kwaliteit bestaat uit gebieden die permanent droogvallen. De rustgebieden in de Oosterschelde zijn met hun tijdelijke droogval dan ook suboptimaal. In deelgebied west zijn de geulranden aan de noordkant van de Roggenplaat favoriet als rustplaats voor gewone zeehond. Deze locaties bestaan met name uit hoogtes van NAP - 0,5 m tot NAP 0 m of droogvalduren van 20 - 60 %, waarbij de dieren gedurende 3 tot 8 uur per getij kunnen rusten. Ook in deelgebied midden bestaan de rustplaatsen op de Galgenplaat en de slikken van de Dortsman voornamelijk uit hoogtes van NAP - 0,5 tot 0,5 m (droogvalduur 20 - 60 %). Aan de westzijde van de Galgenplaat zijn enkele rustplaatsen gelegen tussen de NAP - 1,5 m en NAP - 1 m met 0 - 20 % droogvalduur. In deelgebied oost zijn enkele exemplaren aangetroffen op het Noordergaatje, waar hoogtes variëren van NAP - 1,5 m tot NAP - 0,5 m (0 - 40 % droogvalduur). De rustgebieden van de gewone zeehond zijn weergegeven op de kaart in het bijlagenrapport, bijlage 16, thema 6 rustgebied zeehond.

### 3.6.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

Aangezien de zandwinning in het sublittoraal gebeurt, en op grote afstanden (> 1.200 m) van de veelgebruikte ligplaatsen, is er geen effect op de kwaliteit van het rustgebied van gewone zeehonden. Wel hebben de activiteiten die samenhangen met zandwinning (scheepvaartbewegingen binnen 1.200 m van de rustplaatsen) tijdelijk negatieve effecten op de kwaliteit van het rustgebied van gewone zeehonden. De suppleties hebben eveneens effect op de kwaliteit van rustgebied. Tijdens de werkzaamheden is de kwaliteit van het rustgebied voor gewone zeehonden tijdelijk verminderd, omdat de verstoring door de werkzaamheden de gebieden tijdelijk ongeschikt maakt (paragraaf 3.11.3). Dit negatieve effect is het grootst bij het 100 % alternatief, waarbij alle rustgebieden tot 2060 voorzien worden van een laag van 0,5 m zand. Voor de meeste rustgebieden moet er de komende 50 jaar 2 maal een suppletie plaatsvinden om de effecten van zandhonger tegen te gaan. Bij het 0 % alternatief zijn er geen negatieve effecten van de suppleties of de scheepvaartbewegingen die samenhangen met de zandwinning. Voor de tussenliggende alternatieven geldt dat hoe meer zandwinning en suppletie, hoe meer tijdelijke negatieve effecten op het areaal rustgebied voor gewone zeehonden te verwachten zijn.

### 3.6.4. Effecten van eindbeeld

In onderstaande tabel worden de kenmerken van de hoogte en erosie van resterende rustgebieden voor gewone zeehonden weergegeven, die indicatief zijn voor het effect op de kwaliteit in 2020 en 2060 (- is beoordeeld als slecht, omdat er geen rustgebieden meer aanwezig zijn). Door het kaartmateriaal van de ligging van de rustgebieden in het referentiejaar te vergelijken met kaarten van de droogvalduur en met kaarten van voorspelde bodemerosie is tot voorspellingen van de toekomstige afname in kwaliteit gekomen.

**Tabel 3.2. Kenmerken van de hoogte en erosie van resterende rustgebieden voor gewone zeehonden**

alternatief		2009/2010	hoogte 2010 (t.o.v. van NAP)	erosie 2020	erosie 2060
0 %	noord	-	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
0 %	oost	Noordergaatje	- 1,5 tot - 0,5 m	-	-
0 %	midden	Galgenplaat, Dortsman	- 1,5 tot + 0,5 m	5 - 10 cm	-

alternatief		2009/2010	hoogte 2010 (t.o.v. van NAP)	erosie 2020	erosie 2060
0 %	west	Middengeul, Westgeul, Oliegeul, Neeltje Jansplaat	- 0,5 tot + 0 m	1 - 10 cm	-
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>		<b>- 1,5 tot + 0,5 m</b>	<b>1 - 10 cm</b>	<b>-</b>
voorland	totaal			1 - 10 cm	-
10 %	totaal			1 - 10 cm	-
33 %	totaal			1 - 10 cm	-
67 %	totaal			1 - 5 cm	-
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>			<b>0</b>	<b>0</b>

De rustgebieden in de Oosterschelde zijn met hun tijdelijke droogval nu al suboptimaal. Elke vermindering van hoogte en daaraan gekoppelde kortere droogvalduur van het rustgebied kan worden gezien als een vermindering van kwaliteit. Het effect op het kwaliteit van het rustgebied voor gewone zeehond is dan ook bepaald aan de hand van de te verwachten erosie van de bestaande rustgebieden. Daarbij geldt hoe groter de erosie, hoe lager de kwaliteit. De kwaliteit van gebieden die verdwijnen (paragraaf 3.11.4) is beoordeeld als slecht

Het eindbeeld van de kwaliteit van rustplaatsen van gewone zeehond wordt sterk beïnvloed door suppleties. Wanneer er geen suppleties plaatsvinden (0 % alternatief) zullen door de zandhonger de rustgebieden lager worden. Hierdoor zullen er gebieden minder lang droogvallen waardoor de kwaliteit van het rustgebied achteruitgaat, de gewone zeehonden kunnen dan immers minder lang rusten.

**Concluderend:** In het 0 % alternatief bestaat in deelgebied west het grootste gedeelte van de rustplaatsen op de Roggeplaat in 2020 nog, maar deze zijn verlaagd met 1 tot 10 cm, waardoor de mogelijke rusttijd per getij en daardoor ook de kwaliteit afneemt. In deelgebied midden bestaat de oostelijke punt van de Galgenplaat niet meer, die in 2020 nog als rustgebied diende, want deze punt is 5 tot 10 cm verlaagd door erosie. In 2060 zijn alle rustgebieden verdwenen en is de kwaliteit van rustgebieden slecht. De gebieden die bij met 33 % en 67 % suppleties in stand worden gehouden in 2060 zullen na suppleties de hoogte hebben van het referentiejaar (of hoger). Omdat niet bekend is wanneer dit gebeurt en hoeveel erosie hierna nog plaatsvindt, is het niet mogelijk om een uitspraak te doen over de kwaliteit van deze gebieden.

### 3.7. Effecten criterium 6: areaal zeegrassvelden

#### 3.7.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium areaal zeegras.

**Tabel 3.16. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium areaal zeegras**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	nee	ja
zandwinning	nee	nee

### 3.7.2. Referentiesituatie

In de Oosterschelde was in 2009/10 140 ha zeegras aanwezig. In deelgebied west was geen zeegras aanwezig. In deelgebied midden waren de arealen zeegrasvelden het grootst (56 ha, tabel 3.17), aanwezig in de Zandkreek, Kattendijke, Kats en Dortsman. Ook in deelgebied noord (totaal 34 ha, Viane, Krabbenkreek en Mastgat-oost) en oost (50 ha, Yerseke, Verdrongen land van Zuid-Beveland en Rattekaai-west) waren arealen klein zeegras aanwezig. Daarnaast waren nog enkele pollen groot zeegras aanwezig in Krabbenkreek (Damm, 2010).



In de Oosterschelde was de ondergrens van het begroeibaar areaal van zeegrasvelden in de referentiesituatie - 0,6 m ten opzichte van NAP.

### 3.7.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

Aangezien de zandwinning in diepere delen van het sublitoraal gaat plaatsvinden en dit niet in de nabijheid van zeegrasvelden gebeurt, is er geen effect te verwachten van zandwinning. Wanneer zeegrasvelden tijdens de suppleties bedekt worden, zal het zeegrasveld verdwijnen. Aangezien dit niet wenselijk is in de uitgangspunten van de suppleties opgenomen dat locaties met zeegras worden ontzien. Er is zodoende geen effect van de zandsuppleties in de aanlegfase (paragraaf 3.1).

### 3.7.4. Effecten van eindbeeld

Onderstaande tabel beschrijft het areaal zeegrasvelden voor de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2009/2010 en 2020, 2060. De arealen in het referentiejaar zijn gebaseerd op zeegraskarteringen in 2009 en 2010 (Dam, 2010). Arealen met alle mogelijke bedekkingen zijn meegenomen, totalen zijn apart weergegeven voor de referentiesituatie met bedekking tot 5 % (< 5 %) en groter dan 5 % (> 5 %). Door het kaartmateriaal van de velden in het referentiejaar te vergelijken met de voorspelde hoogteligging inclusief bodemerosie is tot voorspellingen van de toekomstige arealen gekomen, waarbij velden die lager als NAP - 0,6 m komen te liggen als verloren zijn beschouwd.

**Tabel 3.3. Areaal (in ha) zeegrasvelden**

alternatief		2009/2010			2020	2060
		bedekking < 5 %	bedekking > 5 %	totaal	totaal	totaal
0 %	noord	9 ha	25 ha	34 ha	34 (100 %)	27 (80 %)
0 %	oost	8 ha	42 ha	50 ha	47 (94 %)	45 (91 %)
0 %	midden	16 ha	40 ha	56 ha	54 (96 %)	42 (75 %)
0 %	west	0	0	0	0	0
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>33 ha</b>	<b>107 ha</b>	<b>140 ha</b>	<b>135 (96 %)</b>	<b>115 (82 %)</b>
voorland	totaal	33 ha	107 ha	140 ha	135	117 (84 %)

alternatief		2009/2010			2020	2060
10 %	totaal	33 ha	107 ha	140 ha	135	118 (84 %)
33 %	totaal	33 ha	107 ha	140 ha	137	123 (89 %)
67 %	totaal	33 ha	107 ha	140 ha	138	132 (94 %)
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>33 ha</b>	<b>107 ha</b>	<b>140 ha</b>	<b>140 (100 %)</b>	<b>140 (100 %)</b>

Zeegrasvelden verminderen het opwervelen van sediment, waardoor de helderheid verhoogt wordt. Tevens kunnen ze giftige ammoniumconcentraties verlagen. Door deze positieve terugkoppelingsmechanismen kunnen zeegrassen hun eigen leefmilieu verbeteren en in stand houden, maar als ze eenmaal verdwenen zijn, is terugkeer extra moeilijk (Van der Heide, 2009). Het is daarom niet te verwachten dat zeegrasvelden zich uitbreiden op nieuwe locaties. De recente afname van zeegrasvelden en de weinig succesvolle aard van transplantatie experimenten in de Oosterschelde maken het extra onwaarschijnlijk dat nieuwe vestigingen mogelijk zijn. De effectbeoordeling is dan ook gebaseerd op de arealen zeegras die aanwezig waren in de referentiesituatie.

Wanneer arealen zeegras uit de referentiesituatie in de toekomst lager komen te liggen dan NAP - 0,6 m gaan ze verloren. Dit zorgt er voor dat bij het 0% alternatief in 2020 nog 135 ha van de 140 ha zeegras overblijft (96 %). In 2060 is het areaal verder afgenomen naar 115 ha (82 %). Bij het 100 % alternatief neemt het areaal zeegras niet af. In de tussenliggende alternatieven is het resterende percentage van het areaal zeegrasvelden van de totale Oosterschelde respectievelijk 84 % (voorland alternatief) 84 % (10 % alternatief), 89 % (33 % alternatief) en 94 % (67 % alternatief) in 2060 (tabel 3.17).

De voorspelde afname in tabel 3.17 betreft een maximale, niet met zekerheid uit te sluiten afname. Deze afname is in werkelijkheid naar verwachting iets minder sterk. Op enkele locaties zijn namelijk kleibanken of schelpenruggen aanwezig op locaties waar zeegras groeit. De erosie door de zandhonger zal hier wellicht geringer zijn dan voorspeld. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de velden bij de Zandkreek en Yerseke.

**Concluderend:** De ongeremde zandhonger (0 % alternatief) zal slechts zorgen voor een matige afname van het areaal zeegrasvelden (25 ha (18 %) in 2060). Bij het 100 % alternatief blijft het gehele areaal zeegrasvelden behouden.

### 3.8. Effecten criterium 7: kwaliteit zeegrasvelden

#### 3.8.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium kwaliteit zeegrasvelden.

**Tabel 3.18. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium kwaliteit zee grasvelden**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	nee	nee
zandwinning	nee	nee

#### 3.8.2. Referentiesituatie

De kwaliteit van zeegrasvelden wordt bepaald door het bedekkingspercentage en de soortenrijkdom. De kwaliteit van zeegrasvelden is als volgt afgeleid: Goed: bedekking > 5 %, meer dan één soort. Matig: bedekking < 5 %, één soort). In de referentiesituatie

(2009/2010) was er 33 ha van goede kwaliteit (bedekking > 5 %) en 107 ha van matige kwaliteit (bedekking < 5 %). Daarnaast was er in de Krabbenkreek in deelgebied noord naast klein zeegras (*Zostera noltii*) ook groot zeegras (*Zostera marina*) aanwezig.

### 3.8.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

Aangezien de zandwinning in diepere delen van het sublitoraal gaat plaatsvinden en niet in de nabijheid van zeegrasvelden, is er geen effect te verwachten van zandwinning op de kwaliteit van zeegrasvelden. Bovendien is in de uitgangspunten opgenomen dat locaties met zeegras worden ontzien bij de suppleties. Er is zodoende geen effect te verwachten in de aanlegfase op de kwaliteit van zeegrasvelden (paragraaf 3.1).

### 3.8.4. Effecten van eindbeeld

Uit de resultaten van recente karteringen blijkt dat binnen het begroeibare areaal, de kwaliteit van een zeegrasveld niet gekoppeld is aan de hoogteligging van de groeiplaats. Er blijkt dat er niet systematisch in de lagere zone een kleiner bedekkingspercentage is dan in de hogere zone of andersom. Er zijn zelfs op een aantal locaties aan de ondergrens van het begroeibaar areaal, velden met hoge bedekkingspercentages. Er kan dus gesteld worden dat veranderingen in hoogte van de groeiplaatsen zullen leiden tot op dit moment niet voorspelbare veranderingen in kwaliteit van zeegrasvelden. Dit geldt uiteraard voor veranderingen binnen de begroeibare zone. Wanneer de velden buiten het begroeibaar areaal komen te liggen treedt namelijk verlies op aan areaal (zie paragraaf 3.13).

**Concluderend:** De effecten van hoogteverschil door zandhonger, zandwinning of van suppleren hebben een op dit moment onvoorspelbaar effect op de kwaliteit van zeegrasvelden.

## 3.9. Effecten criterium 8: areaal zilte pionierbegroeiingen

### 3.9.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium areaal zilte pionierbegroeiingen.

**Tabel 3.19. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium areaal zilte pionierbegroeiingen**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	nee	ja
zandwinning	nee	nee

### 3.9.2. Referentiesituatie

In de referentiesituatie (2007) was er 5,0 ha zilte pionierbegroeiing aanwezig in de Oosterschelde. De grootste arealen lagen in de deelgebieden noord (2,3 ha, Slaak en St. Anna-land) en oost (2,3 ha, Rattekaai en Roelshoek). Daarnaast was nog 0,4 ha in deelgebied midden gelegen (Zandkreek en Dortsman). Zilte pionierbegroeiingen komen over het algemeen voor in de zone van - 10 cm tot + 20 cm ten opzichte van Gemiddeld Hoog Water (Bouma *et al.*, 2005). Midden in de Oosterschelde (referentie: getij Yerseke) betekent dit een hoogtezone van ongeveer NAP + 1,3 tot NAP + 1,6 m.

### 3.9.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

De zandwinning, die plaatsvindt op vier locaties in het sublitoraal, heeft geen effect op het areaal zilte pionierbegroeiingen. De zandsuppletie wel, wanneer er zand direct op de pionierbegroeiing aangebracht wordt en er beschadiging van vegetatie plaatsvindt. Aangezien het maar over 5,0 ha in totaal gaat is het goed mogelijk om de locaties met zilte pionierbegroeiingen te ontzien. Wanneer er wel nabij, maar niet op de zilte pionierbegroeiingen gesuppleerd wordt is het mogelijk de slikken en platen te onderhouden zonder dat er direct schade wordt toegebracht aan reeds bestaande zilte pionierbegroeiingen. Uitgangspunt voor deze beoordeling is daarom dat er geen zilte pionierbegroeiingen bedekt zullen worden met zand. Daardoor is er geen effect te verwachten van de aanleg (paragraaf 3.1).

### 3.9.4. Effecten van eindbeeld

Onderstaande tabel geeft het areaal zilte pionierbegroeiingen voor de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2007 en 2020, 2060 weer. De arealen in het referentiejaar zijn gebaseerd op vegetatiekarteringen van buitendijkse gebieden (Jager, 2009). Door dit areaal te vergelijken met kaarten van de hoogteligging in het referentiejaar en met kaarten van voorspelde bodemerosie is tot voorspellingen van de toekomstige arealen gekomen.

**Tabel 3.40. Areaal (in ha) zilte pionierbegroeiingen**

alternatief		2007	2020	2060
0 %	noord	2,3	2,3	2,3
0 %	oost	2,3	2,3	circa 1,5
0 %	midden	0,4	0,4	circa 0,2
0 %	west	0	0	0
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>circa 4,0</b>
voorland	totaal	5,0	5,0	circa 4,1
10 %	totaal	5,0	5,0	circa 4,1
33 %	totaal	5,0	5,0	circa 4,3
67 %	totaal	5,0	5,0	circa 4,6
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>

In het 100 % alternatief wordt het gehele areaal intergetijdengebied behouden en zullen ook alle zilte pionierbegroeiingen van de referentiesituatie behouden blijven. Maar ook bij de andere alternatieven, zelfs bij het 0 % alternatief, blijft een relatief groot deel van het areaal zilte pionierbegroeiingen in de referentiesituatie behouden. Veel van de groeilocaties liggen op plekken waar weinig tot geen erosie plaatsvindt. Dit wordt duidelijk door het vergelijken van de erosiekaarten met voorspelde erosie met de groeilocaties in 2007. De erosiekaarten en de kaart met zilte pionierbegroeiingen in 2007 zijn opgenomen in het onderdeel 'kaarten' in het achtergrondrapport.

Een beschouwing per deelgebied wijst uit dat er in deelgebied noord, ook bij het 0 % alternatief, geen zilte pionierbegroeiingen zullen verdwijnen als gevolg van zandhonger. In dit deelgebied ligt het grootste referentieareaal, dat geheel behouden blijft. In deelgebied midden ligt een areaal zilte pionierbegroeiing op de Dortsman (circa 50 %) en in de Zandkreek (circa 50 %). De locatie op de Dortsman krijgt te maken met een geringe mate van erosie van 1 - 5 cm in 2020 en 10 - 25 cm in 2060. Het areaal zilte pionierbegroeiingen ligt daar nu op meer dan NAP + 1,5 m. De voorspelde lichte erosie zal naar verwachting niet leiden tot een verlaging buiten de begroeibare zone van zilte pionierbegroeiingen en zodoende ook niet leiden tot een vermindering van het areaal zilte pionierbegroeiingen. In de Zand-

kreek wordt erosie van 10 - 25 cm in 2020 en 50 - 100 cm in 2060 voorspeld. Dit areaal zal in 2060 mogelijk verdwijnen.

In deelgebied oost ligt het grootste areaal zilte pionierbegroeiingen in een zone waar geen erosie wordt voorspeld. Voor de locaties met arealen waar wel erosie plaats zal vinden (circa 30 %) wordt een erosie voorspeld van 10 - 25 cm in 2020 en 25 - 50 cm in 2060. Deze arealen kunnen in 2060 aangetast worden.

**Concluderend:** Bij het 100 % alternatief zal geen areaal zilte pionierbegroeiingen verdwijnen. Bij het 0 % alternatief zal het referentieareaal van 5,0 ha naar verwachting teruglopen tot circa 4 ha in 2060 (tabel 3.20). In 2020 is er nog geen effect op het areaal zilte pionierbegroeiingen te verwachten.

### 3.10. Effecten criterium 9: kwaliteit zilte pionierbegroeiingen

#### 3.10.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium kwaliteit zilte pionierbegroeiingen.

**Tabel 3.21. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium kwaliteit zilte pionierbegroeiingen**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	nee	ja
zandwinning	nee	nee

#### 3.10.2. Referentiesituatie

In de referentiesituatie bestond het habitattype H1310a hoofdzakelijk uit ijle varianten van het vegetatietype 25Aa1 Associatie van Langarige zeekraal (4,77 ha). In mindere mate kwamen er daarnaast ook 25Aa2 Associatie van Kortarige zeekraal (0,15 ha) en 25Aa3 Schorrekruid-associatie (0,03 ha) voor.

#### 3.10.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

Aangezien de zandwinning in diepere delen van het sublitoraal gaat plaatsvinden en niet in de nabijheid van zilte pionierbegroeiingen, is er geen effect te verwachten van zandwinning op de kwaliteit van zilte pionierbegroeiingen. Bovendien is in de uitgangspunten opgenomen dat locaties met zilte pionierbegroeiingen worden ontzien bij de suppleties. Er is zodoende geen effect te verwachten in de aanlegfase op de kwaliteit van zilte pionierbegroeiingen (paragraaf 3.1).

#### 3.10.4. Effecten van eindbeeld

Onderstaande tabel beschrijft de kwaliteitsverandering van zilte pionierbegroeiingen voor de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2007 en 2020, 2060. Deelgebied west is niet beoordeeld omdat er geen zilte pionierbegroeiing aanwezig is. De arealen in het referentiejaar zijn gebaseerd op vegetatiekarteringen van buitendijkse gebieden (Jager, 2009). Door de referentiesituatie te vergelijken met kaarten van de hoogteligging in de referentiesituatie en met kaarten van voorspelde bodemerisatie is tot voorspellingen van de toekomstige kwaliteit gekomen.

**Tabel 3.22. Kwaliteitsverandering van zilte pionierbegroeiingen**

suppleties		2007	kwaliteit 2020	kwaliteit 2060
0 %	noord	2,3	gelijk aan 2007	gelijk aan 2007
0 %	oost	2,3	0,8 ha kwaliteitsvermindering	0,8 ha kwaliteitsvermindering
0 %	midden	0,4	0,4 ha kwaliteitsvermindering	0,4 ha kwaliteitsvermindering
0 %	west	0	n.v.t. geen begroeiing aanwezig	n.v.t. geen begroeiing aanwezig
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>5,0</b>	<b>1,2 ha kwaliteitsvermindering</b>	<b>0,2 ha kwaliteitsvermindering</b>
voorland	totaal	*	*	*
10 %	totaal	*	*	*
33 %	totaal	*	*	*
67 %	totaal	*	*	*
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>5,0 ha</b>	<b>gelijk aan 2007</b>	<b>gelijk aan 2007</b>

\* Voor tussenliggende alternatieven is geen detailanalyse mogelijk.

Zoals beschreven in paragraaf 3.9.4 liggen pionierbegroeiingen op locaties waar geen bodemerisatie zal plaatsvinden, zijn er arealen zilte pionierbegroeiingen die zullen verdwijnen en is er een areaal aan zilte pionierbegroeiingen dat iets lager zal komen te liggen in 2060, maar dat wel nog steeds in de begroeibare hoogtezone ligt. Waar geen bodemerisatie plaatsvindt, is geen effect te verwachten van zandhonger op de kwaliteit van de zilte pionierbegroeiingen. Voor het areaal zilte pionierbegroeiingen dat iets lager komt te liggen, is een vermindering van de kwaliteit te verwachten.

De laagste zone van de pionierbegroeiing wordt gekenmerkt door een ijle begroeiing van met name langarig zeekraal. Iets hoger komt meer kortarig zeekraal voor en in de hoogste pioniers-zone komt de meest volle bedekking voor met meerdere soorten zoals schorrekruid en schijnspurrie. Zoals beschreven in paragraaf 3.4.2 komen de hogere zones zeer weinig voor en bestaat het areaal zilte pionierbegroeiingen in de referentiesituatie met name uit ijle bedekking van langarig zeekraal. Waar de referentiearealen nog verder zakken, treedt er naar verwachting een verandering op naar nog minder schorrekruid associatie en kortarig zeekraal naar nog meer ijle bedekking van langarig zeekraal. Omdat de 2 hoger gelegen associaties zeer zeldzaam zijn in de Oosterschelde kan dit beschouwd worden als een achteruitgang in kwaliteit.

**Concluderend:** Bij het 0 % alternatief is een achteruitgang van kwaliteit van het areaal zilte pionierbegroeiingen op de Dortsman (0,2 ha) in 2060 niet uit te sluiten. Bij het 100 % alternatief is geen achteruitgang van kwaliteit te verwachten. Aangezien het nog niet bekend is hoe de suppletieprogramma's eruit zien is op dit moment geen detail-analyse mogelijk van de effecten op de kwaliteit zilte pionierbegroeiingen van tussenliggende hoeveelheden suppleties.

### 3.11. Effecten criterium 10: areaal slijkgrasvelden

#### 3.11.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium areaal slijkgrasvelden.

**Tabel 3.23. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium areaal slijk grasvelden**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	nee	ja
zandwinning	nee	nee



### 3.11.2. Referentiesituatie

In de referentiesituatie (2007) was circa 236 ha van het habitatype H1320 Slijkgrasvelden aanwezig in de Oosterschelde (tabel 3.24). Veruit het grootste areaal lag in deelgebied noord (173,5 ha), met grote slijkgrasvelden bij Krabbenkreek, Slaak en Viane en een beperkt areaal op de Plaat van Oude Tonge. Daarnaast was er 52,4 ha gelegen in deelgebied oost, waarvan het merendeel op de Rattekaai. Deelgebied midden bevatte aanzienlijk minder slijkgrasvelden (9,6 ha), grotendeels op de Dortsman en kleinere arealen in de Zandkreek en de Slikken van Kats. Deelgebied west bevat slechts een zeer klein areaal (0,10 ha) slijkgrasvelden, dat gesitueerd is in de Oesterput nabij Inlaag 's Gravenhoek. De ideale hoogtezone voor Engels slijkgras is rond Gemiddeld Hoog Water, maar het komt voor tot circa 1 m daaronder (Weeda *et al.*, 1994), wat midden in de Oosterschelde overeenkomt met NAP + 0,5 m tot NAP + 1,5 m.

### 3.11.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

De zandwinning, die plaatsvindt op vier locaties in het sublitoraal, heeft geen effect op het areaal slijkgrasvelden. De zandsuppletie zou dit wel kunnen hebben, als er zand direct op de slijkgrasbegroeiing aangebracht zou worden en er beschadiging van vegetatie plaatsvindt. Maar op de groei locaties van slijkgras is het naar verwachting minder snel nodig om zand te suppleren, omdat de vegetatie het sediment vasthoudt wat bodemerrosie tegen gaat. De groei locaties zullen daarnaast effectief tegen zandhonger beschermd worden als er alleen op de onbegroeide slikken en platen nabij de slijkgrasvelden wordt gesuppleerd. Uitgangspunt voor deze beoordeling is daarom dat er geen slijkgrasvelden bedekt zullen worden met zand. Daardoor is er geen effect van de aanleg (paragraaf 3.1).

### 3.11.4. Effecten van eindbeeld

Onderstaande tabel beschrijft het areaal slijkgrasvelden voor de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2007 en 2020, 2060. De arealen in het referentiejaar zijn gebaseerd op vegetatiekarteringen van buitendijkse gebieden (Jager, 2009). Door dit areaal te vergelijken met kaarten van de hoogteligging in de referentiesituatie en met kaarten van voorspelde bodemerrosie is tot voorspellingen van de toekomstige arealen gekomen.

**Tabel 3.5. Areaal (in ha) slijkgrasvelden**

alternatief		2007	2020	2060
0 %	noord	173,5	173,5	170
0 %	oost	52,4	52,4	52,4
0 %	midden	9,6	9,6	9,6
0 %	west	0,1	0,1	0,1
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>235,6</b>	<b>235,6</b>	<b>circa 232</b>
voorland	totaal	235,6	235,6	circa 232
10 %	totaal	235,6	235,6	circa 232
33 %	totaal	235,6	235,6	circa 233
67 %	totaal	235,6	235,6	circa 234
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>235,6</b>	<b>235,6</b>	<b>circa 235,6</b>

Voor deelgebied noord (173,5 ha) geldt dat veruit de meeste slijkgrasvelden groeien op plaatsen waar geen erosie plaats zal vinden. Ook in het 0 % alternatief, zal in deelgebied noord veruit het grootste areaal (circa 95 %) slijkgrasvelden behouden blijven. Alleen het

kleine areaal op het Slik van Oude Tonge zal mogelijk verdwijnen. Op deze locatie groeit slijkgras nu al vooral in de onderste zone van het begroeibaar areaal (tot - 1 m ten opzicht van GHW) en bovendien is voor dit slik een erosie van 0,5 - 1 m voorspeld.

Voor deelgebied oost (52,4 ha) geldt dat circa 90 % van de slijkgrasvelden groeien op locaties waar geen erosie zal plaatsvinden. Voor de overige circa 10 % geldt bovendien dat het grotendeels relatief hoog groeit. Enige erosie (voorspelling circa 1 - 20 cm per 2060) zal niet snel resulteren in een verlies van areaal slijkgrasvelden. Ook bij het 0 % alternatief wordt nauwelijks effect verwacht.

Voor deelgebied midden (9,6 ha) geldt dat het grootse gedeelte van het areaal zich op locaties bevindt waar in 2060 wel erosie als gevolg van zandhonger verwacht wordt. Deze groeilocaties, zijn echter relatief hoog (boven GHW tot circa 0,5 m onder GHW). Erosie tot circa 0,5 m zal hier niet resulteren in een verlies van areaal en meer erosie wordt er niet voorspeld voor de specifieke groeilocaties. Ook bij het 0 % alternatief wordt daarom nauwelijks effect verwacht.

In deelgebied west groeit geen relevant areaal slijkgrasvelden (0,0004 %). Dit deelgebied wordt daarom buiten beschouwing gelaten.

**Concluderend:** De ongeremde zandhonger (0 % alternatief) zal nauwelijks zorgen voor afname van het areaal slijkgrasvelden (tabel 3.24). Het enige areaal wat zal verdwijnen is het zeer beperkte areaal op het slik van Oude Tonge in deelgebied noord (3,4 ha, 1 %). Bij het 100 % alternatief blijft het gehele areaal slijkgrasvelden behouden. Er is echter een beperkt verschil tussen niets doen (0 % alternatief) of het 100 % alternatief.

### 3.12. Effecten criterium 11: kwaliteit slijkgrasvelden

#### 3.12.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium kwaliteit slijkgrasvelden.

**Tabel 3.25. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium kwaliteit slijkgrasvelden**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	nee	ja
zandwinning	nee	nee

#### 3.12.2. Referentiesituatie

In de referentiesituatie kwamen geen associaties van klein slijkgras voor, met goede kwaliteit, en bestond het areaal slijkgrasvelden geheel uit vegetaties met matige kwaliteit van het type 24Aa2 Associatie van Engels slijkgras. Hiervan bestond 98 % uit vegetaties met een bedekking van Engels slijkgras van meer dan 50 %, 1 % uit vegetaties met een bedekking van Engels slijkgras van 25 - 50 % en 1 % uit ijle vegetaties (Jager 2009). Slijkgrasvegetaties zijn over het algemeen soortenarm en zelf niet belangrijk voor het behoud van (inheemse) biodiversiteit. Echter, ze worden als gezien als een belangrijke bescherming tegen erosie van het habitattype H1330 schorren en zilte graslanden (paragraaf 3.7).

De ideale hoogtezona voor Engels slijkgras is de gemiddeld hoogwaterlijn, maar het komt voor tot circa 1 m daaronder. Wel is bekend dat de vegetaties in de lagere zones ijler en minder van kwaliteit zijn (Weeda *et al.*, 1994).

### 3.12.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

Aangezien de zandwinning in diepere delen van het sublitoraal gaat plaatsvinden en niet in de nabijheid van slijkgrasvelden, is er geen effect te verwachten van zandwinning op de kwaliteit van slijkgrasvelden. Bovendien is in de uitgangspunten opgenomen dat locaties met slijkgrasvelden worden ontzien bij de suppleties. Er is zodoende geen effect te verwachten in de aanlegfase op de kwaliteit van slijkgrasvelden (paragraaf 3.1).

### 3.12.4. Effecten van eindbeeld

Onderstaande tabel beschrijft de kwaliteitverandering van slijkgrasvelden voor de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2007 en 2020, 2060. De arealen (in ha) in het referentiejaar zijn gebaseerd op vegetatiekarteringen van buitendijkse gebieden (Jager, 2009). Door dit areaal te vergelijken met kaarten van de hoogteligging in de referentiesituatie en met kaarten van voorspelde bodemerosie is tot voorspellingen van de toekomstige kwaliteit gekomen.

**Tabel 3.26. Kwaliteitverandering van slijkgrasvelden**

alternatief		areaal 2007	kwaliteit 2020	kwaliteit 2060
0 %	noord	173,5	gelijk aan 2007	gelijk aan 2007
0 %	oost	52,4	5,2 ha kwaliteitsvermindering	5,2 ha kwaliteitsvermindering
0 %	midden	9,6	9,6 ha kwaliteitsvermindering	9,6 ha kwaliteitsvermindering
0 %	west	0,1	-	-
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>235,6</b>	<b>14,8 ha kwaliteitsvermindering</b>	<b>14,8 ha kwaliteitsvermindering</b>
voorland	totaal	*	*	*
10 %	totaal	*	*	*
33 %	totaal	*	*	*
67 %	totaal	*	*	*
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>235,6</b>	<b>gelijk aan 2007</b>	<b>gelijk aan 2007</b>

\* Voor tussenliggende alternatieven is geen detailanalyse mogelijk.

Uit de analyse in paragraaf 3.5.4 blijkt dat met een ongeremde zandhonger (0 % alternatief) in deelgebied noord een groot areaal onveranderd blijft en een klein deel verdwijnt in de periode 2010 - 2060. Een kwaliteitsverandering binnen het begroeibaar areaal per 2060 is daar niet aan de orde. Voor de deelgebieden oost en midden is dit anders. Daar bevinden zich arealen slijkgrasveld op locaties waar erosie te verwachten is. Dichte slijkgrasvegetaties leggen het sediment vast met hun wortels, waardoor de daling minder zal zijn dan in de omgeving met kaal slik, maar enige erosie is niet op voorhand uit te sluiten. Van slijkgras is bekend dat lager gelegen vegetaties ijler zijn en minder van kwaliteit. Voor deelgebied midden (9,6 ha) als geheel en voor circa 10 % van deelgebied oost (5,2 ha) is een achteruitgang van de kwaliteit van de aanwezige slijkgrasvelden niet uit te sluiten omdat er erosie als gevolg van zandhonger kan optreden in zowel 2020 als 2060. Deelgebied west is vanwege het zeer kleine areaal buiten beschouwing gelaten.

**Concluderend:** Bij het 0 % alternatief is bij 14,8 ha een achteruitgang van de kwaliteit van slijkgrasvelden niet uit te sluiten. Bij het 100 % alternatief is geen achteruitgang van kwaliteit te verwachten. Aangezien het nog niet bekend is hoe de suppletieprogramma's eruit zien van de tussenliggende alternatieven is op dit moment geen detail-analyse mogelijk van de effecten op de kwaliteit slijkgrasvelden van tussenliggende alternatieven.

### 3.13. Effecten criterium 12: areaal schorren en zilte graslanden buitendijks

#### 3.13.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium areaal schorren en zilte graslanden buitendijks.

**Tabel 3.26. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium areaal schorren en zilte graslanden buitendijks**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	nee	ja
zandwinning	nee	nee

#### 3.13.2. Referentiesituatie

In de referentiesituatie (2007) was er 222 ha schorren en zilte graslanden buitendijks aanwezig in de Oosterschelde. Het grootste areaal, 132 ha, was gelegen in deelgebied noord met grote arealen bij de Krabbenkreek en op Slaak en een beperkt areaal bij Viane. Daarnaast was er 84 ha gelegen in deelgebied oost, op de Rattekaai. Deelgebied midden bevatte aanzienlijk minder schorren (6 ha). Deze waren gelegen op de Dortsman en enkele zeer kleine arealen in de Zandkreek. Daarnaast waren er nog enkele zeer kleine schorren gelegen bij de Oesterput, het Slik van Kats, Zierikzee en Zijpe. De begroeibare hoogtezone voor schorvegetaties loopt van GHW tot enkele inundaties per jaar.



#### 3.13.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

De zandwinning, die plaatsvindt op vier locaties in het sublitoraal heeft geen effect op het areaal schorren en zilte graslanden buitendijks. De zandsuppletie zou dit wel kunnen hebben. Wanneer er zand direct op het schor wordt gedeponeed, vindt beschadiging van vegetatie plaats. Aangezien de schorren erg hoog liggen en weinig last hebben van erosie door zandhonger is het mogelijk om de schorren te ontzien. Uitgangspunt voor deze beoordeling is daarom dat er geen schorren bedekt zullen worden met zand. Daardoor is er geen effect te verwachten van de aanleg (paragraaf 3.1).

#### 3.13.4. Effecten van eindbeeld

Onderstaande tabel beschrijft het areaal schorren en zilte graslanden buitendijks dat mogelijk beïnvloed wordt door erosie voor de verschillende deelgebieden, totale Oosterschelde en alternatieven in de referentiesituatie 2007 en 2020, 2060. De arealen in het referentiejaar zijn gebaseerd op vegetatiekarteringen van buitendijkse gebieden (Jager, 2009). Door dit areaal te vergelijken met de hoogteligging in de referentiesituatie en met kaarten van voorspelde bodemerosie is tot voorspellingen gekomen van arealen die in de toekomst beïnvloed worden. De werkelijke effecten zijn naar verwachting minder.

**Tabel 3.28. Areaal (in ha) schorren en zilte graslanden buitendijks**

alternatief		referentie arealen 2007 (ha)	areaal beïnvloed in 2020 (ha)	areaal beïnvloed in 2060 (ha)
0 %	noord	132	0	0
0 %	oost	84	0	circa 25
0 %	midden	6	0	circa 0,5
0 %	west	0	0	0
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>222</b>	<b>0</b>	<b>circa 5,5</b>
voorland	totaal	222	0	circa 25,5
10 %	totaal	222	0	circa 23
33 %	totaal	222	0	circa 17
67 %	totaal	222	0	circa 8,5
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>222</b>	<b>0</b>	<b>circa 0</b>

Enkele eigenschappen van schorvegetaties zijn belangrijk om in acht te nemen bij het beoordelen van de effecten van de zandhonger en de alternatieven. Schorvegetaties leggen de bodem stevig vast, waardoor erosie door zandhonger op locaties waar schorvegetaties groeien niet waarschijnlijk is. Wel kan het slik voor het schor (voorland) verder verlaagd worden door erosie. Bij de meeste schorren in de Oosterschelde is er nu al een steile klif aan de rand van het schor, deze klif zal door de erosie van het voorland nog hoger worden. Of dit resulteert in een versnelde afslag en daarmee afname van het schorareaal als gevolg van zandhonger is niet goed bekend, maar wel waarschijnlijk en zeker niet uit te sluiten. Waar de schorrand verdedigd is, is een effect van erosie door de zandhonger niet aan de orde.

Voor deelgebied noord (132 ha) geldt dat alle schorren groeien op plaatsen waar weinig erosie plaats zal vinden. Daarnaast zijn de schorren bij Slaak voor 50 % verdedigd. De erosiekaarten en kaart met schorren zijn opgenomen in het onderdeel 'kaarten' van het achtergrondrapport. Ook in het 0 % alternatief, waarbij de zandhonger vrij spel krijgt, zal in deelgebied noord het gehele areaal schorren en zilte graslanden buitendijks behouden blijven.

Voor deelgebied oost (84 ha) geldt dat de helft van het areaal zich op locaties bevindt waar in 2060 geen erosie als gevolg van zandhonger verwacht wordt. Bovendien is er schorrandverdediging aanwezig bij Rattekaai-oost (100 %) en midden (40 %).

De erosie van de overige schorren (circa 30 % van het totaal in deelgebied oost) en het voorland van deze schorren betreft 1 - 10 cm in 2020 en 10 - 50 cm in 2060.

Voor deelgebied midden (9,6 ha) geldt dat circa 80 % van de schorren groeien op locaties waar geen erosie zal plaatsvinden. Voor circa 15 % geldt dat er grotendeels een geringe erosie is voorspeld (10 - 25 cm in 2060) en slechts 5 % heeft te maken met erosie van 50 - 100 cm in 2060. Het voorland wordt ook verlaagd, voor het merendeel van de schorren met 10 - 25 cm in 2060, maar het schor bij het gemaal Sint Maartensdijk krijgt te maken met een voorland verlaging van 50 - 100 cm in 2060.

De schorren en zilte graslanden buitendijks in de Oosterschelde kennen enkele wezenlijke bedreigingen die mogelijk van veel grotere invloed zijn dan de zandhonger (de Jong, 2012). Bij Rattekaai-West spoelt bij hoge waterstanden in het groeiseizoen zeesla (een groenwier) aan die in hoge dichtheden de schorvegetatie aan de rand kan verstikken (de Jong, 2012). Maar nog belangrijker zijn de effecten van zeespiegelstijging. Doordat de zeespiegel zal stijgen komen de schorren dieper in het water te liggen. Bij enkele schorren, zoals op de

Rattekaai en Roelshoek is op dit moment mogelijk genoeg aanslibbing om de zeespiegelstijging bij te houden, maar dit is onzeker. Voor de meeste andere schorren is de sedimentatie vrijwel zeker onvoldoende om de zeespiegelstijging bij te houden. Door erosie zal bovendien het hoogteverschil tussen het schor en het voorland toenemen, waardoor sedimenttransport naar het schor bemoeilijkt wordt. Voor andere zilte vegetaties geldt in veel gevallen dat bij zeespiegelstijging hun begroeibare zone omhoog schuift. Voor schorren geldt dit niet, omdat er hoger gelegen vaak alleen een dijktaalud is. Door deze bedreigingen van schorren en zilte graslanden worden de negatieve effecten van zandhonger, en de positieve effecten van de suppletie maatregelen, sterk geminimaliseerd. Suppletie van het voorland zorgt dat het voorland op hoogte blijft en vermindert de kans op sedimentatieproblemen.

**Concluderend:** Ongeremde zandhonger (0 % alternatief) zal slechts invloed hebben op kleine delen van de schorren en zilte graslanden buitendijks die voorkomen in de referentiesituatie. Dit komt deels doordat schorren liggen op locaties waar geen erosie plaats zal vinden en deels doordat schorranden verdedigd zijn. Op de locaties waar erosie wel plaats kan vinden vallen de mogelijke effecten van zandhonger in het niet bij andere bedreigingen zoals zeespiegelstijging. Hierdoor wordt ook per 2060 slechts een minimaal negatief effect verwacht van de zandhonger (0 % alternatief). De andere alternatieven hebben geen tot een (zeer) licht positief effect. Het (zeer) lichte positieve effect komt voort uit enkele locaties waar een verhoging van het slik door suppleties voor een schorrand de golfaanval iets kan remmen.

### 3.14. Effecten criterium 13: effecten op het areaal kinderkamerfunctie voor vis

#### 3.14.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium kinderkamerfunctie voor vis.

**Tabel 3.29. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium kinderkamerfunctie voor vis**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	ja	ja
zandwinning	nee	nee

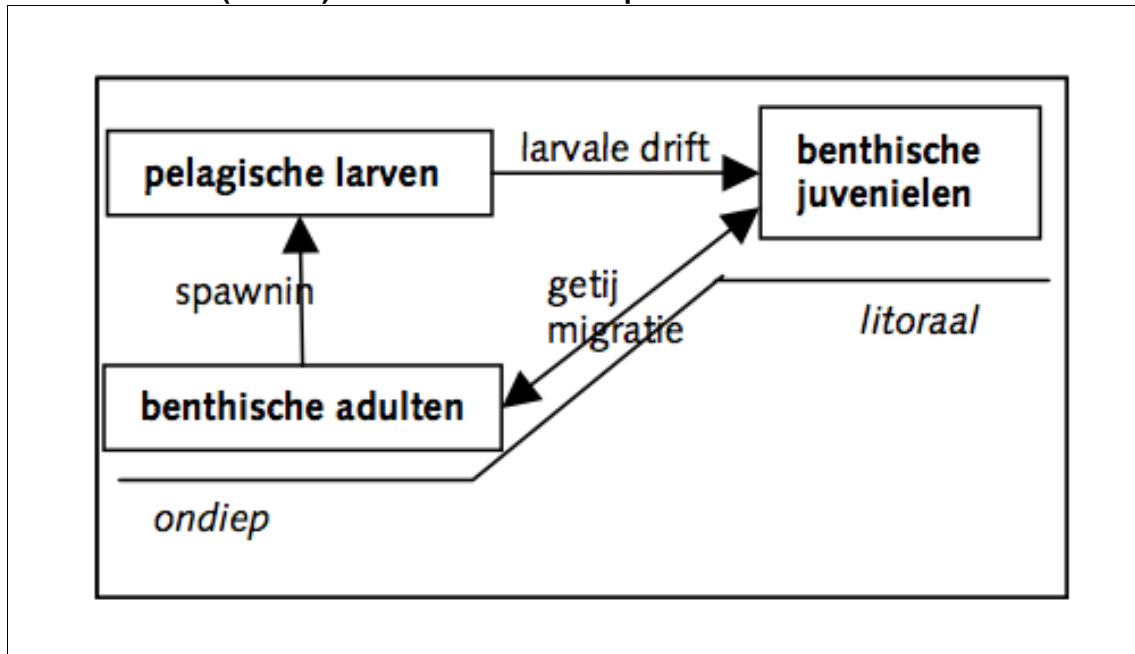
#### 3.14.2. Referentiesituatie

Zowel het intergetijdengebied als het ondiepe water van de Oosterschelde vervullen een belangrijke rol als kinderkamer voor verschillende vissoorten. Juvenielen van de platvissen schol, bot, tarbot en griet, maar ook grondels en zeebaars benutten het intergetijdengebied met hoogwater als foerageergebied en kinderkamer. De juvenielen van tong gebruiken vooral het ondiepe water als kinderkamer (Rutjes, 2007).

Intergetijdengebieden en het aangrenzende ondiepe water (het sublitoraal tot 5 meter diepte) zijn gebieden met een hoge biologische productiviteit. Er is een hoge lichtintensiteit en temperatuur waardoor er een hoge primaire productie plaats vindt van bentische algen. Bovendien zijn het gebieden waar veel juveniele bodemdieren (zoals wormen en schelpdieren) zich vestigen. Juveniele garnalen komen hier op af en zijn daardoor ook talrijk. Juveniele platvissen, grondels en zeebaars komen ook af op het warme water met een rijkdom aan juveniele bodemdieren en garnalen (Beukema, 1992). Jonge platvissen prederen onder andere op sifons van schelpdieren, staartstukken van wadpieren en jonge garnalen. Bovendien zijn de juveniele dieren in het zeer ondiepe water een gedeelte van de dag be-

schermde tegen predatie door grotere vissen. Omdat het hoogste gedeelte (zone 80 - 100 % droogvalduur) nauwelijks bodemdieren bevat, is deze zone niet van belang als kinderkamer voor vis.

**Afbeelding 3.2. De kinderkamerfunctie van ondiep water en het intergetijdengebied (litoraal) voor diverse soorten platvissen**



Bovenstaande afbeelding beschrijft de kinderkamerfunctie van ondiep water en het intergetijdengebied (litoraal) voor diverse soorten platvissen. De larven ontwikkelen zich in ondiep water, drijven naar het intergetijdengebied en veranderen in juvenielen. Zowel juvenielen als adulten bewegen heen en weer met het getij (afbeelding naar Reise 1985).

Er is een wisselwerking tussen het ondiepe water en het intergetijdengebied. Bij hoog water foerageren de juveniele vissen hoog in het intergetijdengebied. Ze volgen de vloedlijn. Bij laag water trekken ze terug in het ondiepe water aan de randen van het intergetijdengebied (afbeelding 3.2).

De intergetijdengebieden met hard substraat en wierzones zijn belangrijke kinderkamers voor andere vissoorten. Deze gebieden bieden naast warm water en voedselrijkdom ook veel schuilplaatsen. Deze zones worden echter niet beïnvloed door de zandhonger of de maatregelen daartegen en blijven verder buiten beschouwing.

Onderstaande tabel beschrijft het areaal intergetijdengebied en areaal ondiep water dat gebruikt kan worden als kinderkamer in de referentiesituatie (2010). De arealen in het referentiejaar zijn gebaseerd op het areaal intergetijdengebied met 0 - 80 % droogvalduur (paragraaf 3.8) en het areaal ondiep water gelegen van 0 % droogvalduur tot de Gemiddelde Laagwaterlijn - 5 m.

**Tabel 3.30. Areaal intergetijdengebied en areaal ondiep water dat gebruikt kan worden als kinderkamer**

	areaal intergetijdengebied	areaal ondiep water
noord	1.753	2.062
oost	4.228	4.223
midden	3.281	3.426
west	1.927	1.973
totaal	11.171	11.685

In de referentiesituatie was er 11.171 ha intergetijdengebied in de Oosterschelde en 11.685 ha ondiep water dat gebruikt kan worden door vissen als kinderkamer.

### 3.14.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

Aangezien zandwinning plaatsvindt in het diepe sublitoraal is er geen effect van deze activiteit op de kinderkamerfunctie voor vis. Aangezien na suppleties de bodemfauna vijf jaar tijd nodig heeft om te herstellen (paragraaf 3.9.3), is niet uit te sluiten dat het ook jaren duurt voordat een gesuppleerd areaal weer echt een functie heeft als kraamkamer voor vis (in ieder geval voor meer soorten dan alleen tong die juist ondiep water gebruikt). Er is immers geen/minder voedsel aanwezig. Suppleties vinden met name plaats in het intergetijdengebied (en niet in ondiep water), waardoor ook met name dit gedeelte van de kraamkamer negatief wordt beïnvloed bij de aanleg.

Bij het 0 % alternatief vinden er geen suppleties plaats en er is dus ook geen effect van de aanleg. Bij het 100 % alternatief zijn deze effecten het grootst en de effecten nemen verhoudingsgewijs af bij de tussenliggende alternatieven.

### 3.14.4. Effecten van eindbeeld

Wanneer de zandhonger niet geremd wordt (0 % alternatief) zal er intergetijdengebied verdwijnen en dieper komen te liggen. Dit resulteert niet zozeer in een vermindering van het totaal areaal kinderkamer voor juveniele vis, ondiep water neemt immers in areaal toe, maar wel in een achteruitgang in van goede kwaliteit kinderkamer (tabel 3.31). Juist de intergetijdengebieden zijn erg productief, warm, rijk aan voedsel en een deel van de dag te ondiep voor predatoren zoals grote vis. Het ondiepe water heeft deze voordelen minder. Hierin zit overigens wel verschil tussen soorten. Tong is een soort waarvan bekend is dat de juvenielen het ondiepe water meer gebruiken dan het intergetijdengebied. Voor deze soort zal het areaal kraamkamer juist toe kunnen nemen door de zandhonger, omdat er intergetijdengebied daalt en verandert in areaal ondiep water.

Onderstaande tabel beschrijft het areaal afname van de kinderkamer in het intergetijdengebied. De arealen in het referentiejaar zijn gebaseerd op de droogvalduurkaart. Van deze droogvalduurkaart is op basis van de bodemerosie een voorspelling gemaakt voor 2020 en 2060. De afname betreft het verschil van het areaal intergetijdengebied met een droogvalduur 0 - 80 % in 2010 en het voorspelde areaal in 2020 en 2060. De afname komt gedeeltelijk ten goede aan een toename van het areaal kinderkamer in ondiep water. Echter niet geheel omdat ook in deze zone erosie optreedt.

**Tabel 3.31. Areaal (in ha) afname van de kinderkamer in het intergetijdengebied**

		Intergetijdengebied 0 - 80 %		
alternatief		aanwezig 2010 (in ha)	afname 2020 (in ha)	afname 2060 (in ha)
0 %	noord	1.753	137	429



		Intergetijdengebied 0 - 80 %		
0 %	oost	4.210	487	1.848
0 %	midden	3.281	301	1.168
0 %	west	1.927	65	455
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>11.171</b>	<b>990</b>	<b>3.900</b>
voorland	totaal		898	3.599
10 %	totaal		891	3.510
33 %	totaal		663	2.612
67 %	totaal		327	1.288
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

**Concluderend:** Bij het 100 % alternatief blijft het areaal kinderkamer uit de referentiesituatie behouden. Bij het 0 % alternatief is per 2060 35 % van de kinderkamer in het intergetijdengebied verloren gegaan. Bij de tussenliggen de alternatieven neemt het areaal kinderkamer in het intergetijdengebied lineair toe met de hoeveelheid suppleties. Tegelijkertijd neemt het areaal kinderkamer in ondiep water, dat minder van kwaliteit is, toe.

### 3.15. Effecten criterium 14: effecten op voor de fauna noodzakelijke rust

#### 3.15.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium voor de fauna noodzakelijke rust.

**Tabel 3.32. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium voor de fauna noodzakelijke rust**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	ja	nee
zandwinning	ja	nee

#### 3.15.2. Referentiesituatie

In de referentiesituatie vond fauna in de Oosterschelde, ondanks tal van activiteiten (visserij, scheepvaart, recreatie) voldoende rust om te foerageren (bv steltlopers) of rusten (bv zeehonden). Ook onderwater was er voldoende rust om de verschillende levensgemeenschappen in de Oosterschelde te laten voortbestaan.

#### 3.15.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

Zowel bij de zandwinning als tijdens de suppleties zijn er activiteiten in de Oosterschelde voorzien die op dit moment niet plaatsvinden en wel van invloed zijn op de voor de fauna noodzakelijk rust. Negatieve effecten op de noodzakelijke rust zijn met name te verwachten tijdens en op de locaties waar werkzaamheden in het kader van zandwinning en suppleties plaatsvinden. Bij zandwinning kan bovendien de scheepvaartbeweging rustende zeehonden verstoren (Didderen *et al.*, 2012). Daarnaast is er een lokale verstoring te verwachten door de werkzaamheden rondom de zandwinlocatie van bijvoorbeeld foeragerende zeehonden, bruinvissen en vissen die het geluidsniveau of trillingen onderwater als verstorend kunnen ervaren. Tillin *et al.*, (2011) hebben de directe en indirecte effecten van grondstofwinning op onder andere zeezoogdieren onderzocht. Volgens deze studie zijn de effecten van winning op zeezoogdieren over het algemeen beperkt en tijdelijk. Het meest waarschijnlijke effect is dat dieren het zandwingebied gedurende de winning gaan mijden. Hetzelfde geldt naar alle waarschijnlijkheid voor vissen.

Ook zijn er lokale versturende effecten te verwachten op het moment dat platen en slikken gesuppleerd worden. Tijdens de suppletiewerkzaamheden zal de fauna op de slikken en platen verstoord worden, zowel door de aanwezigheid als door geluid en zullen met name foeragerende vogels en rustende zeehonden een versturende werking ondervinden.

**Concluderend:** Negatieve effecten op de voor de fauna noodzakelijke rust zijn slechts tijdelijk en lokaal aanwezig door de werkzaamheden bij de aanleg en gespreid in ruimte en tijd. Deze effecten zijn maximaal in het 100 % alternatief en nemen verhoudingsgewijs af met de vermindering van de suppletiehoeveelheden in de alternatieven. In het 0 % alternatief is er geen effect op voor de fauna noodzakelijke rust.

#### 3.15.4. Effecten van eindbeeld

Aangezien de verstoringen van zowel zandwinning en suppleties van tijdelijke aard zijn worden er geen effecten verwacht op het eindbeeld.

### 3.16. Effecten criterium 15: effecten op ongestoorde bodemfauna en soortenrijkdom van sublitorale gemeenschappen

#### 3.16.1. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen

Onderstaande fasen en ingrepen worden beoordeeld voor het criterium voor de fauna noodzakelijke rust.

**Tabel 3.33. Van toepassing zijnde fasen en ingrepen voor het criterium voor de fauna noodzakelijke rust**

	effecten tijdens de aanlegfase en ontwikkeling	effecten van eindbeeld
suppletie	ja	nee
zandwinning	ja	nee

#### 3.16.2. Referentiesituatie

De sublitorale bodemfaunagemeenschappen van de Oosterschelde zijn in de eerste plaats onder te verdelen in twee categorieën: hard substraat levensgemeenschappen en zacht substraat levensgemeenschappen.

##### **Hard substraat levensgemeenschappen**

In de referentiesituatie zijn nagenoeg alle sublitorale harde structuren, zoals dijkvoetbekleding, brugpijlers en havenhoofden, begroeid met een soortenrijke levensgemeenschap. Wieren, schelpdieren, hydroid poliepen, anemonen, sponzen en zakpijpen hechten zich vast aan de ondergrond en vormen op hun beurt weer een habitat voor tal van mobiele soorten zoals kreeften, krabben, vissen, inktvissen en (naakt)slakken. De hard substraat levensgemeenschappen hebben belangrijke ecologische functies. Ze fungeren bijvoorbeeld als paaiplaats en kraamkamer voor tal van vissoorten. Daarnaast zijn ze van groot belang voor de biodiversiteit. De meest soorten van de hard substraat levensgemeenschappen zouden niet voorkomen in de Oosterschelde als er alleen maar zachte bodem was.

Naast een belangrijke ecologische- en biodiversiteitsfunctie, hebben de hard substraat levensgemeenschappen ook een belangrijke recreatieve functie. Jaarlijks worden er meer dan één miljoen sportduiken gemaakt in Zeeland, met name vanwege de mooi begroeide dijktaaluds.

### Zacht substraat levensgemeenschappen

In de referentiesituatie bevatten nagenoeg alle zachte sublitorale bodems een bodemdiergemeenschap, bestaande uit onder andere wormachtigen, schelpdieren, anemonen, krabben en garnalen. De soortenrijkdom verschilt sterk tussen locaties. Uit een macrobenthos bemonstering van 100 locaties verspreid over de Oosterschelde in 2009 en 2010 (ruwe data aangeleverd door RWS) blijkt dat er gemiddeld tien verschillende soorten per locatie voorkomen. Dit varieert van 0 tot 52 soorten. De dichtheid aan bodemdieren is gemiddeld 79 per monster (oppervlakte 0,015 m<sup>2</sup>) met een maximum van bijna 1.700.

Sabellaria, de rifvormende kokerworm, hoewel concreet genoemd in de doelen van het Nationaal Park, komt slechts zeer zeldzaam voor in de Oosterschelde (zeven waarnemingen vanaf 1938, zie Stickvoort & Faase, 2001).

### 3.16.3. Effecten tijdens aanlegfase en ontwikkeling

Onderstaande tabel beschrijft het maximale areaal beschadigde bodemfauna in de verschillende zandwingebieden, bij de verschillende alternatieven. De arealen zijn afgeleid van de arealen van de mogelijke zandwingebieden (Bijlagenrapport, bijlage 16, thema 11 zandwinlocaties).

**Tabel 3.34. Maximale areaal beschadigde bodemfauna in de verschillende zandwingebieden**

alternatief		2020 (in ha)	2060 (in ha)
100 %	noord	106	106
100 %	oost	56	56
100 %	midden	73	73
100 %	west	134	134
<b>100 %</b>	<b>totaal</b>	<b>369</b>	<b>369</b>
<b>0 %</b>	<b>totaal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
voorland	totaal	34	34
10 %	totaal	37	37
33 %	totaal	124	124
67 %	totaal	247	247

### Hard substraat bodemfauna

Sublitorale hard substraat levensgemeenschappen komen voor waar harde structuren zoals dijkbekleding dieper het water in steken, en juist niet bij slikken en platen. De bestaande slikken en platen zullen worden gesuppleerd. Er wordt dus geen zand aangebracht op bestaande sublitorale hard substraat levensgemeenschappen. Ook komen er geen sublitorale hard substraat levensgemeenschappen van betekenis voor op de locaties waar de zandwinning plaats vindt. Deze locaties zijn gelegen midden in de diepe stroomgeulen. Eventuele wrakken die wel als hard substraat in de geulen voorkomen zullen worden ontzien.

Wanneer er zandwinning of suppletie plaatsvindt in de nabijheid van hard substraat levensgemeenschappen ontstaan mogelijk randeffecten. Bij de werkzaamheden kan zwevend stof vrijkomen, en overmatig neerdalend zwevend stof kan een verstikkende deken vormen op de hard substraat bodemfauna.

Uit eerdere metingen en proefsuppleties blijkt echter dat er slechts een geringe hoeveelheid zwevend stof verspreid wordt bij deze werkzaamheden, die de natuurlijke fluctuaties als gevolg van ruwe zeecondities niet overstijgen (Holzhauer & van der Werf, 2009). Het zand wordt gewonnen in de diepe stroomgeulen, waar het relatief schoon is en grof van

korrel en zodoende nauwelijks in suspensie raakt. Er wordt zodoende geen randeffect van neerdalend zwevend stof verwacht.

#### **Zacht substraat bodemfauna**

De zandsuppleties vinden plaats in het litoraal, waardoor er geen effect te verwachten is op sublitorale bodemfauna. Van de zandwinning is wel een effect te verwachten. Het is een realistische aanname dat waar zandwinning plaatsvindt alle aanwezige bodemfauna sterft. De winlocaties bestaan uit vier arealen, in elk deelgebied één, alle gesitueerd in diepe stroomgeulen (Bijlagenrapport, bijlage 16, thema 11 zandwinlocaties). Het is bekend van bijvoorbeeld een studie in de Westerschelde (Ysebaert *et al.*, 2009) dat de rijkdom van zacht substraat bodemfauna afneemt met diepte en met toenemende stroomsnelheid, waardoor er in de stroomgeulen aanzienlijk minder bodemfauna leeft dan op andere locaties.

Dit blijkt ook uit de bemonstering van 2009 en 2010 (data MWTL, 2009 en 2010). Gemiddeld over de hele Oosterschelde worden er in één monster tien soorten en 79 individuen van zacht substraat aangetroffen, met maxima van respectievelijk 52 en 1681. Er zijn zes locaties bemonsterd binnen of vlakbij de beoogde zandwingebieden. Gemiddeld over deze zes locaties worden er in de zandwingebieden 5,5 soorten aangetroffen en tien individuen. Dit geeft aan dat de zandwinlocaties fors armer zijn aan bodemfauna dan gemiddeld in de Oosterschelde, zowel wat betreft soortenrijkdom als ook dichtheid aan dieren. *Sabellaria* soorten zijn niet aangetroffen in de winlocaties.

Met de keuze van de zandwinlocaties in de diepe stroomgeulen wordt dus bewerkstelligd dat alleen relatief arme bodemfaunagemeenschappen beschadigd raken, maar enige mate van schade is niet te voorkomen. Deze schade is tijdelijk, na enige jaren zal de bodemfaunagemeenschap zich weer herstellen. Uit literatuur blijkt dat hervestiging van bodemfauna een maand tot meer dan vijftien jaar kan duren (Cleveringa *et al.*, 2011). Het is daarom onbekend hoe lang dit herstel precies zal duren in de Oosterschelde. Daarnaast is de herstelbaarheid afhankelijk van de wijze waarop de zandwinning plaatsvindt (bijvoorbeeld diep versus ondiep).

Bij het 0 % alternatief wordt er geen zand gewonnen en zal er geen schade optreden. Bij het 100 % alternatief zal de meeste schade optreden. De schade aan de bodemfauna op de winlocaties kan lineair afnemen met het alternatief (67 %, 33 %, 10 %, voorland) mits de juiste winstrategie gevolgd wordt. Dat wil zeggen dat wanneer er minder zand gewonnen wordt, er niet over het zelfde areaal zand gewonnen moet worden, met geringere diepte, maar juist over een kleiner areaal, met dezelfde diepte. Zodoende blijft een zo groot mogelijk oppervlakte van de zacht substraat bodemfauna in de windgebieden onberoerd en onbeschadigd.

#### **3.16.4. Effecten van eindbeeld**

Waar sublitorale bodemdiergemeenschappen beschadigd raken tijdens de aanleg, zal op termijn herstel optreden. Zodoende is er geen effect van het eindbeeld. Effecten van het eindbeeld zouden wel optreden wanneer er harde substraten permanent bedekt raken door suppletiezand, maar dit is niet aan de orde. De suppleties vinden plaats op zandplaten en slikken, en bovendien in het litoraal. Harde structuren zoals sublitorale dijkta luuds worden niet beïnvloed door de suppleties.

**Concluderend:** Het enige effect dat optreedt op ongestoorde bodemfauna en soortenrijkdom van sublitorale gemeenschappen is een tijdelijke beschadiging van bodemfauna in de

zandwingebieden. Bij 100 % is dit het ergst. Dit effect neemt af met hoeveel er gesuppleerd gaat worden (67 %, 33 %, 10 %, voorland) en bij het 0 % alternatief is er geen effect.

## **4. PASSENDE BEOORDELING**

### **4.1. Instandhoudingsdoelen en kernopgaven**

Deze passende beoordeling is gebaseerd op een analyse van effecten van een 'natuurmaatregel': Het uitvoeren van zandsuppleties om negatieve effecten van zandhonger op instandhoudingsdoelstellingen en andere natuurwaarden tegen te gaan. Wanneer de verschillende alternatieven voor suppleties vergeleken worden met de autonome ontwikkeling (0% alternatief, ongeremde zandhonger), zijn netto slechts positieve effecten te verwachten. Eventuele (tijdelijke) versturende effecten van werkzaamheden worden ruimschoots gecompenseerd door het verminderen van permanente negatieve effecten van zandhonger. Op basis van de bevindingen in deze rapportage kunnen (significant) negatieve effecten op het Natura 2000-gebied Oosterschelde in het licht van de algemene instandhoudingsdoelen, als gevolg van zandhonger bestrijding door zandsuppleties, worden uitgesloten.

### **4.2. Mitigatie en compensatie**

Tijdens het uitvoeren van de effectbeoordeling zijn enkele mitigerende maatregelen ontworpen. De effectbeoordeling gaat uit van het in acht nemen van deze maatregelen. Dit betreft:

Ten aanzien van vegetaties:

- de vegetaties op de slikken en platen, te weten zeegras, zilte pionierbegroeiingen, slijkgrasvelden en schorren en zilte graslanden buitendijks, zijn alle beschermd als Natura 2000 habitattypen. Er dient geen zand gesuppleerd te worden direct op de vegetaties om schade te voorkomen. Er kan wel nabij vegetaties gesuppleerd worden om betreffende slikken en platen te behouden. Hoe groot deze afstand precies is, is nog niet bekend maar zal per vegetatie soort of type verschillen. Aandachtspunt hierbij is dat rekening gehouden moet worden met het te verwachten sedimenttransport ( en -richting), zodat de vegetaties niet alsnog te snel bedekt kunnen worden. Daarnaast moet de afwatering rondom de suppleties voldoende zijn, zodat dat dit niet zorgt voor negatieve effecten op de vegetaties.

Ten aanzien van litorale bodemfauna en foerageergebied steltlopers:

- de meest gevoelige periode voor foeragerende vogels, de winter en het vroege voorjaar dient te worden ontzien;
- er dient een suppletiestrategie uitgewerkt te worden waarbij het areaal foerageergebied wat gelijktijdig ongeschikt is (< 5 jaar na suppletie) steeds geminimaliseerd wordt. Een mogelijkheid is om binnen de cyclus van vijf jaar, delen van de plaat in verschillende jaren te suppleren. Op deze wijze kunnen suppleties sneller gekoloniseerd worden (immers de afstand naar onaangetaaste gebieden is kleiner) en er vindt gedifferentieerd in de tijd herstel plaats (waarbij gedifferentieerd in de tijd voedsel beschikbaar blijft of komt).

Ten aanzien van zeehonden:

- alle werkzaamheden (zoals vaarbewegingen en baggerwerkzaamheden) dienen waar mogelijk plaats te vinden op minimaal 1.200 m afstand van rustende zeehonden en hun vaste ligplaatsen. Ook dient rekening gehouden te worden met de hekgolf van varende schepen, die een grote afstand af kan leggen en rustende zeehonden kan verstoren waar hij aan land komt;

- er dienen geen suppletiewerkzaamheden uitgevoerd te worden in deelgebieden waar gewone zeehonden rusten (west en midden) in de zoogperiode en voortplantingsperiode (mei - september);
- in rustgebieden voor zeehonden dient de oorspronkelijke steilheid van taluds, en diepte van nabijgelegen geulen zo goed mogelijk gereproduceerd te worden bij het aanbrennen van suppletiezand.

Ten aanzien van sublitorale bodemfauna (hard- en zacht substraat):

- ongeacht de gebruikte techniek zal zandwinning leiden tot vernietiging van de bodemfauna ter plaatse. Dit als gevolg van het verwijderen, doden, of verstikken (van organismen en door het aantasten of verwijderen van habitat. Vanuit dit perspectief is het ruimtebeslag van de winput(ten) daarom een belangrijke parameter. Het ruimtebeslag wordt bepaald door de windiepte. Hoe dieper gewonnen wordt, hoe kleiner het ruimtebeslag en des te kleiner het oppervlak aan benthos dat vernietigd wordt. Bij alternatieven minder dan 100 % moet dus niet op een zelfde oppervlakte en ondieper gebaggerd worden dan bij 100 %, maar juist even diep en op een kleiner oppervlakte;
- bij alle werkzaamheden dienen harde substraten te worden ontzien. Harde substraten zoals dijkbekleding maken geen deel uit van de suppletiegebieden of de zandwingebieden. Maar het is nog niet duidelijk of er bijvoorbeeld scheepswrakken in de wingebieden aanwezig zijn. Als dit het geval is en er is een soortenrijke hard substraat gemeenschap aanwezig, dan dienen deze te worden ontzien.

De voorwaarden vanuit de Nbwet-vergunning zijn leidend en dienen gevolgd te worden tijdens de uitvoering. Aanbevolen wordt om in de uitwerking van het voorkeursalternatief vast te leggen hoe bovenstaande mitigerende maatregelen zullen worden uitgevoerd. Daarmee is duidelijk dat deze een integraal onderdeel van het project vormen.

#### **4.3. Cumulatie**

Naast de mogelijke effecten van de alternatieven op de natuurdoelen, kunnen er effecten optreden door de combinatie van het alternatief in samenhang met andere projecten of activiteiten (cumulatieve effecten) of effecten van externe factoren (externe werking). Aangezien er geen negatieve effecten zijn ten opzichte van de autonome ontwikkeling, is er geen sprake van cumulatie.

## 5. LEEMTES IN KENNIS EN EVALUATIE

De volgende kennisleemtes zijn geformuleerd:

- het is onduidelijk wat de effecten zijn van erosie op de kwaliteit van het foerageergebied voor steltlopers. Erosie betekent dat het areaal van de hogere zones op den duur vermindert en daarmee ook de maximale tijd dat vogels kunnen foerageren. Het minimale areaal aan hoge zones waarbij een deelgebied nog steeds volledig functioneert als foerageergebied is niet gedefinieerd. De verwachting is dat een afname van hogere zones leidt tot een afname van de kwaliteit van het foerageergebied. Deze verwachting kan echter niet op kwantitatieve wijze met bestaand onderzoek onderbouwd worden en zou verder moeten worden onderzocht. Facetten die bij dit onderzoek kunnen worden meegenomen is de mogelijkheid om hogere zones in andere deelgebieden te benutten (uitwisselingsmogelijkheden) en het mogelijk aanwezig zijn van een omslagpunt. Een dergelijk omslagpunt kan inhouden dat bij de afname van de hogere zones voorbij een minimaal areaal een gebied geheel ongeschikt wordt als foerageergebied voor steltlopers en de draagkracht van de Oosterschelde zodoende opeens sterk daalt;
- het is onbekend of een verlaagd voorland zorgt voor een versnelde afkalving van schorren. Er is een schorafslag/-aangroei model in ontwikkeling, dat hier mogelijk aanknopingspunten voor geeft. Een lager voorland valt in de Oosterschelde over het algemeen altijd samen met een grotere hydrodynamiek. Ook is onbekend of een sterk verlaagd voorland een (negatief) effect heeft op de sedimentatie op het schor, waardoor een schor minder goed of niet kan meegroeien met de zeespiegelstijging (en dus zal verdrinken). Door de afkalfsnelheid op locaties met verschillende hoogtes van het voorland te onderzoeken kan hier meer inzicht in worden verkregen;
- uitgangspunt voor de effectanalyse is dat er geen suppleties plaatsvinden op vegetatie, maar alleen op onbegroeide arealen nabij vegetatie, om zo toch de betreffende gebieden tegen zandhonger te beschermen. Hoe dicht bij plantensoorten zoals zee gras gesuppleerd kan worden zonder dat dit schade veroorzaakt is niet bekend. Dit zou onderzocht moeten worden, voordat er werkelijk suppleties plaatsvinden. Daarnaast is kennis nodig over hoe de wijze van suppleren (afstand, vorm, oriëntatie) de afwatering van vegetaties beïnvloedt essentieel om mogelijke negatieve effecten op vegetaties te beperken;
- het is onduidelijk wat de effecten zijn van erosie op de kwaliteit en het gebruik van rustgebieden door gewone zeehonden. Erosie betekent dat de droogvalduur afneemt en daarmee ook de maximale tijd dat zeehonden kunnen rusten. De verwachting is dat dit leidt tot een afname van de kwaliteit en vervolgens tot een afname van het gebruik van rustgebieden door gewone zeehond. Hierdoor is een sterk effect van zandhonger op dit moment niet uit te sluiten. Deze verwachting kan echter nog niet met bestaand onderzoek onderbouwd worden en zou verder moeten worden onderzocht;
- het is niet bekend welke factoren de kwaliteit van zee grasvelden beïnvloeden en zodoende is het niet mogelijk geweest om de effecten te beoordelen van zandhonger op de zee gras kwaliteit. Er zijn verschillende wetenschappelijke studies gaande die zich bezig houden met het onderzoeken van verschillende factoren (onder andere sediment biogeochemie van de bodem, effect van wadpieren) die leiden tot de afname van zee grasvelden of juist bijdragen aan het herstel. Deze factoren liggen echter buiten de scope van de effecten van zandhonger. Wanneer duidelijk wordt dat er factoren van belang zijn voor zee graskwaliteit en/of areaal, die wel raken aan de zandhonger moeten deze worden meegenomen in nadere effectanalyses;
- tijdelijke versturende effecten van onderwatergeluiden bij de zandwinning zorgen naar alle waarschijnlijkheid voor tijdelijke verplaatsingen van mobiele soorten (bv vissen, zeezoogdieren). Het is niet bekend of bij een langere periode van verstoring die regelmatig terugkomt, een gebied op den duur ook na afloop van de werkzaamheden wordt



gemeden of dat juist gewenning optreedt. Dit zou na afloop van de eerste suppletieronde kunnen worden onderzocht.

## 6. CONCLUSIE

### 6.1. Samenvatting effecten natuur

Onderstaand worden de effecten per beoordelingscriterium samengevat.

#### **Areaal intergetijdengebied**

Het 0 % alternatief (ongeremde zandhonger) leidt tot een afname van 35 % van het areaal intergetijdengebied in 2060. Met de verschillende alternatieven kan in 2060 door suppleties 68 % tot 100 % van het intergetijdengebied in stand worden gehouden. Alleen het 100 % alternatief slaagt er in de referentiesituatie te behouden. Voor onderscheid tussen de alternatieven geldt hoe meer er gesuppleerd wordt hoe meer intergetijdengebied behouden blijft.

#### **Areaal foerageergebied steltlopers**

In 2020 is de afname van het areaal foerageergebied als gevolg van zandhonger nog niet groot (9 %). In 2060 zal er echter 35 % minder foerageergebied zijn wanneer er geen suppleties plaatsvinden (0 % alternatief). Voor onderscheid tussen de alternatieven geldt hoe meer er gesuppleerd wordt hoe meer foerageergebied voor steltlopers behouden blijft. Echter omdat de suppleties in de aanlegfase zorgen dat delen tijdelijk (vijf jaar) ongeschikt zijn als foerageergebied geldt dat het beschikbare areaal foerageergebied bij het 100 % alternatief in 2020 juist het kleinst is en bij het 0% alternatief het grootst.

De aanpak waarbij 100 % van het areaal foerageergebied in stand wordt gehouden (100 % alternatief) resulteert op de lange termijn voor vogels in het grootste areaal foerageergebied, maar op de korte termijn is het areaal geschikt foerageergebied juist kleiner door de tijdelijke negatieve effecten van de zandsuppleties op de bodemfauna. Bovendien resulteert het 100 % alternatief niet in volledig behoud van de referentiesituatie per 2060 omdat er altijd een areaal tijdelijk ongeschikt is als gevolg van een recente suppletie.

#### **Kwaliteit foerageergebied steltlopers**

De delen die kort droogvallen (0 - 20 % droogvalduur) zullen door de zandhonger in alle deelgebieden verhoudingsgewijs sterk toenemen, terwijl de gebieden die lang droogvallen (60 - 80 % droogvalduur) in alle deelgebieden verhoudingsgewijs sterk afnemen. Hierdoor wordt foerageren in de hogere zones beperkt, hetgeen betekent dat de minimale benodigde foerageertijd voor kleine vogels en foerageertijd in de winter mogelijk niet altijd behaald kan worden. De kwaliteit van het foerageergebied neemt zodoende af in het 0 % alternatief. In het 100 % alternatief blijft de kwaliteit gelijk aan de referentiesituatie. Voor de tussenliggende alternatieven geldt dat hoe meer er gesuppleerd wordt hoe groter het kwaliteitsbehoud is.

#### **Areaal rustgebied gewone zeehond**

Er zijn tijdelijke negatieve effecten van de alternatieven met zandsuppleties in de aanlegfase. Voor 0 % alternatief en het voorland alternatief geldt dat rustgebieden van zeehonden niet in stand worden gehouden en het zodoende niet uit te sluiten is dat het areaal rustgebied voor gewone zeehond in 2060 is afgenomen naar circa 0 %. Voor de tussenliggende alternatieven geldt dat hoe meer er gesuppleerd wordt, hoe groter het areaal rustgebied voor gewone zeehond is dat in 2060 behouden blijft. Bij het 100 % alternatief blijft 100 % van het areaal rustgebied voor gewone zeehond behouden.

#### **Kwaliteit rustgebied gewone zeehond**

Er zijn tijdelijke negatieve effecten van de alternatieven met zandsuppleties in de aanlegfase. Bij het 0 % alternatief zal in deelgebied west het grootste gedeelte van de rustplaatsen

op de Roggeplaat in 2020 nog bestaan, maar deze zijn verlaagd met 1 tot 10 cm, waardoor de mogelijke rusttijd per getij en ook de kwaliteit afneemt. In deelgebied midden bestaat de oostelijke punt van de Galgenplaat in 2020 nog als rustgebied, maar deze is 5 tot 10 cm verlaagd door erosie. In 2060 verdwijnen alle rustgebieden en is een effect op de kwaliteit niet van toepassing. Het 100 % alternatief zal de referentiesituatie behouden.

#### **Areaal zeegrasvelden**

Bij het 0 % alternatief zal het areaal zeegrasvelden afnemen (met 25 ha (18 %) in 2060). Bij het 100 % alternatief blijft het gehele areaal zeegrasvelden behouden. Voor de tussenliggende alternatieven geldt dat hoe meer er gesuppleerd wordt hoe groter het behoud van het areaal zeegras is.

#### **Kwaliteit zeegrasvelden**

De effecten van zandhonger, zandwinning of van suppleren hebben geen effect op de kwaliteit van zeegrasvelden.

#### **Areaal zilte pionierbegroeiingen**

Bij het 0 % alternatief zal het referentieareaal van 5,0 ha naar verwachting teruglopen tot circa 4 ha in 2060. In 2020 is er nog geen effect op het areaal zilte pionierbegroeiingen te verwachten. Alleen het 100 % alternatief slaagt er in de huidige situatie te behouden.

#### **Kwaliteit zilte pionierbegroeiingen**

Bij het 0 % alternatief is een achteruitgang van kwaliteit van het areaal zilte pionierbegroeiingen op de Dortsman (0,2 ha) in 2060 niet uit te sluiten. Bij het 100 % alternatief is geen achteruitgang van kwaliteit te verwachten en de tussenliggende alternatieven is op dit moment geen detail-analyse mogelijk. Het 100 % alternatief slaagt er in de huidige situatie te behouden.

#### **Areaal slijkgrasvelden**

Het 0 % alternatief zal nauwelijks resulteren in afname van het areaal slijkgrasvelden. Het enige areaal wat zal verdwijnen is het zeer beperkte areaal op het slik van Oude Tonge in deelgebied noord (3,4 ha, 1 %). Bij het 100 % alternatief blijft het gehele areaal slijkgrasvelden behouden. Er is echter een zeer beperkt verschil tussen niets doen (0 % alternatief) of het 100 % alternatief.

#### **Kwaliteit slijkgrasvelden**

Bij het 0 % alternatief is een achteruitgang van de kwaliteit voor 14,6 ha slijkgrasvelden niet uit te sluiten. Het 100 % alternatief slaagt er in de huidige situatie te behouden en voor de tussenliggende alternatieven is op dit moment geen detail-analyse mogelijk.

#### **Areaal schorren en zilte graslanden buitendijks**

Het 0 % alternatief zal slechts invloed hebben op kleine delen van de schorren en zilte graslanden buitendijks in de referentiesituatie. Op de locaties waar erosie wel plaats kan vinden, vallen de mogelijke effecten van zandhonger in het niet bij andere bedreigingen zoals zeespiegelstijging. Hierdoor wordt ook per 2060 slechts een minimaal negatief effect verwacht van de zandhonger (0 % alternatief). De andere alternatieven hebben geen tot een (zeer) licht positief effect. Het (zeer) lichte positieve effect komt voort uit enkele locaties waar een verhoging van het slik voor een schorrand door suppleties de golfaanval iets kan remmen.

#### **Areaal kinderkamerfunctie voor vissen**

Bij het 0 % alternatief is in 2060 35 % van het areaal kinderkamerfunctie verloren voor de soorten die gebruik maken van het intergetijdengebied. Het 100 % alternatief slaagt er in

de referentiesituatie te behouden. Voor tussenliggende alternatieven geldt dat hoe meer er gesuppleerd wordt hoe groter het behoud van het areaal kinderkamerfunctie voor vissen is in het intergetijdengebied. Tegelijkertijd neemt het areaal kinderkamer in ondiep water, dat minder van kwaliteit is, toe.

#### **Voor de fauna noodzakelijke rust**

Er zijn slechts tijdelijk negatieve effecten op de voor de fauna noodzakelijke rust aanwezig bij de aanleg. Deze zijn het grootst in het 100 % alternatief (100 %: maximale verstoring). In het 0 % alternatief is er geen effect op voor de fauna noodzakelijke rust en blijft de referentiesituatie behouden. Voor de tussenliggende alternatieven geldt dat hoe minder er gesuppleerd wordt hoe dichter de referentiesituatie wordt benaderd. De verstoring van de rust is in ruimte en tijd gespreid.

#### **Effecten op ongestoorde bodemfauna en soortenrijkdom van sublitorale gemeenschappen**

Het enige effect dat optreedt op ongestoorde bodemfauna en soortenrijkdom van sublitorale gemeenschappen is een tijdelijke beschadiging van bodemfauna in de zandwingebieden. Bij het 100 % alternatief zijn de negatieve effecten het grootst. Dit effect neemt af met de hoeveelheid die gesuppleerd gaat worden (67 %, 33 %, 10 %, voorland). Bij het 0 % alternatief is er geen schade en blijft de referentiesituatie behouden.

## **6.2. Synthese**

Voor de meeste criteria uit het beoordelingskader geldt dat de ongeremde zandhonger (0 % alternatief) zal resulteren in een zekere mate van achteruitgang, tot een verlies van 35 % van het areaal intergetijdengebied, tevens van het areaal foerageergebied voor steltlopers en mogelijk verlies van alle zeehondenrustgebieden per 2060. Dit vormt een knelpunt met gestelde natuurdoelstellingen (met name Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen). Voor de meeste criteria geldt tevens dat de maatregelen tegen zandhonger (suppleties) er in slagen de negatieve effecten te verhelpen. Hierbij geldt hoe meer er gesuppleerd wordt, hoe geringer de negatieve effecten van de zandhonger. Het 100 % alternatief slaagt er bij de meeste criteria in de referentiesituatie te behouden, en voorkomt daarmee het niet behalen van door wet- en regelgeving gestelde natuurdoelstellingen. Een belangrijke uitzondering hierop is het areaal foerageergebied voor steltlopers. Hiervan wordt de referentiesituatie niet in stand gehouden, ook niet bij het 100 % alternatief. Dit komt doordat er altijd, ook in 2060, een beperkt areaal foerageergebied tijdelijk ongeschikt zal zijn doordat het recent (< 5 jaar geleden) is gesuppleerd.

Twee uitzonderingen op de hierboven beschreven aard en richting van de effecten zijn de voor 'voor fauna noodzakelijke rust' en de 'effecten op ongestoorde bodemfauna en soortenrijkdom van sublitorale gemeenschappen'. Deze twee criteria worden niet beïnvloed door de zandhonger, maar wel in negatieve zin door de werkzaamheden die nodig zijn voor de uitvoering van de alternatieven. Voor deze twee criteria blijft de referentiesituatie slechts bij het 0 % alternatief behouden. Verder geldt voor deze criteria, hoe minder er gesuppleerd wordt, hoe geringer de negatieve effecten van de zandsuppleties en zandwinning.



**BIJLAGE I VERANDERINGEN VAN AREALEN FOERAGEERGEBIED MET VERSCHILLENDE DROOGVALDUREN EN BUFFER (ZONE 80 - 100% DROOGVALDUUR) PER DEELGEBIED**



