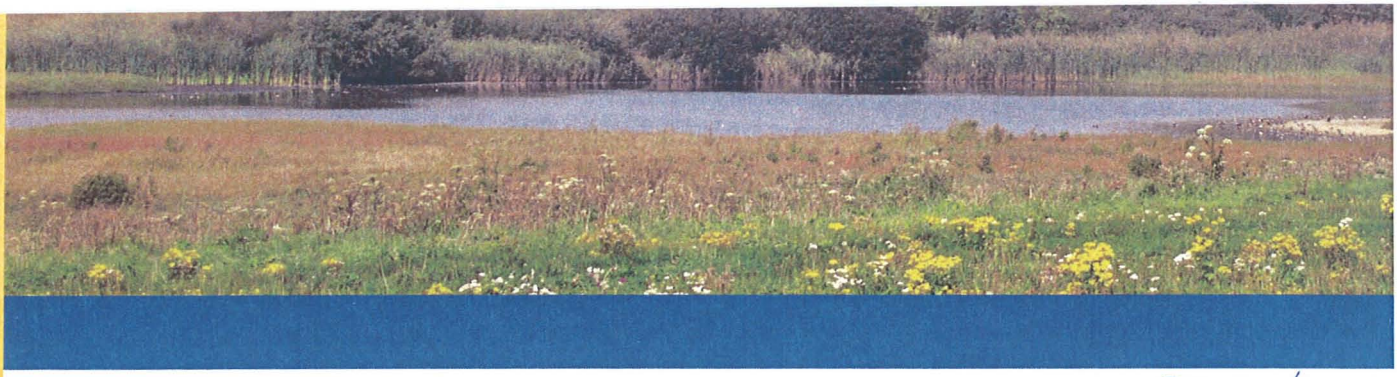


2212-60

KUSTVISIE ZUID-HOLLAND

ACHTERGRONDRAPPORT MER

PILOT ZANDMOTOR DELFLANDSE KUST

PASSENDE BEOORDELING AANLEG ZANDMOTOR 5

Passende beoordeling Zandmotor Delflandse kust

Effecten aanleg Zandmotor

Provincie Zuid-Holland
I.s.m. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, i.s.m. Gemeente Den Haag, Gemeente Westland, Hoogheemraadschap van Delfland, Milieufederatie Zuid-Holland

februari 2010

Passende beoordeling Zandmotor Delflandse kust

Effecten aanleg Zandmotor

dossier : C6158.01.002
registratienummer : WA-WN20100017
versie : definitief

Provincie Zuid-Holland
I.s.m. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, i.s.m. Gemeente Den Haag, Gemeente Westland, Hoogheemraadschap van Delfland, Milieufederatie Zuid-Holland
februari 2010

© DHV B.V. Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUD

		BLAD
1	INLEIDING	3
1.1	Aanleiding en doelstelling	3
1.2	Indeling	3
2	ZANDMOTOR	5
3	BESCHERMDE NATUURWAARDEN	10
3.1	Natuurbeschermingswet 1998	10
3.2	Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen	10
3.3	Beschermd natuurmonument Solleveld	12
4	SYSTEEMBESCHRIJVING EN HUIDIGE NATUURWAARDEN	14
4.1	Systeembeschrijving Noordzee en kustzone	14
4.2	Ecologische waarden van de duinen	15
5	EFFECTBESCHRIJVING	20
5.1	Oppervlakteverlies van duinen	20
5.2	Effecten door afnemende invloed van de zee (saltspray en sandspray)	20
5.3	Toename zandinwaai	21
5.4	Vernatting	21
5.5	Duinaangroei	22
5.6	Invloed van recreatie	23
5.7	Stikstofdepositie	23
5.8	Effecten op processen en patronen ondiepe kustzone en kustrivier	25
6	EFFECTBEOORDELING	27
6.1	Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen	27
6.2	Effecten op beschermd natuurmonument Solleveld	32
6.3	Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee	33
6.4	Samenvatting effecten	35
7	CUMULATIEVE EFFECTEN	36
8	MITIGERENDE MAATREGELEN	37
8.1	Verruiging van de Grijze duinen (subtype B)	37
8.2	Afname oppervlak Grijze duinen (subtype B) door stijging van het grondwaterpeil	37
9	COLOFON	39

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en doelstelling

Voor het onderhoud van de Delflandse kust moet de komende jaren veel zand worden aangebracht. De volumes die gesuppleerd moeten worden zullen de komende jaren toenemen. De toegenomen hoeveelheden kunnen periodiek worden aangebracht, maar het is ook mogelijk om de onderhoudsbehoefte voor een veel langere periode in een keer aan te brengen in de vorm van een megasuppletie. Het hoofddoel van het pilotproject Zandmotor is om te onderzoeken of door een megasuppletie op een efficiënte manier de natuurlijke duinaangroei tussen Hoek van Holland en Scheveningen kan worden versterkt. Door een slimme ligging en aanlegwijze kunnen naast het kustonderhoud daarbij ook andere doelen worden nagestreefd zoals recreatie en natuur. Dit is de essentie van de Zandmotor. Met oog op de toekomst veel zand in een keer aanbrengen en daarbij tegelijkertijd andere doelen realiseren.

In de directe omgeving van de Zandmotor ligt het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Op grotere afstand liggen de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. Op basis van de verrichte voortoets zijn significant negatieve effecten van de Zandmotor op het Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen niet uit te sluiten. Op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 (hierna: Natuurbeschermingswet) moet daarom een passende beoordeling uitgevoerd worden. In deze passende beoordeling worden de effecten van de voorkeursvariant[1] van de Zandmotor nader onderzocht op effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen. Het Natura 2000-gebied omvat de beschermde natuurmonumenten Solleveld en Kapittelduinen. Omdat de aanleg van de Zandmotor een effect kan hebben op beschermd natuurmonument Solleveld, worden ook deze effecten beschreven. Daarnaast besteedt deze passende beoordeling aandacht aan de effecten van de Zandmotor op de verder weg gelegen Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone. De effecten van de Zandmotor op de instandhoudingsdoelstellingen van deze gebieden worden echter bij voorbaat niet significant geacht, zodat hiervoor geen vergunning benodigd is. Voor de volledigheid wordt de onderbouwing van het uitblijven van een significant effect op deze gebieden wel in deze passende beoordeling weergegeven. De effecten op het Natura 2000-gebied Westduinpark en Wapendal worden niet nader behandeld, omdat deze bij voorbaat uitgesloten zijn. Dit gebied ligt niet in de invloedszone van de Zandmotor.

Ten behoeve van de Zandmotor vindt zandwinning in zee plaats. De zandwinning voor de Zandmotor beïnvloedt mogelijk de Natura 2000-gebieden Voordelta, de Noordzeekustzone en de Waddenzee door het vrijkomen van slib. Hiervoor wordt een aparte passende beoordeling opgesteld (DHV, januari 2010).

1.2 Indeling

In het volgende hoofdstuk wordt verder ingegaan op de Zandmotor. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen en het beschermde natuurmonument Solleveld, waarna in hoofdstuk 4 nader wordt ingegaan op het ecologisch functioneren en de natuurwaarden van

[1] Verdere onderbouwing van de effectbeoordeling en alternatievenafwegingen is te vinden in de 'Natuurrapportage Zandmotor Delflandse Kust' (DHV, januari 2010) en de Projectnota/MER Zandmotor Delflandse Kust (DHV, januari 2010).

de betrokken gebieden. Hoofdstuk 5 geeft een beschrijving van de effecten die (kunnen) optreden als gevolg van de aanleg van de Zandmotor. In hoofdstuk 6 worden vervolgens de effecten van de Zandmotor op de instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken Natura 2000-gebieden en de karakteristieke waarden van het beschermde natuurmonument Solleveld beoordeeld. Vervolgens wordt bepaald of en op welke wijze de mogelijke effecten van de Zandmotor kunnen cumuleren met andere projecten in de omgeving en wordt bepaald welke mitigerende maatregelen nodig zijn om effecten te voorkomen (hoofdstukken 7 en 8).

2 ZANDMOTOR

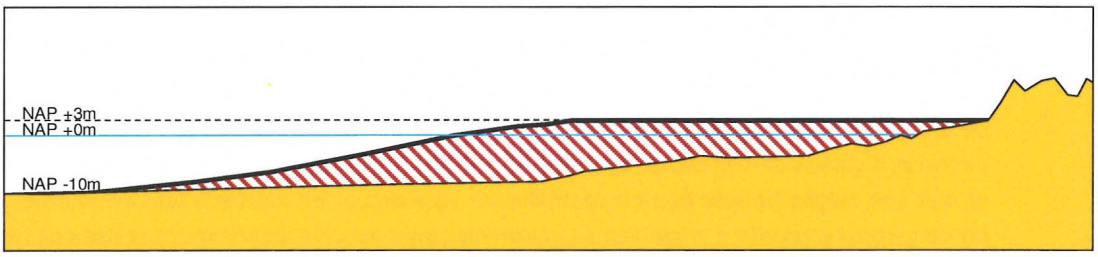
De pilot Zandmotor dient om te onderzoeken of het kustonderhoud op een andere manier kan worden uitgevoerd gezien de verwachte toename in het suppletievolume van de kust. Belangrijk daarbij is ook of met een megasuppletie extra mogelijkheden voor natuur en recreatie kunnen worden geschapen die bij de gangbare reguliere wijze van suppletie niet ontstaan. De locatiekeuze is dan ook bepaald door de wensen en mogelijkheden ten aanzien van kustonderhoud, natuur en recreatie.

Ontwerp
De Zandmotor wordt gesitueerd voor de Delflandse Kust net ten noorden van Ter Heijde. De locatie, omvang en uitvoering van deze Zandmotor, zoals beschreven in deze Passende beoordeling, is voortgekomen uit een selectie van alternatieven in de MER procedure[2]. De Zandmotor lijkt het meeste op alternatief Haak zoals aangegeven in de Startnotitie en alternatief Haak-Noord uit het MER (met wat aanpassingen). De Zandmotor zal worden aangelegd in de periode september-maart, in het winterseizoen.

De noordoost gerichte haak zal een lengte en breedte van ongeveer 1 kilometer krijgen. Bij aanleg is aan de noordzijde sprake van een baai. Er is gekozen voor een 1 op 40 helling tussen NAP en de bodem. De bodemlijn reikt ongeveer tot aan de NAP -10 meter lijn. De Zandmotor sluit aan op het bestaande strand op ca. NAP +3 meter hoogte en begrenst daarmee ook de zichtbare horizon voor strandbezoekers. De Zandmotor zal voldoende naar het noorden aangelegd worden om geen belemmeringen op te leveren voor Ter Heijde, maar enige afgifte van zand op deze plek is gezien de onderhoudsbehoefte wel gewenst.

Figuur 2-1: Locatie Zandmotor (indicatief)

[2] Verdere onderbouwing van de effectbeoordeling en alternatievenafwegingen is te vinden in de 'Natuurrapportage Zandmotor Delflandse Kust' (DHV, januari 2010 en de Projectnota/MER Zandmotor Delflandse Kust (DHV, januari 2010).

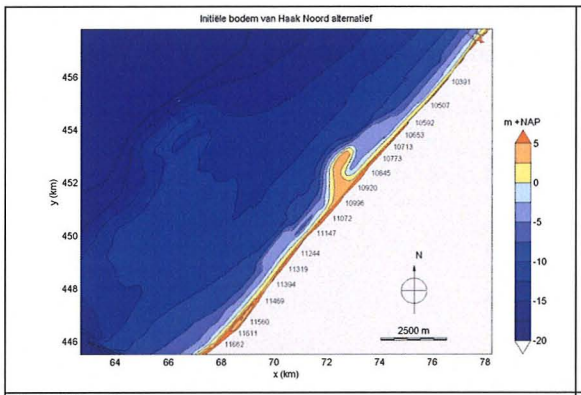


Figuur 2-2 Dwarsdoorsnede Zandmotor (indicatief)

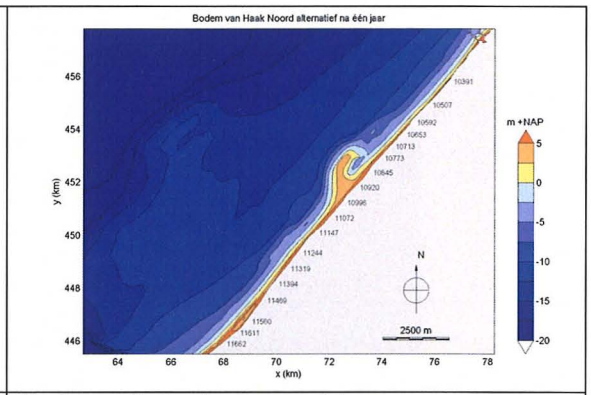
In de eerste jaren na aanleg zal met name aan de noordzijde van de Zandmotor een erosie-zone ontstaan. Om dit in de eerste jaren af te vangen is er een aanvullende flankerende vooroeversuppletie voorzien die vanaf de -5 meter NAP lijn aangelegd zal worden. De invloedsfeer van de haak ligt tot net iets ten zuiden van Ter Heijde. Dit betekent dat met name in de eerste jaren na aanleg, een tekort aan zand ontstaat in dit gebied. Om dit af te vangen is ook een aanvullende vooroeversuppletie voorzien ten zuiden van Ter Heijde. Na enige tijd heeft het zand de Zandmotor ook bereikt en is regulier onderhoud op deze plaats niet langer nodig.

Het totale volume zal in één keer aangelegd worden en bedraagt ca. 20 miljoen m^3.

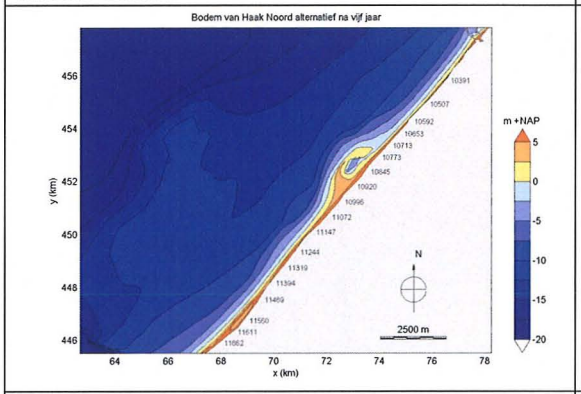
Verwachte morfologische ontwikkeling eerste 20 jaar



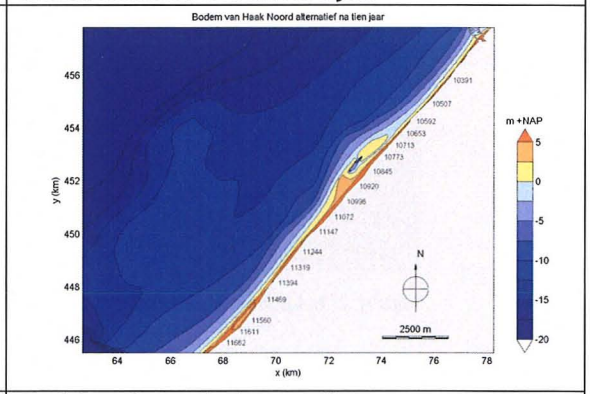
Initiële Bodem



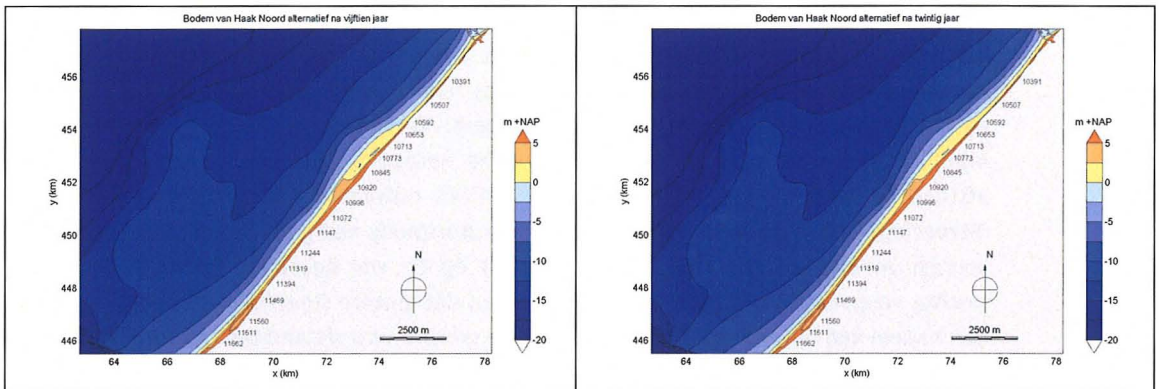
Modelresultaten bodem na 1 jaar



Modelresultaten bodem na 5 Jaar



Modelresultaten bodem na 10 jaar



Modelresultaten bodem na 15 jaar	Modelresultaten bodem na 20 jaar

Figuur 2-3 Modelresulaten ontwikkeling Zandmotor

Deltares heeft de ontwikkeling van de Zandmotor gemodelleerd. Het algemene beeld is dat een Zandmotor erodeert en dat over de jaren steeds meer zand naar de kust wordt getransporteerd. Dit zand leidt tot een actieve aanzanding in een gebied dat steeds verder naar het noorden en minder naar het zuiden op zal rukken. Vooral in de eerste jaren laten deze modelresultaten veel dynamiek aan de kop van de Zandmotor zien. De kop van de Haak wordt in de eerste 5 jaar voor een groot gedeelte afgeslagen en richting kust verplaatst. Het deel van de haak dat initieel aan de kust vast zat, is na 10 jaar nog steeds waarneembaar. Na deze 10 jaar zal het sediment zich geleidelijk zowel noordwaarts als zuidwaarts langs de kust verspreiden en is het eiland bijna geheel verdwenen. De morfologische berekeningen geven aan dat na 20 jaar een groot deel van het zand van de Zandmotor tot 2,0 km naar het noorden is opgerukt, leidend tot mogelijk veel bredere stranden en actieve duinvorming tot aan Kijkduin. Na 20 jaar is de locatie en de aanzanding van de Zandmotor nog steeds herkenbaar aanwezig.

Aan de noordzijde van het kustvak, bij de havendam van Scheveningen vindt relatief minder aanzanding plaats t.o.v. de autonome ontwikkeling. De tekorten die ten zuiden van Ter Heijde ontstaan worden gedeeltelijk afgevangen door de aanvullende vooroeversuppletie die initeel voor de kust is aangebracht.

Globale Aanlegwijze

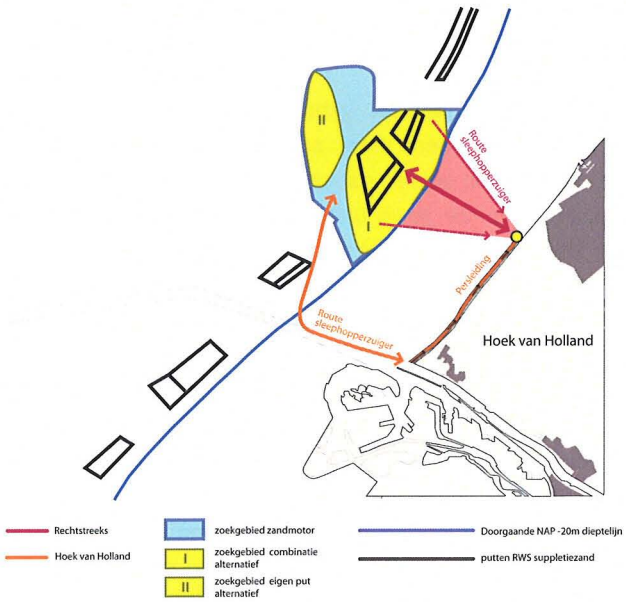
Voor de aanleg van de Zandmotor zijn twee uitvoeringsvarianten mogelijk: *Rechtstreeks* en *Hoek van Holland*. Deze varianten verschillen in de wijze van transport en aanleg van de Zandmotor (zie figuur Figuur 2-4). De in deze Passende Beoordeling beschreven effecten gaan uit van de uitvoeringsvariant *Rechtstreeks*. Daar waar andere effecten worden verwacht voor de variant *Hoek van Holland* worden deze aangegeven. De variant *Hoek van Holland* leidt niet tot significant negatieve effecten.

Uitvoeringsvariant Rechtstreeks

De winning start altijd stroomopwaarts. De hoppers varen vervolgens in één rechte lijn richting de toepassingslocatie. Het zand wordt zoveel mogelijk aangebracht door te klappen totdat het voor de schepen te ondiep wordt om dit te kunnen doen. Vanaf dat moment zal het zand worden aangebracht via rainbowen. Het deel van de Zandmotor dat boven NAP 1 meter ligt, wordt aangelegd met een persleiding vanaf het schip naar de locatie van de Zandmotor. Voor het gedeelte van de Zandmotor dat boven de NAP 1 meter wordt aangebracht is een stortploeg aanwezig. Deze ploeg bestaat onder andere uit een pijpenverlegger en bulldozers om de persleiding op de juiste locatie te leggen en het gesuppleerde zand te kunnen verwerken.

Uitvoeringsvariant Hoek van Holland

Bij deze uitvoeringsvariant wordt gebruik gemaakt van een vaste aansluiting aan de wal waar de sleephopperzuiger kan aanmeren en lossen. Bij Hoek van Holland wordt langs de Nieuwe Waterweg een aansluitingspunt gerealiseerd voor sleephoppers. Vervolgens wordt het zand via een persleiding van bijna 10 kilometer naar de toepassingslocatie verpompt. Om het zandmengsel over een dergelijke afstand te kunnen persen zijn langs het traject maximaal drie boosters nodig. In vergelijking met uitvoeringsvariant *Rechtstreeks* is een grotere stortploeg nodig op de toepassingslocatie om het zand te kunnen verwerken. Een vast aansluitingspunt op de wal heeft als voordeel dat de schepen ook bij slechte weersomstandigheden kunnen lossen en dat grotere sleephopperzuigers ingezet kunnen worden. Een nadeel van deze uitvoeringsmethode is de grotere vaarafstand ten opzichte van het wingebied.



Figuur 2-4 Uitvoeringsvarianten "Rechtstreeks" en "Hoek van Holland"

Inrichting en gebruik

Onderdeel van de inrichting van de Zandmotor is de aanleg van een duinvallei of duinmeer. De aanleg van een duinvallei dient meerdere doelen. Langs dit deel van de Hollandse kust zijn vochtige en natte duinvalleien zeldzaam. Het toevoegen van een extra duinvallei versterkt de ecologische hoofdstructuur en biedt ook habitat aan veel prioritaire planten en dieren. Voorts kan met de aanleg van een duinvallei een tijdelijke stijging van het grondwater in de aanliggende duinen worden getemperd, waardoor eventuele negatieve effecten als gevolg van de aanleg van de Zandmotor kunnen worden gemitigeerd. Een tijdelijke stijging van dit grondwater wordt als minder gewenst gezien. Een duinvallei voegt bovendien meer variatie aan het nieuwe duinlandschap toe, zodat de mogelijkheden voor recreatie worden vergroot.

Het voorstel voor aanleg van de duinvallei is om het bestaande strand als bodem voor de vallei te gebruiken door vanaf de NAP -1 meter lijn zeewaarts op te hogen ten behoeve van de Zandmotor. Op deze wijze ontstaat een vallei orde 200 - 250 meter breed, die voor ca 1/3 uit een meer zal bestaan. De maatvoering en het bodemniveau hangen mede af van de grondwaterontwikkeling direct na aanleg.

De Zandmotor ligt op afstand van bestaande strandslagen, behalve de extensieve strandslag Schelpenpad. Het bestaande gebruik van de strandslagen bij Ter Heijde zal door de Zandmotor niet nadelig beïnvloed worden. Ter plaatse van de Zandmotor is de kans op een intensieve uitbreiding van recreatief gebruik vanuit de bestaande voorzieningen beperkt vanwege de afstand tot de recreatieve voorzieningen. Ter plaatse van de Zandmotor zullen geen extra voorzieningen worden geplaatst, zoals strandtenten en dergelijke, zodat daar geen aantrekkende werking vanuit gaat. Vooralsnog wordt er ook geen bezoekerscentrum geplaatst, het is mogelijk dat dit in de toekomst wel gebeurt. In deze toetsing wordt daar nog niet vanuit gegaan. De lagune en het duinmeer bieden mogelijkheden voor zwemmers, maar intensief gebruik wordt niet verwacht door de grote afstand tot strandslagen. Het strand ter plaatse biedt door de verbreding wel goede mogelijkheden tot strandsporten, zoals bijvoorbeeld strandzeilen. Het is op dit moment nog onduidelijk of er daadwerkelijk strandsporten zullen gaan plaatsvinden, het maakt geen onderdeel uit van dit project. Indien besloten wordt om een bezoekerscentrum te plaatsen of strandsporten mogelijk te maken, zal wederom een beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet gemaakt moeten worden.

Beheermaatregelen

Onderdeel van het Voorkeursalternatief is aangepast beheer van de zeereep: Met de aanleg van de Zandmotor wordt veel meer zand voor de kust neergelegd dan voor de veiligheid nodig is. Dit schept mogelijkheden om beheer van de zeereep een meer dynamisch karakter te geven. Onder dynamisch beheer van de zeereep wordt voor dit project het beperkt toelaten van open plekken in de vegetatie verstaan. De precieze vorm van beheer van de zeereep waarvoor wordt gekozen, dient te allen tijde de veiligheid te waarborgen. De beperkte breedte en de natuurwaarde van de achterliggende oude duinen vereist terughoudendheid bij het toelaten van verstuiving. De exacte intensiteit en omvang van het beheer wordt in overleg met het Hoogheemraadschap van Delfland bepaald. De afspraken omtrent beheer zijn vastgelegd in een beheerovereenkomst.

3 BESCHERMDE NATUURWAARDEN

Dit hoofdstuk beschrijft het afwegingskader voor vergunningverlening op grond van de Natuurbeschermingswet en de natuurwaarden van de Natura 2000-gebieden (instandhoudingsdoelen) en het beschermde natuurmonument Solleveld ('oude doelen'), waaraan de Zandmotor wordt getoetst. Op basis van de Natuurrapportage Zandmotor Delflandse Kust (DHV, 2010) kunnen significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied Westduinpark worden uitgesloten. Westduinpark wordt daarom niet behandeld in deze Passende Beoordeling.

3.1 Natuurbeschermingswet 1998

Ter implementatie van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) wijst de Natuurbeschermingswet Natura 2000-gebieden aan. Voor deze gebieden geldt op grond van de Natuurbeschermingswet een bijzondere bescherming die eruit bestaat dat schade aan een Natura 2000-gebied zoveel mogelijk moet worden voorkomen en indien schade onvermijdelijk is, moet worden gecompenseerd. Voor ingrepen in of nabij Natura 2000-gebieden die niet direct verband houden met het beheer van het Natura 2000-gebied dient daarom te worden bepaald in hoeverre er sprake is van significante effecten op de beschermde natuurwaarden (processen, habitats en soorten). Als een significant negatief effect niet op voorhand is uit te sluiten, dient een zogenaamde passende beoordeling plaats te vinden over de aard en omvang van die effecten. Optredende effecten dienen, zo mogelijk, in eerste instantie gemitigeerd te worden. Onvermijdelijke effecten dienen te worden gecompenseerd. Of en op welke wijze compensatie mogelijk is, hangt af van het al dan niet prioritair zijn van beïnvloede habitats en/of soorten die in het geding zijn en de aanwezigheid van alternatieven en dwingende redenen van groot openbaar belang. Ingrepen met significante effecten zijn enkel toegestaan als alternatieven ontbreken en er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang.

3.2 Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen

Status
Bij beschikking van 7 december 2004 is het gebied "Solleveld" geplaatst op de lijst van gebieden van communautair belang voor de Atlantische biogeografische regio, zoals bedoeld in artikel 4 lid 2 van de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG). Op grond van artikel 1 onder n van de wet valt dit gebied onder de definitie van Natura 2000-gebied. Voor handelingen en projecten die van invloed kunnen zijn op een dergelijk gebied, is artikel 19d e.v. van de Natuurbeschermingswet van toepassing.

Ingevolge artikel 10a lid 1 van de wet kan de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit gebieden ter uitvoering van de richtlijn 79/409/EEG (Vogelrichtlijn) en 92/43/EEG (Habitatrichtlijn) aanwijzen. In het kader van deze aanwijzingsprocedure heeft de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit op 27 november 2006 het ontwerp-aanwijzingsbesluit voor het Natura 2000-gebied "Solleveld & Kapittelduinen" in de Staatscourant bekend gemaakt. Het Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen is tot op heden op grond van de Natuurbeschermingswet nog niet definitief aangewezen.

Het Natura 2000-gebied omvat de beschermde natuurmonumenten Solleveld en Kapittelduinen en het voormalig staatsnatuurmonument Kapittelduinen. Op grond van artikel 15a, tweede lid, van de Natuurbeschermingswet zal de status van deze beschermde natuurmonumenten komen te vervallen op het moment dat deze worden aangewezen als of deel gaan uitmaken van een op grond van artikel 10a

van de Natuurbeschermingswet aangewezen Natura 2000-gebied. In dat geval heeft de instandhoudingsdoelstelling voor de gedeelten van het Natura2000- gebied waarop de aanwijzingen als beschermd natuurmonument betrekking hadden, mede betrekking op de "oude doelen" van de voormalige beschermde natuurmonumenten. Omdat het Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen nog niet definitief is aangewezen, gelden op dit moment echter nog de bestaande aanwijzingsbesluiten tot beschermd natuurmonument.

Ligging en begrenzing

In Figuur 3-1 zijn de grenzen van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen weergegeven. De beschermde natuurmonumenten Solleveld en Kapittelduinen en het (voormalige) staatsnatuurmonument Kapittelduinen met een gezamenlijke omvang van 716 ha vallen in het geheel binnen de begrenzing van het Natura2000- gebied. De stranden zijn geen onderdeel van het Natura 2000-gebied. De zeewaartse grens van duingebieden loopt langs de duinvoet van het buitenduin. Omdat duinen onderdeel zijn van een dynamisch systeem worden ook dynamische grenzen aangehouden voor het Natura 2000-gebied. Dit betekent dat als de duinen groeien door sedimentatie het Natura 2000-gebied ook meegroeit en de nieuwe duinen beschermd zijn volgens de Natuurbeschermingswet. Als de duinen door erosie kleiner worden schuift de grens van het Natura 2000 gebied ook mee waarbij het verdwijnen van de nieuwe duinen niet als habitat vernietiging wordt gezien.

Figuur 3-1: Natura 2000 gebied Solleveld & Kapitelduinen

Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen

Ingevolge artikel 10a lid 1 van de wet kan de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit gebieden ter uitvoering van de richtlijn 79/409/EEG (Vogelrichtlijn) en 92/43/EEG (Habitatrichtlijn) aanwijzen In het kader van deze aanwijzingsprocedure heeft de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit op 27 november 2006 het ontwerp-aanwijzingsbesluit voor het Natura 2000-gebied "Solleveld & Kapittelduinen" in de Staatscourant bekend gemaakt.

Het Natura 2000-gebied "Solleveld & Kapittelduinen" zal blijkens het ontwerpaanwijzingsbesluit aangewezen worden voor een zestal habitattypen In aanvulling op het ontwerpaanwijzingsbesluit zal, blijkens het defitieve aanwijzingsbesluit voor het Natura 2000-gebied "Waddenzee" het gebied tevens worden aangewezen voor de nauwe korfslak. De onderstaande Tabel 3-1.geeft de instandhoudingsdoelen weer:

Tabel 3-1: Instandhoudingdoelstellingen voor habitattypen en soorten in Solleveld en Kapittelduinen (bron: Ministerie van LNV, 2008a).

Natura 2000-waarde		Doelstelling
H2120	Witte duinen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
*H2130	Grijze duinen	**Uitbreiding**[3] oppervlakte en **verbetering** kwaliteit grijze duinen, kalkrijk (subtype A) en grijze duinen, kalkarm (subtype B)
*H2150	Duinheiden met Struikhei	Behoud oppervlakte en **verbetering** kwaliteit
H2160	Duindoornstruwelen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H2180	Duinbossen	Behoud oppervlakte en **verbetering** kwaliteit duinbossen, droog (subtype A) en behoud oppervlakte en kwaliteit duinbossen, binnenduinrand (subtype C)
H2190	Vochtige duinvalleien	Behoud oppervlakte en kwaliteit vochtige duinvalleien, kalkrijk (subtype B)
H1014	Nauwe korfslak	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie

* Prioritair habitattype.

3.3 Beschermd natuurmonument Solleveld

Het gebied "Solleveld" is voor de kadastrale percelen zoals vermeld in het besluit van 16 augustus 1990 aangewezen als beschermd natuurmonument. Op grond van artikel 60 van de Natuurbeschermingswet 1998 geldt een aanwijzingsbesluit op grond van artikel 7 (beschermd natuurmonument) van de Natuurbeschermingswet 1967 als aanwijzingsbesluit op grond van artikel 10 van de Natuurbeschermingswet 1998. Voor gebieden die zijn aangewezen op grond van artikel 10 geldt de vergunningplicht op grond van artikel 16 van de Natuurbeschermingswet.

Figuur 3-2 Beschermd natuurmonument Solleveld

[3] In het definitieve aanwijzingsbesluit voor de Waddenzee is een aantal wijzigingen in de instandhoudingdoelstellingen doorgevoerd die van belang zijn voor Solleveld & Kapittelduinen. Het betreft uitbreiding van H2130 Grijze duinen en toevoeging van H1014 Nauwe korfslak.

De instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen omvatten, naast Natura2000-doelen, ook doelstellingen ten aanzien van het behoud, het herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied ('oude doelen'). De oude doelen omvatten veel specifieke kenmerken en individuele soorten van beschermd natuurmonument. In deze paragraaf zijn de belangrijkste onderdelen hiervan benoemd. Een volledig overzicht van de oude doelen en hun relatie met Natura2000-doelen is weergeven in Bijlage 1 (overzicht BN waarden).

Uit het aanwijzingsbesluit kunnen voor het Natura2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen de volgende meest elementaire waarden worden afgeleid:

Geomorfologie en waterhuishouding
Het gebied ten zuidwesten van Kijkduin is in geomorfologisch opzicht zeer bijzonder, omdat het een van de weinige duinterreinen is waar oude en jonge duinen direct achter de zeereep aan elkaar grenzen. Het natuurmonument wordt gevormd door ten oosten van het strand gelegen duinen, duinvalleien, duin- en landgoedbossen, graslanden, duinheiden, struwelen, ruigten en plassen. Het natuurmonument is van oorsprong een droog terrein met lage grondwaterstand. Door het reliëf wisselen droge en minder droge plekken elkaar af. Er zijn ten behoeve van de waterwinning infiltratieplassen en kanalen aangelegd en de grondwaterstanden worden in sterke mate bepaald door de activiteiten voor waterwinning.

Levensgemeenschappen
Het Natuurmonument kent een grote verscheidenheid aan milieuomstandigheden waardoor zich een groot aantal levensgemeenschappen heeft kunnen ontwikkelen. De invloed van de zee bepaalt in hoge mate het voorkomen van vegetatie en de daarmee samenhangende soorten. De dynamiek door werking van de wind en saltspray zijn daarbij bepalende factoren. In Solleveld komen minder algemene en zeldzame vogelsoorten, plantensoorten, paddestoelen, korstmossen, reptielen, amfibieën, zoogdieren en insecten voor. Daarnaast is het gebied door beperkte openstelling van belang als broed-, rust-, foerageer en doortrekgebied voor vogels.

Natuurschoon
Het gebied heeft, mede door het afwisselende reliëf, de grote verscheidenheid aan milieuomstandigheden en verschillende terreintypen met hun vegetaties, in landschappelijk opzicht een gevarieerd karakter. Het karakter van het duin- en binnenduinlandschap, gekenmerkt door landgoedbossen met soms monumentale eiken en beuken enerzijds en open duingebieden met daarin gelegen duingraslanden anderzijds verleent het gebied in landschappelijk opzicht een aantrekkelijk aanzien. Het gebied is, mede vanwege de uitgestrektheid van het gebied, de mate van reliëf en de sterke verscheidenheid aan milieu-omstandigheden, van betekenis uit een oogpunt van natuurschoon.

Voor de fauna noodzakelijke rust
Een wezenlijk kenmerk is de voor de fauna noodzakelijke rust.

(Bron: Aanwijzingsbesluit Beschermd Natuurmonument Solleveld, 1990; Handreiking BN waarden, 2009b)

4 SYSTEEMBESCHRIJVING EN HUIDIGE NATUURWAARDEN

Om te kunnen bepalen of de aanleg van de Zandmotor gevolgen heeft voor de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden (waaronder hier worden begrepen de gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Noordzeekustzone en Waddenzee) is het nodig om inzicht te hebben in het functioneren van het ecologisch systeem en dient de huidige verspreiding van soorten en habitattypen waarvoor doelstellingen zijn geformuleerd, in beeld te worden gebracht. Dit hoofdstuk geeft daarom een systeembeschrijving en een beschrijving van de ecologische waarden van het gebied waar de Zandmotor wordt aangelegd en de gebieden waar dit invloed op heeft: de kustzone en de duinen.

4.1 Systeembeschrijving Noordzee en kustzone

Het Nederlands Continentaal Plat, het deel van de Noordzee waarover Nederland het recht heeft op exploitatie van natuurlijke bronnen, strekt zich uit over een groot deel van de zuidelijke Noordzee en is circa 57.000 km2. Het gebied is één van de drukst bevaren scheepsroutes ter wereld en wordt naast scheepvaart gebruikt voor de winning van delfstoffen (olie, gas, zand en schelpen), visserij, opwekken van energie en recreatie. De zuidelijke Noordzee heeft tevens een belangrijke functie voor de natuur. Door de aanwezigheid van relatief ondiepe zones de aanwezigheid van de warme Golfstroom en de invloed van de rivieren is een hoge productiviteit aanwezig.

De Noordzee wordt gevoed met zout water uit de Atlantische Oceaan (55000 km3 per jaar), zoet water van verschillende rivieren (300 km3 per jaar) en brak water uit de Oostzee (500 km3 per jaar). Het oceaanwater komt uit twee verschillende richtingen de Noordzee binnen. Vanuit het zuiden stroomt het via Het Kanaal de Noordzee in en vanuit het noorden komt Atlantisch oceaanwater de Noordzee binnen langs de Schotse kust. De stroming in de kustzone wordt voornamelijk bepaald door het getij. Als gevolg van een sterke vloedstroom stoomt het water overwegend van zuidwest naar noordoost. Het instromende rivierwater, dat slecht mengt met zout water, stroomt netto noordwaarts langs de kust en wordt ook wel 'kustrivier' genoemd. De uitstroom van water naar de Atlantische Oceaan gebeurt langs de Noordse kust.

De aangrenzende zeegebieden en regionale bovenstroomse water (kustrivier) beïnvloeden voor het grootste deel de waterkwaliteit van de Noordzeekustzone. Langs deze weg belandt een grote hoeveelheid stikstof in het systeem. Verder belast tributyltin (afkomstig van scheepshuiden en inmiddels verboden) de waterkwaliteit en mogelijk ook stoffen als PAK's (ontstaan bij verbranding van veel koolstofbevattende stoffen), octyfenol (hulpstof in verschillende industrieën), vlamvertragers en trifenyltin (afkomstig van aardappelteelt). Van deze chemische stoffen is bekend dat ze schadelijk zijn voor bodemdieren en zeezoogdieren. Op regionale schaal wordt het watersysteem ook met stoffen belast via het spuien en uitslaan van zoet water. Deze belasting is echter beperkt in vergelijking met de totale vracht in de grote rivieren.

De Noordzee is onder te verdelen in drie verschillende delen: de open zee, de kustzee, de estuariene overgangswateren en de aangrenzende duinen. De open zee is het gebied ten westen van de NAP -20m dieptelijn (de maximale diepte waarop vogels nog foerageren op bodemfauna), de kustzee loopt vanaf de laagwaterlijn tot de 20 meter dieptelijn. De estuariene overgangswateren bestaan uit slikken en schorren, kwelders, platen en geulen en fungeren als overgang tussen land (incl. rivieren) en de

kustzee. In de praktijk zijn de grenzen niet altijd even stellig te trekken. Op de open zee komen ook zandbanken voor zoals de Doggersbank.

De Delflandse kust is een vrijwel geheel zandige en dynamische kust en wordt nog steeds gevormd door tal van kustprocessen. Deze kustprocessen zijn van belang voor de kwaliteit en ontwikkeling van ondiep kustwater, strand en de duinen. De waarde van deze kustnatuur is groot en grote delen van de kust hebben een nationale of zelfs internationale bescherming.

De morfologische en vegetatiekundige ontwikkeling van de duinen is afhankelijk van het inwaaien van zout (saltspray) en door wind en golven gedreven erosie en sedimentatie. Met name in de meest nabij zee gelegen duinen is de invloed van deze processen groot. In dit deel van de duinen is sprake van een voortdurend wisselend patroon van kale en begroeide delen in verschillende fasen van ontwikkeling. De breedte van de duinen is van grote invloed op de grondwaterpeilen in de natte duinvalleien en op de binnendijkse kwel. De dynamiek in deze peilen is van invloed op de ontwikkelingsmogelijkheden van verschillende habitattypen en het daarmee voorkomen van karakteristieke soorten. Grote delen van de kustduinen vormen formeel onderdeel van de zeereep. Het beheer in de zeereep is vooral gericht op het vasthouden van het zand. De mogelijkheden voor dynamische processen zijn hierdoor beperkter.

Autonome ontwikkeling van de ondiepe kustzone
In 2009 en 2010 wordt de kust van Delfland versterkt. Hiertoe worden de duinen verbreed en plaatselijk ook het strand. Bij het zeewaarts schuiven van de kustlijn schuift het evenwichtsprofiel tot NAP-8 m. In deze gehele zone wordt op veel plaatsen de bestaande zeebodem afgedekt met zand. Bestaande brekerbanken en troggen zullen daarbij tijdelijk verdwijnen. Na verwachting is dat de brekerbank morfologie na 4 tot 5 jaar hersteld. De kolonisatie van de verstoorde zeebodem is waarschijnlijk al na 2 jaar voltooid.

Bij aanleg van de Zandmotor in 2010 wordt veel zand gesuppleerd op delen van de kust die op dat moment nog niet hersteld zijn van uitgevoerde suppleties ten gevolge van reguliere kustversterking. Dit geldt vooral voor het deel ten noorden van Ter Heijde, waar de kustversterking pas in 2010 is afgerond. Het deel ten zuiden van Ter Heijde is in 2009 aangelegd, en de ondiepe kustzone is hier gedeeltelijk hersteld.

In de huidige situatie is sprake van periodiek onderhoud. Elke 5 jaar worden delen van de kust gesuppleerd. Het gaat daarbij om secties tussen de 2 en 4 kilometer.

4.2 Ecologische waarden van de duinen

Het gebied Solleveld & Kapittelduinen behoort tot het Natura 2000-landschap 'Duinen' Aan de noordzijde ligt vanaf Ter Heijde naar Kijkduin een steeds breder wordend duingebied Solleveld, dat geheel binnen het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen is gelegen. Ten noorden van de oude monding van de Maas tot aan Ter Heijde liggen de Kapittelduinen. Dit gebied bestaat uit de ten oosten van het strand gelegen duinen, vochtige duinvalleien, duinplassen, duin- en landgoedbossen, graslanden, struwelen, ruigten en een aantal dijktrajecten.

Kenmerkend voor het gebied Solleveld is dat het voor het overgrote deel bestaat uit 'oude duinen'. Bijzonder in deze ontkalkte duinen zijn enkele heideterreintjes, die evenals andere landschapselementen herinneren aan het historische, agrarische gebruik. Het gebied is niet heel

reliëfrijk en bestaat uit duinen, duinbossen, graslanden, duinheiden, struwelen, ruigten en plassen. Aan de binnenduinrand liggen een aantal oude landgoedbossen met een rijke stinzeflora. Solleveld is expliciet aangewezen voor de bescherming van de Nauwe Korfslak en ontkalkte duinen (habitattype 2150), waar een bijzondere korstmossoort voorkomt, die onder de bescherming van de Habitatrichtlijn valt. Op het ontkalkte duin komen zowel droge als natte habitattypen voor in de vorm van duingrasland, duinstruweel en vochtige duinvallei, waarin kamsalamander en rugstreeppad - ook vallend onder strikte regime van de Flora en Faunawet - mogelijk voorkomen. De zeewaartse begrenzing van Solleveld ligt voor de boulevard van Kijkduin langs en volgt de duinvoet langs Solleveld tot aan Ter Heijde. Het gebied Solleveld is een kerngebied voor broedvogels van duin- en kustgebieden en omvat:

- *De Smalle Duinen* (zie Figuur 4-2) is een onderdeel van Solleveld grotendeels bestaande uit een zanddijk die in noordelijke richting langzaam overgaat in het natuurlijke duin. De zanddijk bestaat uit droog "wit" duin, dat voor de zandhagedis in potentie een geschikte habitat is. Het gebied is vrijwel ontoegankelijk;
- Het *waterwingebied Solleveld* dat voornamelijk karakteristiek is door de kalkarme vegetatietypen. Vanwege de functie als waterwingebieden herbergt het een groot infiltratie systeem voor oppervlaktewater (herkomst Brabant). Het gebied wordt op dit moment omgevormd. Met behulp van begrazing, een verlegging van de infiltratie en een innovatie in de infiltratiemethode worden gestelde natuurdoelen nagestreefd. Het gebied is beperkt toegankelijk. Ten behoeve van enkele bouwprojecten tegen de Duinzoom is recent onderzoek verricht naar aanwezige flora en fauna (Bureau Waardenburg, 2004). De conclusie is dat deze landwaarts gelegen bouwplannen geen negatieve invloed hebben op het duingebied;

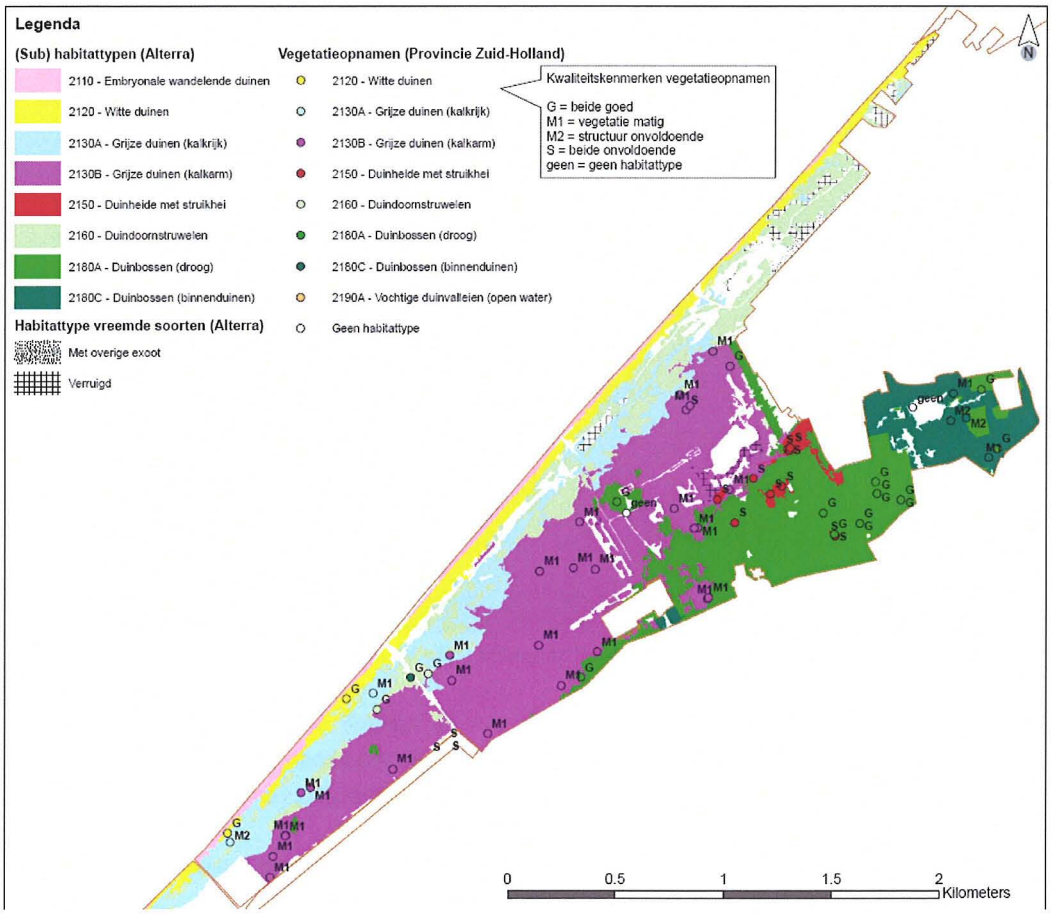
Figuur 4-1: De hooggelegen duinvallei in het "kameelduin" ten zuiden van ter Heijde waar sprake is van een smalle zeereep (foto Vincent Kuypers, Alterra).

Figuur 4-2: Lage duinen in het gebied Solleveld (foto Vincent Kuypers, Alterra).

In Tabel 4-1 is een overzicht opgenomen van de huidige omvang van de habitattypen waarvoor het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen instandhoudingsdoelstellingen zijn opgenomen. In Figuur 4-3 is de verspreiding van de habitattypen in Solleveld weergegeven.

Tabel 4-1: Aanwezige habitattypen in huidige in het Natura 2000 gebied Solleveld & Kapittelduinen in de huidige situatie (Werkdocument beheerplan Solleveld & Kapittelduinen, 2010)

Habitattype	Opp. in hectare
H2120: Witte duinen: verspreid over hele gebied	537
H2130 A: Grijze duinen kalkrijk	66
H2130 B: Grijze duinen kalkarm	123
H2150: Duinheiden met struikheide	4,25
H2160: Duindoornstruwelen	144
H2180A: Duinbossen (droog)	62
H2180C:Duinbossen van de binnenduinrand (subtype C)	139
H2190B: Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	4

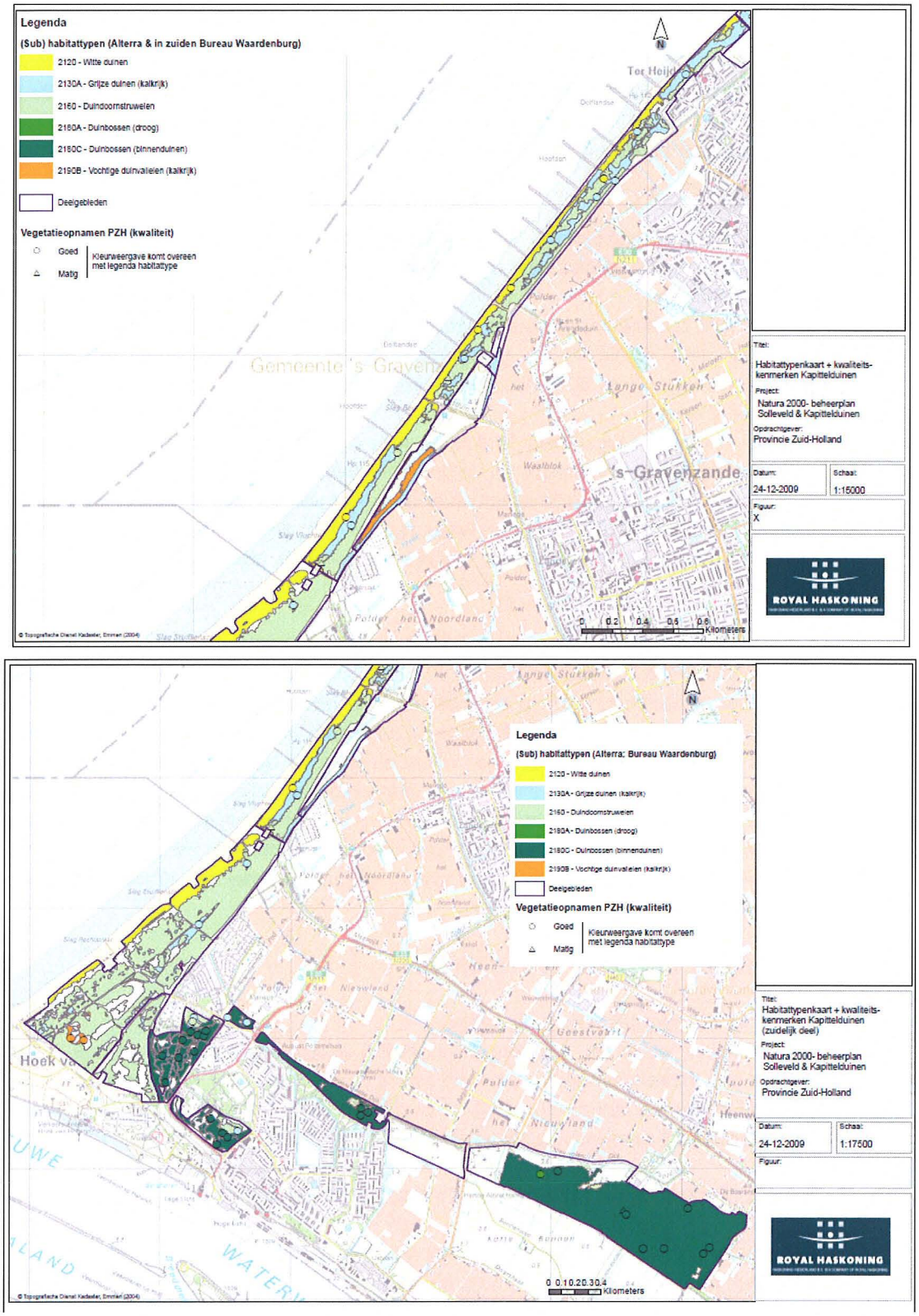


Figuur 4-3: Habitattypen van gebied Solleveld (deel uitmakend van Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen, concept habitattypen kaart). In het najaar van 2009 wordt dit deel van de kust versterkt door de aanleg van een nieuwe duinrichel. Deze is niet op de kaart aangegeven.

Voor het behalen en behouden van de instandhoudingsdoelstellingen is voor het gebied Solleveld in grote lijnen van belang:

- Handhaven van het oppervlak aan witte duinen
- Vergroten van het oppervlak aan grijze duinen waarbij onderscheid kan worden gemaakt naar kalkarme en kalkrijke duinen.
- Verbeteren kwaliteit van grijze duinen. Voor dit laatste is een meer dynamisch beheer van de zeereep van groot belang. Dit verhoogt de kwaliteit van de witte duinen, maar ook van de achterliggende grijze duinen. Deze laatste zijn in kwaliteit achteruitgegaan doordat er helemaal geen zand meer inwaait. Kruidenrijke helmvegetaties zijn aan het vermossen.

Ten noorden van de oude monding van de Maas liggen de Kapittelduinen. Dit gebied bestaat uit de ten oosten van het strand gelegen duinen, vochtige duinvalleien, duinplassen, duin- en landgoedbossen, graslanden, struwelen, ruigten en een aantal dijktrajecten. Het gebied ligt op de overgang van kust naar rivierengebied en meer landinwaarts worden de rivierinvloeden steeds duidelijker zichtbaar in de vegetatie.



Figuur 4-4: Habitattypen van gebied Kapittelduinen (deel uitmakend van Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen, concept habitattypen kaart).

5 EFFECTBESCHRIJVING

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten die optreden door of vanwege de Zandmotor. De beoordeling van deze effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000 en de 'oude doelen' van het beschermd natuurmonument Solleveld wordt beschreven in hoofdstuk 6.

Werkwijze
We gaan hieronder nadrukkelijk niet in op alle effecten van de aanleg van de Zandmotor maar alleen op die effecten die van invloed *kunnen* zijn op de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen van Solleveld en Kapittelduinen.
Voor het MER Zandmotor zijn diverse modelberekeningen gedaan. Het MER en de natuurrapportage gaan daar uitgebreid op in. In de natuurrapportage wordt ook een verantwoording gegeven van de referentiesituatie. Voor de aanleg Zandmotor is de referentie de situatie waarin eens in de 5 jaar gesuppleerd wordt.
Het doel van de toetsing dit hoofdstuk is om na te gaan of er *kans* is op significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Solleveld en Kapittelduinen.
Er is sprake van een significant effect als er als gevolg van het plan of project effecten zijn waardoor de instandhoudingsdoelstellingen op de lange termijn niet gerealiseerd kunnen worden. Onder effecten worden verstaan verslechtering van habitats en kwaliteit leefgebied van soorten en verstoring van soorten.

Tijdelijkheid van effecten
Na aanleg erodeert de Zandmotor en geeft deze zand af naar de kust. Er is dus na aanleg geen sprake van een blijvend effect. Voor het beoordelen van de effecten op natuur is het daarom van belang om te kijken naar de dynamiek binnen de eerste 10 tot 20 jaar na aanleg. Op langere tijd neemt de dynamiek sterk af en is sprake van veranderingen in kust en duinen in lijn met de natuurlijke dynamiek.
Daarom kan alleen bij aanleg zinvol worden gesproken over oppervlakten die worden aangelegd. Voor de periode daarna kan alleen maar een indicatie van de gemiddelde omvang van een habitat worden aangegeven, waarbij ook nog rekening moet worden gehouden met de tijd die nodig is om een habitat te kunnen vormen. Zo heeft het ontstaan van *Grijze Duinen* meer dan 10 jaar nodig en het ontstaan van *Embryonale duinen* maar enkele jaren.

5.1 Oppervlakteverlies van duinen

Vernietiging bestaande duinen bij aanleg.
De Zandmotor wordt tot een hoogte van NAP+3 aangesloten op de bestaande zeereep. Er worden daarom geen duinen vernietigd tijdens de aanleg van de Zandmotor. De Zandmotor wordt tegen het lage deel van de voorste duinrichel gelegd. Er is niet voorzien in de aanleg van nieuwe strandslagen door of van parkeervoorzieningen in de bestaande duinen. Dit criterium wordt daarom niet verder beschouwd.

5.2 Effecten door afnemende invloed van de zee (saltspray en sandspray)

Door verbreding van het duingebied of door een breder strand en golfluwte verandert de invloed van de zilte zeewind (saltspray) en verstuiving (sandspray). Deze veranderingen leiden tot veranderingen in de plaats, omvang en kwaliteit van habitattypen.

Veranderingen in de plaats, omvang en kwaliteit van habitattypen van bestaande duinen.
De aanleg en het ontstaan van nieuwe duinen is van invloed op de bestaande duinen. Bij afnemende zeeinvloed ontwikkelen bestaande witte duinen zich tot grijze duinen en kan verruiging van bestaande grijze duinen plaatsvinden.

Beoordeeld worden de verwachte veranderingen in af- en toename van het oppervlak aan witte en grijze duinen, habitattypen 2130 en 2160. De aanwezigheid van beide typen is gebonden aan een gradiënt tussen zee en binnenduinen. Aan de zeezijde liggen de witte duinen die verder van zee komen te liggen. Als gevolg van deze verminderde invloed van saltspray, stuivend zand en wind veranderen witte duinen na enige jaren in grijze duinen. Grijze duinen die verder van zee komen te liggen tenderen tot dichtere begroeiing en uiteindelijk tot de ontwikkeling van duinbos. Doorgaans reikt de invloed van saltspray tot 500 meter uit de waterlijn.

5.3 Toename zandinwaai

Zandinwaai en duinvorming
Het initiële reliëf zal zich onder invloed van de wind sterk wijzigingen. Bij aanleg is sprake van een laaggelegen duingebied dan wel hoog gelegen strandvlakte op gemiddeld NAP + 3 meter. Zonder inplant van Helm zal direct na aanleg enkele jaren sprake zijn van veel zandtransport door de wind. Hierdoor wordt veel zand verplaatst naar de nieuwe duinrichel en bestaande *Witte duinen* en waarschijnlijk deels ook naar de achtergelegen *Grijze duinen*. Hoeveel zand de achterliggende *Grijze duinen* zal bereiken zal mede afhangen van het gevoerde beheer in de zeereep. De kustversterking heeft nog geen aanleiding gegeven tot het wijzigen van het beheer van de zeereep. Vanwege de overmaat aan zand die met de Zandmotor voor de zeereep is aangebracht, is een meer dynamisch beheer van de zeereep mogelijk. Dynamisch zeereepbeheer is een onderdeel van het project Zandmotor. Bij een meer dynamisch beheer van de zeereep zal meer zand de achtergelegen *Grijze duinen* bereiken. Deze zandinwaai leidt ertoe dat de vorming van *Grijze duinen* uit de bestaande *Witte duinen* langzamer op gang zal komen ondanks de initieel grote afstand tot de zee.

Veranderingen in kwaliteit bestaande duinen.
Een beperkte aangroei van de kust kan tot een kwaliteitsverbetering leiden van de bestaande Witte en achtergelegen Grijze duinen. Bij een voldoende brede zeereep is het mogelijk om een minder strikt beheer te voeren waardoor een dynamische voorste duinrichel ontstaat. Deze geeft dan meer zand door naar de achtergelegen Grijze duinen. Het inwaaien van zand draagt bij aan de vitaliteit en kwaliteit van de grijze duinen en gaat de vermossing tegen, die thans op veel plaatsen gaande is.

5.4 Vernatting

Veranderingen in het grondwaterniveau
In duingebieden vormt zich doorgaans een regenwaterlens. Dit is een lens van zoet water die drijft op brak/zout grondwater. Doordat de lens een bolle vorm heeft kan het grondwater in de duinen meerdere meters hoger dan zeeniveau zijn gelegen. De ontwikkeling van de lens is van meerdere factoren afhankelijk waaronder de samenstelling van de ondergrond, het neerslagoverschot en ook de breedte van het duingebied. Hoe breder het duingebied hoe groter de lens en de opbolling en hoe hoger het grondwater. Door de aanleg van de Zandmotor worden de duinen plaatselijk breder, hetgeen kan leiden tot een groei van de zoetwaterbel in het gebied Solleveld. Zodoende wordt een stijging van het

grondwater verwacht. In laag gelegen duinen kan dat tot een vergroting van het oppervlak aan vochtige duinvalleien leiden. Dit gaat ten koste van het areaal aan kalkarme Grijze duinen (H2130B).

De ontwikkeling van een regenwaterlens duurt meerdere jaren. De zoetwater lens groeit op basis van het jaarlijks neerslagoverschot. Vanwege de opbolling van het grondwater stroomt ook regenwater af naar de zijkanten van de lens. Daardoor is de aanvulling van het grondwater minder groot dan het neerslagoverschot. Het grondwater stijgt naar schatting met ongeveer 10-20 cm per jaar bij verbreding van de kust.

De stijging van het grondwater hangt daarbij mede af van het aanwezige reliëf. Door de aanwezigheid van een duinmeer op de overgang van bestaande duinen naar de Zandmotor stijgt het grondwater minder. In Solleveld is bovendien de drinkwaterwinning van grote invloed op de grondwaterstanden. In Solleveld wordt veel water geïnfiltreerd en ook onttrokken. Het gaat hierbij om hoeveelheden die veel groter zijn dan het neerslagoverschot. Het extra volume aan grondwater dat ontstaat als gevolg van de groei van de zoetwaterlens is ook weer veel kleiner dan de hoeveelheid water die wordt gewonnen.

Beoordeeld wordt in hoeverre veranderingen in de grondwaterstand zal leiden tot toename van vochtige duinvalleien (H2190).

5.5 Duinaangroei

Ontwikkeling nieuwe duinen
Door de zandsuppletie zullen de duinen langs de kust aangroeien. Het oppervlak dat aan nieuwe duinen aan de Delflandse kust wordt toegevoegd vormt een goede indicatie voor de toename van natuurwaarden en biodiversiteit. Dit is afhankelijk van de aanwas en ontwikkelingstijd van witte duinen en grijze duinen. De modelberekeningen geven aan dat de delen van de Zandmotor die direct aan het bestaande strand worden aangebracht, na 20 jaar nog steeds voor een deel aanwezig kunnen zijn. Vanwege de langere aanwezigheid mag op deze plaatsen een ontwikkeling van de bestaande *Witte duinen* naar *Grijze duinen* worden verwacht.
De effecten worden aangegeven in hectare. Hierbij dient te worden opgemerkt dat oppervlakten indicatief zijn en vaak ook tijdelijk. De uiteindelijke score is daarom kwalitatief aangegeven.

De morfologische berekeningen geven geen inzicht in de duinaangroei. Daarom is de duinaangroei bepaald op basis van interpretatie van de modelresultaten. Bij deze interpretatie is uitgegaan van de kennis dat strandverbreding en ook luwte voor de golven natuurlijke duinvorming stimuleren. Een breed strand schept ruimte voor het vroegste successie stadium - embryonale duinen met Biestarwegras (habitattype 2110). Daarom zijn bij de interpretatie bekeken: (1) de bestendigheid van het zand dat is aangelegd, (2) het ontstaan van aangroeiende kusten die doorgaans meer duinaangroei laten zien en (3) luwte voor golven die kunnen bijdragen aan een snellere groei van de duinen. De mate van (extra) duinontwikkeling is geschat in hectares. De schattingen zijn gebaseerd op empirische relaties aangaande de relatie tussen strandbreedte en duinontwikkeling. Er wordt vervolgens gekeken naar extra duin na 20 en na 50 jaar na aanleg. In grote lijnen wordt een netto aangroei tussen de 1 en 2 meter per jaar verwacht in gebieden waar sprake is van een duidelijke aangroei van de kust.

5.6 Invloed van recreatie

Vanaf het moment van aanleg tot het moment van erosie van de Zandmotor (periode 20 jaar) bestaat de mogelijkheid tot recreatief gebruik. De luwe condities rond de lagune, namelijk een geringe golfslag, mogelijk hogere watertemperatuur, zullen aantrekkelijk zijn voor strandrecreanten en zwemmers.

De Zandmotor komt op afstand van bestaande strandslagen te liggen, met uitzondering van de extensieve strandslag Schelpenpad. Doordat de Zandmotor op afstand van de bestaande voorzieningen is gelegen, zijn de kansen voor uitbreiding van recreatief gebruik vanuit de bestaande voorzieningen beperkt. Het recreatief gebruik van de Zandmotor zal daarom een extensief karakter hebben. Het is op dit moment moeilijk in te schatten of de Zandmotor een aantrekkende werking zal hebben op het gebied. De parkeerplaatsen worden niet aangepast en ook de huidige verbodsbepalingen in het Natura 2000-gebied blijven gehandhaafd. De druk op Solleveld en Kapittelduinen zal niet toenemen.

De recreanten op de Zandmotor kunnen verstoring van habitattypen en soorten veroorzaken. Daarbij gaat het met name om het ontstaan van embryonale duinen (H2110) op de strandvlakte. Solleveld & Kapittelduinen is niet aangewezen voor dit habitattype, er is dan ook geen sprake van een effect op het behalen van een instandhoudingsdoelstelling. Er broeden geen strandbroeders op de Delflandse stranden (Turnhout & van Roomen, 2005), dus ook voor deze soorten is er geen sprake van een effect.

Op de Zandmotor gaat gewerkt worden met een dynamisch zoneringsysteem. Afhankelijk van de aanwezige natuurwaarden kan niet overal gerecreëerd worden. De beheerder van de Zandmotor, het Zuid Hollands Landschap zal hierop toezicht houden en de zonering handhaven. In het bestemmingsplan kust van de gemeente Westland heeft de kust de functie natuur gekregen en is geborgd dat een eventueel recreatieve functie en zonering van de Zandmotor dient te passen binnen aanwezige natuurwaarden.

Bij de effectbeschrijving is geen rekening gehouden met de komst van een bezoekerscentrum en mogelijkheden voor strandsporten zoals strandzeilen. Er zijn geen studies bekend met concrete gegevens over de autonome ontwikkeling van het strandbezoek en gebruik. Voor de Randstad als geheel wordt wel een toename verwacht. Indien besloten wordt om een bezoekerscentrum te plaatsen of strandsporten mogelijk te maken, zal wederom een beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet gemaakt moeten worden.

5.7 Stikstofdepositie

Duinen ontstaan uit voedselarm zand. De duinbodem wordt echter met de jaren steeds voedselrijker. Door vegetatie worden voedingsstoffen uit de lucht ingevangen en omgezet in organisch materiaal. Bij het afsterven van de vegetatie of bladval komt dit in de bodem en wordt daar omgezet in humus. Met de jaren wordt de bodem steeds rijker aan voedingsstoffen en kunnen zich geleidelijk aan ook andere planten vestigen die op een voedselrijkere bodem zijn aangewezen. De karakteristieke duinvegetatie, die juist goed is aangepast aan voedselarmere bodems wordt daarbij verdrongen. Een belangrijke voedingstof die bepalend is voor de vegetatie ontwikkeling is stikstof. Stikstof is van nature aanwezig in de lucht en komt door depositie ook in de bodem terecht. Stikstof komt voor in verschillende vormen waaronder NO_2. De verwachte achtergronddepositie voor 2010 voor Solleveld & Kappitelduinen bedraagt orde grote 800 tot 1100 mol/ha/jaar.

Met de aanleg van de Zandmotor wordt door machines NO_2 in de lucht gebracht. De concentratie aan stikstof, in de vorm van NO_2, neemt dan toe. Ook de hoeveelheid stikstof die daarmee voor planten beschikbaar kan komen, neemt toe. Er zijn voor het alternatief berekeningen uitgevoerd naar de toename van NO_2 als gevolg van de aanleg van de Zandmotor. Er is daarbij gekeken naar de aanleg van het alternatief Haak-Noord. Dit alternatief is net als het alternatief Haak-Zuid direct aan de kust gelegen.

Hieronder worden kort de mogelijke effecten van de stikstofdepositie op de kwaliteit en kwantiteit van de verschillende duinhabitats beschreven. Voor een uitgebreide beschrijving van de effecten zie Bijlage 2.

Door de aanleg van de Zandmotor vindt er tijdens de aanleg eenmalig en kortdurend (6 maanden) een toename van de stikstofdepositie plaats. Bij de uitvoeringsvariant *Rechtstreeks* neemt de stikstofdepositie maximaal eenmalig toe met 30 mol/ha op het strand ter hoogte van de locatie van de Zandmotor. Vanuit dit punt neemt de extra stikstofdepositie af naar alle richtingen. Voor de *Witte duinen* en zeereep ligt de toename tussen de 4 en 19 mol/ha. Voor het achter de zeereep gelegen deel van de duinen (*Grijze duinen*) ligt de tijdelijke toename in de orde van 4 tot 15 mol/ha.
Bij de uitvoeringsvariant *Hoek van Holland* is sprake van een toename in een groter deel van het gebied. Dit komt vooral vanwege de spreiding in stikstofbronnen, die met deze werkwijze samenhangt. Bij aanlanding bij Hoek van Holland, bij de boosterstations en ook op de aanleglocatie komt als gevolg van de werkzaamheden van de grondploeg stikstof vrij. De stikstofdepositie neemt bij deze uitvoeringsmethode maximaal toe met 18 mol/ha op jaarbasis ter hoogte van de locatie van de Zandmotor voor Solleveld (op het strand) en ter hoogte van de boosterstations. Vanuit deze punten neemt de stikstofdepositie af naar alle richtingen. Voor het achter de zeereep gelegen deel van de duinen (*Grijze duinen*) ligt de tijdelijke toename in de orde van 3 tot 10 mol/ha/jaar. Dit beslaat wel een groter gebied dan bij de uitvoeringswijze *Rechtstreeks*.

In de praktijk is de verwachting dat door het neerslagoverschot in de wintermaanden 80-90% van de totale stikstofdepositie uitspoelt en daarmee niet beschikbaar is voor opname door planten. Omdat de aanleg van de Zandmotor geheel in de wintermaanden plaatsvindt, heeft uitspoeling relatief gezien een groter mitigerend effect dan bij een constante stikstofdepositie het geval zou zijn.

In het gebied met Witte duinen leidt de aanleg van de Zandmotor niet tot een overschrijding van de kritische depositie waarde (behalve lokaal bij het Ter Heijde waar op dit moment al overschrijding plaatsvindt). Daarom worden voor dit habitattype geen effecten op de kwaliteit en kwantiteit verwacht als gevolg van de aanleg van de Zandmotor.
De kritische depositiewaarde voor het habitattype Grijze duinen op kalkrijke grond wordt in 2010 als gevolg voor de aanleg van de Zandmotor niet overschreden. Daarom worden voor dit habitattype geen effecten op de kwaliteit en kwantiteit verwacht als gevolg van de aanleg van de Zandmotor.
Voor Grijze duinen op kalkarme grond wordt de kritische depositiewaarde in het gehele gebied langjarig overschreden. Ook hier is een flink verschil in depositie. De variatie in achtergronddepositie ligt in de orde van 100 mol/ha/jaar waar dit habitattype voorkomt en geen verschil in kwaliteit kan worden vastgesteld. De berekende tijdelijke toename in stikstofdepositie ligt ruim binnen deze in het gebied aanwezige bandbreedte. Ondanks de overschrijding hebben alle *Grijze duinen op kalkarme ondergrond* in een goede kwaliteit (bron: Provincie Zuid-Holland). Een uitzondering wordt gevormd door een klein oppervlak dat niet wordt beheerd en dat van matige kwaliteit is. Dit wijst op de grote invloed van het terreinbeheer op de kwaliteit van het habitattype. Daarom worden voor dit habitattype geen effecten op de kwaliteit en kwantiteit verwacht als gevolg van de aanleg van de Zandmotor.

In het kader van het project Zandmotor in een samenwerkingsovereenkomst tussen alle beheerders afspraken gemaakt voor een intensiever beheer van de natuurgebieden voor een periode van tenminste 5 jaar, veel langer dan de periode dat stikstofdepositie plaats vindt. Met behulp van dit beheer kunnen indien nodig effecten worden gemitigeerd.

Hier komt nog bij dat de onzekerheid in de voorspelde achtergronddepositie voor 2010 ongeveer 30% bedraagt. Deze onzekerheid wordt veroorzaakt door variatie in klimatologische omstandigheden, zoals de windrichting, neerslag e.d en gebiedseigenschappen (bodem, gewassamenstelling), die van invloed zijn op hoeveel stikstof er uiteindelijk gedeponeerd wordt en uitspoelt. De stikstofdepositie als gevolg van de Zandmotor is in de orde van enkele procenten van de voorspelde achtergronddepositie en daarmee veel kleiner dan de verwachte jaarlijkse fluctuatie.

Tot slot zal als gevolg van de aanleg van de Zandmotor op lange termijn het areaal aan *Witte en Grijze Duinen* toenemen. Met het opschuiven van de duinvoet door de duinaangroei groeit ook het Natura 2000-gebied. Per saldo wordt dus zeker geen afname in kwantiteit verwacht als gevolg van het project Zandmotor.

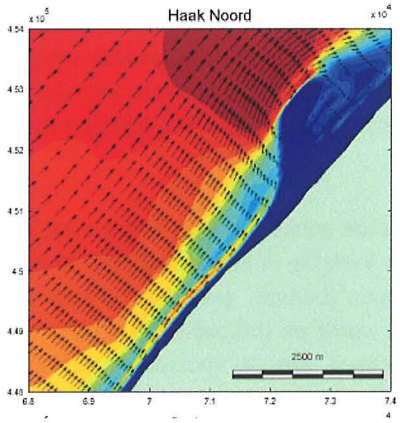
5.8 Effecten op processen en patronen ondiepe kustzone en kustrivier

Langs de kust loopt de "kustrivier". De kustrivier is geen echte rivier maar een brede zone van 15 tot-20 km breed waarin een netto transport van rivierwater, zeewater en slib met nutriënten plaatsvindt, dicht voor de kust. Binnen de kustrivier is sprake van hoge concentraties aan slib en voedingsstoffen. De kustrivier loopt over de ondiepe kustzone, een productief deel van de Noordzeebodem. De ondiepe kustzone vormt ook het opgroeigebied voor veel vissenlarven en de kustrivier vormt een transportband tussen paai- en opgroeigebieden. Een verandering van de kustrivier kan van invloed zijn op slib, waterkwaliteit en ook op dit transportmechanisme. De Zandmotor kan op twee manieren van invloed zijn op de kustrivier:

- Door veranderingen in stromingspatronen
- Door veranderingen in slib- en nutriëntgehalten en daarmee op de waterkwaliteit en de voedselketen.

Veranderingen in stromingspatronen

De invloed van de Zandmotor op de kustrivier is minimaal. Het natte dwarsprofiel tot aan 15 kilometer uit de kust dat door de alternatieven wordt ingenomen bedraagt minder dan 5%. Het water en daarmee de kustrivier stroomt grotendeels ongehinderd om de Zandmotor heen. Dit is duidelijk te zien in de stromingspatronen die door de alternatieven worden veroorzaakt. Op een afstand van 2 a 2,5 kilometer uit de kust is er nauwelijks nog een verandering in stromingspatroon of -snelheid waar te nemen ondanks dat de alternatieven wel 1 kilometer ver in zee steken. Tot enkele honderden meters om de Zandmotor zien we een sterk veranderd patroon aan stromingen. Een verandering van de stromingspatronen in de kustrivier kan van invloed zijn op het transport van vislarven naar de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone.



Figuur 5-1 Stromingspatroon tijdens vloed (Deltares 2009)

Veranderingen in slib en voedingsstoffen

Tijdens de aanleg van de Zandmotor komt beperkt slib vrij. Dit slib is aanwezig in het gewonnen zand. De slibhoeveelheden zijn echter zeer gering. Het meeste slib komt bij de zandwinning op de Noordzee al vrij. Op de winlocatie leidt dat tot een geringe toename van de hoeveelheden slib in de waterkolom. Deze toename is zeer klein en verwaarloosbaar tegen de natuurlijke variatie in slibgehalten. Het vrikomen van slib is voor de pilot Zandmotor gemodelleerd (Deltares 2009). De modelresultaten tonen een tijdelijke toename van 0,1-0,2% bodemslib in de omgeving van de zandwinning. Dit percentage slib neemt af na beëindiging van de zandwinning. De toename van de suspensie-slibconcentraties in de bovenste waterlaag bedraagt in de buurt van Katwijk, voor de Hollandse Kust, 3-5 mg/l (of 5-10% van de autonome slibconcentratie) aan het eind van het tweede jaar van de simulaties. Later in de tijd en verder weg van de zandwinlokatie is dit effect kleiner. De slibconcentratieverhogingen in de waterkolom zijn steeds klein ten opzichte van de natuurlijke achtergrond, die bovendien in de tijd sterk varieert. De hoeveelheid slib die vrijkomt bij de aanleg is nog veel kleiner. Beide slibbronnen zijn daarom niet van invloed op de voedingsstoffen in de ondiepe kustzone en kustrivier.

Na aanleg erodeert de Zandmotor. Hierbij kan slib vrij komen uit de bodem. Echter de slibgehalten zijn al vergelijkbaar met die in de normale Noordzeebodem. Er worden als gevolg van de erosie van de Zandmotor dus geen hogere gehalten aan slib in de waterkolom verwacht.

6 EFFECTBEOORDELING

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de effecten op de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Noordzeekustzone en Waddenzee, en de effecten op beschermd natuurmonument Solleveld behandeld.

6.1 Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen

Witte duinen (H2120) en grijze duinen, subtypen A en B (H2130)

Het voorste deel van de bestaande duinen bestaat uit *Witte duinen* op kalkrijke ondergrond (subtype A). Deze zone reikt langs de Delflandse kust ongeveer tot 200 meter uit de kust. *Witte duinen* ontwikkelen zich onder invloed van veel zandinwaai en inwaai van zout. Zodra deze zeeinvloed afneemt ontwikkelen de *Witte Duinen* zich tot *Grijze duinen*. Achter de huidige *Witte duinen* is een zone met *Grijze duinen* op kalkrijke ondergrond (subtype A) gelegen. Deze reikt langs de Delflandse kust doorgaans tot ongeveer 500 meter van de kust. Voor de ontwikkeling van *Grijze duinen* is een minimale invang van zand nodig. In deze zone zijn plaatselijk in de loefzijde van duinrichels duindoornstruwelen gelegen. Daarnaast komt in Solleveld ontkalkt open duingebied voor. *Kalkarm Grijs duin* komt voor tot op 1 kilometer van de kust. In Solleveld reikt het kalkarme duin 500 tot 600 meter uit de kust. Dit duingebied was vroeger ook verder van zee gelegen.

Autonome ontwikkeling

De bestaande *Witte duinen* worden gefixeerd als onderdeel van de zeereep. Als gevolg hiervan kan maar weinig zand de achterliggende *Grijze duinen* bereiken, waardoor vermossing optreedt. Een groot deel van de *Grijze duinen* langs de Delflandse kust is gelegen op een kunstmatig in 1985 aangelegde tweede duinrichel. Niet op alle plaatsen is hiervoor voedselarm en slibarm zand gebruikt. De ondergrond is daarmee niet ideaal voor de ontwikkeling van *Grijze duinen*. Ook hebben de duinen te lijden van de atmosferische depositie van stikstof. Ook dit leidt tot een voedselrijkere bodem en stimuleert de ontwikkeling van mossen. Bij voldoende inwaai van zand blijft de toplaag van de bodem voedselarm en kan een moslaag zich minder goed ontwikkelen.

De zeewaartse grens van N2000 gebied Solleveld loopt langs de duinvoet van het buitenduin. Omdat duinen onderdeel zijn van een dynamisch systeem worden ook dynamische grenzen aangehouden voor het Natura 2000-gebied. Het duingedeelte van de Zandmotor wordt dus onderdeel van het N2000 gebied. Bij de beschrijving van de duinaangroei is geen onderscheid opgenomen tussen areaal aan duinen binnen de oorspronkelijke begrenzing en buiten de oorspronkelijke begrenzing.

In de autonome ontwikkeling is sprake van een gestage aangroei van de kustduinen. Als gevolg van de aangroei verandert de invloed van de zee. De saltspray neemt iets af in de direct achter de zeereep liggende duinen. Verder landinwaarts is de verhoudingsgewijze afname kleiner. De inwaai van zand kan als gevolg van het bredere strand mogelijk zelfs toenemen, vooral op de zeereep, als het beheer van de zeereep dit toelaat. Een toename in zandinwaai leidt waarschijnlijk tot een tragere omvorming van *Witte duinen* naar *Grijze duinen* ingeval van uitbouw van de kust.

Als onderdeel van het beheerplan is een dynamischer beheer van de zeereep opgenomen om de sandspray te vergroten. Het toelaten van meer dynamiek is mogelijk op plaatsen waar de zeereep voldoende breed en robuust is. Na afronding van de kustversterking bestaan hiervoor mogelijkheden. We

veronderstellen daarom dat ook in de autonome ontwikkeling al een kwaliteitsverbetering zal plaatsvinden van de bestaande *Witte* en *Grijze duinen* vooral op de bredere delen van de kust.

Vernietiging bestaande duinen

De Zandmotor wordt aangesloten op de bestaande zeereep. Er worden daarom geen duinen vernietigd. Vanwege de recente kustversterking is in 2010 nog grotendeels sprake van een onbegroeide zeereep. Ook als de Zandmotor bij aanleg zou zorgen voor een directe verhoging van de bestaande, maar nieuwe, zeereep zou dat nog niet tot vernietiging van *Witte duinen* leiden omdat die enkele jaren nodig hebben om te ontwikkelen. Er worden geen nieuwe strandslagen of parkeerterreinen in de bestaande duinen aangelegd. **Significante effecten door vernietiging bij aanleg van de Zandmotor kunnen worden uitgesloten.**

Duinontwikkeling door aanleg Zandmotor (periode tot 20 jaar na aanleg)

Bij aanleg wordt de Zandmotor tot maximaal NAP+3 meter aangelegd (circa 65 ha). Dit zijn oppervlakten waar in potentie natuurlijke duinvorming kan optreden. Direct bij en na aanleg gaat het daarbij vooral om (de vorming van) embryonale duinen. *Witte duinen* hebben meerdere jaren nodig om te ontstaan. Deze zijn dus bij aanleg nog niet aanwezig, maar zullen in de loop van jaren als gevolg van de plaatsing van de Zandmotor ontstaan. De snelheid waarmee nieuwe duinen kunnen ontstaan, hangt mede af van beheermaatregelen zoals het inplanten van Helm. **Er ontstaat tijdelijk nieuw areaal witte duinen door de aanwezigheid van de Zandmotor.**

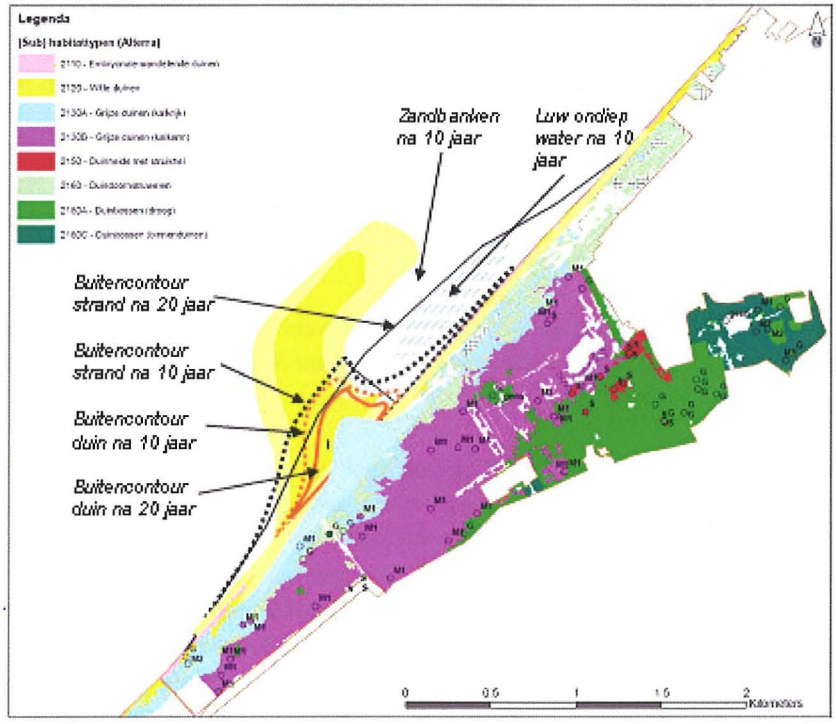
Duinontwikkeling (na 20 jaar)

Natuurlijke duinvorming is al onderdeel van de autonome ontwikkeling. In het kustversterkingplan is uitgegaan van een gemiddelde netto groei van de kustduinen met ca. 1 meter per jaar over een groot deel van de kust. Dit resulteert over een periode van 20 jaar in een extra oppervlak van ca. 15 ha.

Bij de Zandmotor verloopt de natuurlijke duinvorming vrij snel, vooral aan weerszijden van dat deel waar de haak vastzit aan de bestaande kust, ongeveer 33 ha. Met de Zandmotor verwachten we dan ook op de langere termijn een natuurlijke duinaangroei. De plaatsen die na 20 jaar nog een sterke verbreding van de kust laten zien zullen naar verloop van tijd deels eroderen. Na 20 jaar resteert in de Zandmotor ongeveer nog 20% van de oorspronkelijk aangelegde duinen. Dit komt overeen met een oppervlak van ca 20 ha. Voor dit oppervlak is een volledige ontwikkeling tot *Witte duinen*, en mits voldoende luw gelegen, ook *Grijze duinen* mogelijk. **Ook op de langere termijn (na 20 jaar) zal het areaal aan duinen toenemen ten opzichte van het huidige areaal.**

Vegetatiesuccessie Witte en Grijze duinen

Door de Zandmotor wordt een groot volume aan zand voor Solleveld gelegd. Daarmee neemt de invloed van de zee sterk af voor de aanliggende kustduinen. Het tegen de kust liggende deel van de Zandmotor houdt langer stand en is ook na 20 jaar nog deels aanwezig. Met de tijd erodeert de Zandmotor en neemt de invloed van de zee weer toe. In Figuur 6-3 is voor de Zandmotor aangegeven hoe de buitencontouren van strand en duin bij aanleg en na 10 en 20 jaar zijn gelegen. Door de gestage aangroei van de kust met duinen en ook strand neemt ook aan weerszijden van de Zandmotor met de tijd de invloed van de zee af.



Figuur 6-1: Buitencontouren strand en duin voor de Zandmotor na aanleg en na 10 en 20 jaar na aanleg.

Bij afname van de zeeinvloed veranderen *Witte duinen* (H2120) in *Grijze duinen* (2130A) en het nieuwe duin zal zich ontwikkelen tot nieuwe *Witte duinen*. Per saldo neemt het oppervlak aan *Witte duinen* niet af, het oppervlak aan *Grijze duinen* neemt iets toe (15-20 ha) en de gehele gradiënt van zee naar binnenduinen wordt iets breder en iets completer. De effecten zijn echter beperkt, aangezien op een termijn van 20 jaar ongeveer 20 meter aan de aanwezige 200 tot 2000 meter brede duinen wordt toegevoegd. **De Zandmotor heeft per saldo geen effect op het totale oppervlak aan Witte en Grijze duinen (subtype A).**

De ontwikkeling van de huidige *Witte duinen* is mede afhankelijk van het beheer van de Zandmotor. Als sprake is van een niet met Helm ingeplante strandvlakte zal veel zand inwaaien. Bij een dynamisch beheer van de zeereep zal een deel van dit zand ook de achtergelegen tweede duinrichel bereiken. Bij veel inwaai van zand behouden de huidige *Witte duinen* grotendeels hun karakter en kan de kwaliteit van de achtergelegen *Grijze duinen* toenemen. Na verloop van tijd zullen zich op de strandvlakte duinen kunnen gaan vormen, die zelf zand zullen invangen. De invloed van zandinwaai wordt dan geleidelijk aan minder groot. Tegelijkertijd neemt de invloed van de saltspray weer iets toe omdat met de tijd als gevolg van kusterosie de zee weer dichtbij komt. Ook bij erosie van kustduinen komt weer meer zand in beweging en kan weer meer zand de achterliggende duinen inwaaien.

Bij aanleg van de Zandmotor zal in combinatie met een aangepast dynamischer beheer van de zeereep in de eerste jaren sprake zijn van meer inwaai van zand ten opzichte van de huidige situatie waarin in het geheel geen zandinwaai plaatsvindt. Dit zal leiden tot een kwaliteitsverbetering van de huidige *Grijze duinen* binnen de zone waarin deze zandinwaai verwacht mag worden.

Door de afname van de saltspray kan verruiging van bestaande *Grijze duinen* optreden. Er moet in deze zone rekening worden gehouden met een tendens van *Grijze duinen* naar duinstruweel of duinbos. Deze ontwikkelingen vragen meerdere jaren en worden mogelijk verwacht in die gebieden waar na 5-10 jaar meer dan 200-300 meter extra duin voor de kust is gelegen. Naar verwachting kan deze tendens worden gekeerd door aanpassingen in het beheer. Het gaat dan vooral om een intensiever begrazingsbeheer. Recent is in Solleveld het terreinbeheer al aangepast om de kwaliteit van de huidige duinen te verbeteren. Deze staat onder druk o.a. als gevolg van een combinatie van stikstofdepositie en als gevolg daarvan een aanrijking van de toplaag van de bodem.

De omvorming van *Grijs duin* (subtype A) naar duinstruweel vraagt mogelijk even veel tijd als de vorming van *Grijs duin* uit bestaande Witte duinen. **Per saldo neemt dan ook in de tijd het oppervlak aan *Grijs duin* (subtype A) niet af.**

De afname in zeeinvloed treedt in Solleveld ook op voor het ontkalkt open duingebied (*Grijze duinen kalkarm*). Dit duingebied was vroeger ook verder van zee gelegen. Een verdere ligging van zee is enerzijds positief, omdat het goede mogelijkheden biedt voor de ontwikkeling van de bijna verdwenen kustheide (habitattype 2150). Een verdere ligging van zee maakt ook het oprukken van de bosrand (habitattype 2180) en het duindoornstruweel (habitattype 2160) richting de nieuwe kustlijn mogelijk. Deze ontwikkeling kan ten koste gaan van de aanwezige *Grijze duinen (subtype B)*. Dit wordt verwacht achter de aanlegzone voor die delen van de *Grijze duinen (subtype B)* die verder van zee zijn gelegen, De kwaliteit hiervan zal terug kunnen lopen als het beheer niet hierop wordt aangepast. **Aangezien er een uitbreidings- en verbeteringsdoelstelling geldt voor Grijze duinen (subtype B) zijn zonder beheermaatregelen significante effecten als gevolg van de afname van saltspray niet uit te sluiten.** Het is op dit moment niet mogelijk om de mogelijke afname in areaal en kwaliteit te kwantificeren.

Effecten op Grijze duinen door vernatting

In Solleveld ligt een grondwaterwinning van Dunea. Enkele jaren geleden is hier het infiltratie- en puttenveld opnieuw ingericht. Er is daarbij een opstelling gekozen waarbij de infiltratieplassen worden omgeven door putten in een lijn. De meest zuidelijk gelegen infiltratieplassen zijn opgeheven. Op jaarbasis infiltreert Dunea ongeveer 300.000 m^3 meer dan wordt onttrokken. Er wordt per saldo dus gebiedsvreemd water aan het gebied toegevoegd. Deze 300.000 m^3 vloeit af richting zee en aanliggende polders.

Ter hoogte van de Zandmotor wordt een stijging van het grondwater verwacht. Deze stijging vindt plaats over meerdere jaren. In deze tijd erodeert de Zandmotor voor een groot deel. Uiteindelijk is in een zone van 2 tot 3 kilometer na 20 jaar nog een 200-250 meter van de oorspronkelijke uitbouw van de kust aanwezig over een zone van ca 1,5-2 km. Aan weerszijden hiervan zijn na 20 jaar de duinen aangegroeid met tot 40 meter uit duin. Deze uitbouw en aangroei zullen mogelijk leiden tot een stijging van het grondwater met enkele decimeters binnen het natuurgebied Solleveld. Een tijdelijke toename van het grondwater in Solleveld kan deels worden voorkomen door een aangepaste inrichting van de Zandmotor. Door het aanbrengen van een duinmeer kan de groei van de zoetwaterlens worden beperkt en daarmee ook de eventuele ongewenste daling van het grondwater op termijn.

Het is op dit moment onduidelijk of een dergelijke stijging van het grondwaterpeil daadwerkelijk optreedt en in welke mate Om beter te begrijpen hoe dit proces werkt is een complexe modellering noodzakelijk, waarna nog steeds niet met zekerheid gezegd kan worden of de stijging optreedt. Daarom wordt er vooralsnog vanuit gegaan dat er sprake zal zijn van een stijging.

Een stijging van het grondwaterpeil leidt tot ontwikkeling van vochtige duinvalleien (H2190), waarvoor in Solleveld en Kapittelduinen een behoudsdoelstelling geldt. De ontwikkeling naar vochtige duinvalleien gaat ten koste van kalkarme grijze duinen (H2130B). Wanneer de Zandmotor verdwijnt, zullen ook vochtige duinvalleien weer verdwijnen en zal het gebied een slechtere kwaliteit hebben dan daarvoor. De erosie van de Zandmotor treedt geleidelijk op, aanwezige soorten hebben voldoende mogelijkheden om te migreren.
Significante effecten van de stijging van het grondwaterniveau op het habitattype Grijs duin (2130B) kunnen niet worden uitgesloten. Het is op dit moment niet mogelijk om de mogelijke afname in areaal en kwaliteit te kwantificeren.

Effecten op duinen door stikstofdepositie
In het gebied met Witte duinen leidt de aanleg van de Zandmotor niet tot een overschrijding van de kritische depositie waarde (behalve lokaal bij het Ter Heijde waar op dit moment al overschrijding plaatsvindt). Daarom worden voor dit habitattype geen effecten op de kwaliteit en kwantiteit verwacht als gevolg van de aanleg van de Zandmotor.

De kritische depositiewaarde voor het habitattype Grijze duinen op kalkrijke grond wordt in 2010 als gevolg voor de aanleg van de Zandmotor niet overschreden. Daarom worden voor dit habitattype geen effecten op de kwaliteit en kwantiteit verwacht als gevolg van de aanleg van de Zandmotor.

Voor Grijze duinen op kalkarme grond wordt de kritische depositiewaarde in het gehele gebied langjarig overschreden. Ook hier is een flink verschil in depositie. De variatie in achtergronddepositie ligt in de orde van 100 mol/ha/jaar waar dit habitattype voorkomt en geen verschil in kwaliteit kan worden vastgesteld. De berekende tijdelijke toename in stikstofdepositie ligt ruim binnen deze in het gebied aanwezige bandbreedte. Ondanks de overschrijding hebben alle *Grijze duinen op kalkarme ondergrond* in een goede kwaliteit (bron: Provincie Zuid-Holland). Een uitzondering wordt gevormd door een klein oppervlak dat niet wordt beheerd en dat van matige kwaliteit is. Dit wijst op de grote invloed van het terreinbeheer op de kwaliteit van het habitattype. Daarom worden voor dit habitattype geen effecten op de kwaliteit en kwantiteit verwacht als gevolg van de aanleg van de Zandmotor.

In de praktijk is ook de verwachting dat door het neerslagoverschot in de wintermaanden 80-90% van de totale stikstofdepositie uitspoelt en daarmee niet beschikbaar is voor opname door planten. Deze uitspoeling is mogelijk minder op *Grijze duinen op kalkrijke grond* (Kooijman et al. 2005), maar hier wordt de kritische depositiewaarde niet overschreden. Omdat de aanleg van de Zandmotor geheel in de wintermaanden plaatsvindt, heeft uitspoeling relatief gezien een groter mitigerend effect dan bij een constante stikstofdepositie het geval zou zijn.

In het kader van het project Zandmotor in een samenwerkingsovereenkomst tussen alle beheerders afspraken gemaakt voor een intensiever beheer van de natuurgebieden voor een periode van tenminste 5 jaar, veel langer dan de periode dat stikstofdepositie plaats vindt. Met behulp van dit beheer kunnen indien nodig effecten worden gemitigeerd.

Hier komt nog bij dat de onzekerheid in de voorspelde achtergronddepositie voor 2010 ongeveer 30% bedraagt. Deze onzekerheid wordt veroorzaakt door variatie in klimatologische omstandigheden, zoals de windrichting, neerslag e.d en gebiedseigenschappen (bodem, gewassamenstelling), die van invloed zijn op hoeveel stikstof er uiteindelijk gedeponeerd wordt en uitspoelt. De stikstofdepositie als gevolg

van de Zandmotor is in de orde van enkele procenten van de voorspelde achtergronddepositie en daarmee veel kleiner dan de verwachte jaarlijkse fluctuatie.

Tot slot zal als gevolg van de aanleg van de Zandmotor op lange termijn het areaal aan *Witte en Grijze Duinen* toenemen. Met het opschuiven van de duinvoet door de duinaangroei groeit ook het Natura 2000-gebied. Per saldo wordt dus zeker geen afname in kwantiteit verwacht als gevolg van het project Zandmotor.

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Zandmotor niet leidt tot significant negatieve effecten op de habitattypen *Witte duinen, Grijze duinen op kalkrijke ondergrond en Grijze duinen op kalkarm ondergrond*.

6.2 Effecten op beschermd natuurmonument Solleveld

Geomorfologie en waterhuishouding

De aanleg van de Zandmotor heeft tot gevolg dat het duin op termijn zeewaarts aangroeit. Omdat het beschermd natuurmonument is begrensd op de duinvoet, verplaats de grens van het natuurmonument zich ook zeewaarts. Het reliëf van het bestaande natuurmonument wordt door de Zandmotor niet aangetast. Wel zal de verminderde werking van de zee (saltspray en sandspray) er voor zorgen dat als gevolg van vegetatiesuccessie de ruimtelijke spreiding van vegetatietypen verandert. Dit natuurlijke proces kan op termijn het aanzicht van het gebied veranderen. Door actief vegetatiekundig beheer te voeren kunnen ongewenste natuurlijke ontwikkelingen worden beïnvloed. Door het aangroeien van het duinlichaam kan er bovendien een verhoging van de grondwaterstand optreden.

Levensgemeenschappen

De aanleg van de Zandmotor heeft tot gevolg dat een ruimtelijke verschuiving van vegetatietypen zal gaan plaatsvinden. Het leefgebied van de daarmee geassocieerde soorten zal zich ook verplaatsen. Er vindt geen direct oppervlakte verlies plaats van vegetatietypen als gevolg van de aanleg, maar door de verminderde invloed van de zee en mogelijke stijging van de grondwaterstand kan de oppervlakte grijze duinen afnemen. Het leefgebied van de soorten die afhankelijk zijn van grijze duinen, kan hierdoor ook afnemen. Door de aanleg van de Zandmotor ontstaan buiten de grenzen van het bestaande natuurmonumenten een areaal witte en grijze duinen en kan een vochtige duinvallei ontstaan. Hiermee zal leefgebied ontstaan voor soorten als rugstreeppad, zandhagedis en nauwe korfslak.

Natuurschoon

De aanleg van de Zandmotor geeft geen gevolgen voor het aanzien van het huidige beschermd natuurmonument. Door de realisatie van de Zandmotor zullen de grenzen van het natuurmonument zeewaarts verplaatsen. Het areaal dat dan ook bij het natuurmonument gaat behoren zal vanwege het natuurlijk karakter passen in het bestaande kustlandschap. Ten behoeve van de aanleg van de Zandmotor vinden in zee wel werkzaamheden plaats maar deze zijn kortdurend en vinden plaats buiten de huidige grenzen van het natuurmonument. De aanleg van de Zandmotor heeft daardoor geen gevolgen voor het natuurschoon.

Voor fauna noodzakelijke rust

De werkzaamheden voor de aanleg van de Zandmotor vinden plaats buiten de grenzen van het huidige natuurmonument. Daarnaast is de afstand tot het duin groot. Met name broedvogels zijn gevoelig voor verstoring door geluid en licht. Broedterritoria van de meeste vogels zijn gelegen achter de eerste

duinenrij in gesloten vegetaties. De aanleg kan effecten hebben op de voor de fauna noodzakelijke rust. De uitvoering van de werkzaamheden vindt plaats in de periode september-maart, buiten het broedseizoen. Hierdoor heeft de aanleg van de Zandmotor geen effect op de noodzakelijke rust.
Door de aanwezigheid van de Zandmotor wordt de recreatiedruk in het bestaande natuurmonument niet groter aangezien de afstand tot de aanwezige strandslagen groot is, er geen nieuwe parkeerplaatsen bij komen en het verbod op betreding gehandhaafd blijft.

Conclusie
Er kunnen effecten op de waterhuishouding van het beschermd natuurmonument optreden. Door de verminderde saltspray in delen van het natuurmonument zal de ruimtelijke verdeling van vegetaties veranderen. Het oppervlakte grijze duinen kan in kwaliteit achteruitgaan en verruigen tot duindoornstruweel. **De Zandmotor heeft daarmee significant negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken van het beschermd natuurmonument Solleveld.**

De negatieve effecten als gevolg van vernatting en verruiging kunnen worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen welke worden beschreven in hoofdstuk 8. De wezenlijke kenmerken van het beschermd natuurmonument worden dan niet significant aangetast. Wanneer voor de drinkwaterwinning in plaats van gebiedsvreemd water, deels het water uit het duin wordt aangewend, is de grondwaterstand controleerbaar. De effecten door vernatting kunnen daarmee worden voorkomen. Daarnaast kan door begrazing de verwachte verruiging worden tegengegaan.

6.3 Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Waddenzee

Verandering van de kustrivier: effect op transport van vislarven
Voor de Natuurbeschermingswetvergunning voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte zijn modelberekeningen uitgevoerd om te bepalen wat het effect is van de zeewaartse kustuitbreiding op het transport van vislarven naar de Waddenzee en de Noordzeekustzone (Heinis, Vertegaal, Goderie en van Veen, 2007). Wat betreft type ingreep lijkt de Zandmotor weinig op de landaanwinning voor de Tweede Maasvlakte. In beide gevallen is echter sprake van een zeewaartse uitbreiding van de kust. In het geval van de Tweede Maasvlakte gaat het daarbij wel om een permanent effect van een veel groter oppervlak dat ook veel verder in zee en daarmee in de kustrivier steekt. Het bruto oppervlak van de Maasvlakte is orde 2000 ha en dat van de Zandmotor ongeveer 120 ha bij aanleg. Na aanleg wordt het oppervlak van de Zandmotor snel kleiner als gevolg van erosie. De Tweede Maasvlakte steekt meer dan 3 kilometer vanaf de al vooruitgeschoven punt van de Eerste Maasvlakte in zee. De Zandmotor steekt 1 kilometer naar buiten vanaf de huidige kustlijn.
Met een model is gekeken naar de mogelijke effecten van de Tweede Maasvlakte op de “delivery rate”. Ofwel het percentage van de populatie vislarven in de Kanaalzone dat na het transport daadwerkelijk de opgroeigebieden bereikt en het tijdstop waarop de larven deze gebieden bereiken. De resultaten van deze berekeningen voor de Tweede Maasvlakte zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 6-1 Effecten van de landaanwinning voor de Tweede Maasvlakte op de 'delivery rate' van larven van Haring, Schol en Tong naar de Waddenzee (uit: Heinis F., C.T.M. Vertegaal, C.R.J. Goderie, P.C. van Veen (2007): Passende beoordeling ten behoeve van Maasvlakte 2; 9S0134.A0/Nb-wet/R0019/PVV/Rott1

Larven van	Huidige gemiddelde "delivery rate"	Natuurlijke spreiding in "delivery rate"	"delivery rate" met Kier	"delivery rate" met Kier en Tweede Maasvlakte
Haring	1,2	0,5-7	1,2	1,2
Schol	11,7	3-15	11,8	11,9
Tong	1,4	1,2-2,3	1,4	1,34

In de berekening is rekening gehouden met de verschillende manieren waarop de larven zich kunnen laten meevoeren door de stroming. Dit levert geen wezenlijk verschillende uitkomsten op. De conclusies zijn dat het effect van de Tweede Maasvlakte op de hoeveelheid larven van Haring en Schol dat de kustzone bereikt zeer klein is en ten opzichte van de natuurlijke variabiliteit verwaarloosbaar is. Het effect op Tong lijkt iets groter maar is nog steeds verwaarloosbaar ten opzichte van de natuurlijke variatie in de "delivery rate". Ook is er geen sprake van cumulatieve effecten van de Kier, het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen en de Tweede Maasvlakte. Er wordt gesteld: " Samenvattend kan geconcludeerd worden dat de impact van de landaanwinning op de hoeveelheid vislarven die de Noordzeekustzone en Waddenzee bereikt en het moment dat de vislarven in deze gebieden arriveren, verwaarloosbaar is ".
Gezien deze conclusie en de veel kleinere omvang van de Zandmotor, **worden geen effecten op het transport van vislarven naar de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone door de aanleg van de Zandmotor verwacht.**

Veranderingen in slib en voedingsstoffen
Bij aanleg komt beperkt slib vrij bij het klappen en persen van zand. De slibhoeveelheden zijn echter zeer gering. Het meeste slib vloeit al uit de beun bij de winning van het zand in de Noordzee. Op de winlocatie leidt dat tot een geringe toename van de hoeveelheden slib in de waterkolom. Deze toename is zeer klein en verwaarloosbaar tegen de natuurlijke variatie in slibgehalten. De modelresultaten tonen een tijdelijke toename van 0,1-0,2% bodemslib in de omgeving van de zandwinning. Dit percentage slib neemt af na beëindiging van de zandwinning. De toename van de suspensie-slibconcentraties in de bovenste waterlaag bedraagt in de buurt van Katwijk, voor de Hollandse Kust, 3-5 mg/l (of 5-10% van de autonome slibconcentratie) aan het eind van het tweede jaar van de simulaties. Later in de tijd en verder weg van de zandwinlokatie is dit effect kleiner. De slibconcentratieverhogingen in de waterkolom zijn steeds klein ten opzichte van de natuurlijke achtergrond, die bovendien in de tijd sterk varieert.
De hoeveelheid slib die vrijkomt bij de aanleg is nog veel kleiner. Beide slibbronnen zijn daarom niet van invloed op de voedingsstoffen in de ondiepe kustzone en kustrivier. Na aanleg erodeert de Zandmotor. Hierbij kan slib vrij komen uit de bodem. Echter de slibgehalten zijn al vergelijkbaar met die in de normale Noordzeebodem. **Er worden als gevolg van de erosie van de Zandmotor dus geen hogere gehalten aan slib in de waterkolom verwacht.**

6.4 Samenvatting effecten

In deze paragraaf worden de effecten van de Zandmotor op de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden Solleveld en Kapittelduinen, Waddenzee en Noordzeekustzone, alsmede de effecten op bescherm natuurmonument Solleveld kort samengevat. In hoofdstuk 7 worden mitigerende maatregelen benoemd om significant negatieve effecten te voorkomen.

- Significante effecten door vernietiging van duinen kunnen worden uitgesloten.
- Het areaal witte en grijze duinen (subtype A) neemt mogelijk toe door de aanleg van de Zandmotor
- Ook op de langere termijn (na 20 jaar) zal het areaal aan duinen toenemen ten opzichte van het huidige areaal.
- Door een afname van de saltspray treedt verruiging op van de grijze duinen (subtype B) in N2000-gebied Solleveld en kapittelduinen. Hierdoor nemen het areaal en de kwaliteit mogelijk af. Het is op dit moment niet mogelijk om de afname te kwantificeren. Aangezien er een uitbreidings- en verbeteringsdoelstelling geldt voor dit habitattype zijn significante effecten niet uit te sluiten. Om dit negatieve effect te voorkomen, worden mitigerende maatregelen voorgesteld, welke uiteengezet worden in hoofdstuk 8. Door de verminderde saltspray in delen van het natuurmonument Solleveld zal de ruimtelijke verdeling van vegetaties veranderen. Het oppervlakte grijze duinen kan in kwaliteit achteruitgaan en verruigen tot duindoornstruweel. De Zandmotor heeft daarmee significant negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken van het beschermd natuurmonument Solleveld.
- Door de aanleg van de Zandmotor treedt er mogelijk een stijging op van het grondwaterpeil. Hierdoor zal een deel van de grijze duinen (subtype B) worden omgevormd naar vochtige duinvalleien en neemt het areaal grijs duin dus af. Aangezien er een uitbreidingsdoelstelling geldt voor de grijze duinen zijn significante effecten niet uit te sluiten. Om dit negatieve effect te voorkomen, worden mitigerende maatregelen voorgesteld, welke uiteengezet worden in hoofdstuk 8.
- Er worden geen effecten op het transport van vislarven naar de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone door de aanleg van de Zandmotor verwacht.
- Er worden als gevolg van de erosie van de Zandmotor geen hogere gehalten aan slib in de waterkolom verwacht.
- Significante effecten als gevolg van stikstofdepositie kunnen worden uitgesloten.

7 CUMULATIEVE EFFECTEN

Op grond van de Natuurbeschermingswet dienen de effecten van een project te worden beoordeeld in samenhang met eventuele andere projecten of plannen. Het kan immers voorkomen dat de effecten van een afzonderlijk project niet significant zijn, maar dat deze in cumulatie met de effecten van andere projecten wél significant zijn. Ook voor de Zandmotor geldt dat de effecten daarvan in combinatie met andere projecten kunnen toenemen. Vanuit het oogpunt van cumulatie is voor de aanleg van de Zandmotor relevant de versterking van de Delflandse kust. Deze activiteit vindt plaats direct voorafgaand aan de aanleg van de Zandmotor.

De versterking van de Delflandse kust
Als gevolg van de aanleg van de kustversterking is sprake van de verstoring van de ondiepe kustzone nabij het strand. Met de versterking wordt op veel plaatsen een nieuwe duinrichel aangelegd. Deze nieuwe duinrichel wordt in lage dichtheden ingeplant met Helm maar leidt tot een tijdelijke toename in het transport van zand van strand naar de duinen. Op dit moment is ten zuiden van Ter Heijde de kust versterkt met een fijne fractie, die direct na aanleg ook tot veel verstuiving van zand heeft geleid.

Door de versterking neemt de zeeinvloed af (saltspray en zandspray), net als bij de aanleg van de Zandmotor. **Er treedt cumulatie op van de effecten van de versterking van de Delflandse kust en de aanleg van de Zandmotor. Maar door de verbreding van de zeereep als gevolg van de kustversterking en de Zandmotor zelf is het ook mogelijk om de zeereep dynamischer te beheren, waardoor deze effecten kunnen worden gemitigeerd.**

8 MITIGERENDE MAATREGELEN

In hoofdstuk 6 zijn de effecten van de Zandmotor beoordeeld. In twee gevallen is het optreden van significante effecten op de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen en de wezenlijke kenmerken van het beschermd natuurmonument Solleveld niet uit te sluiten:

- Verruiging van de Grijze duinen (subtype B) als gevolg van een verminderde saltspray
- Afname van het oppervlak aan Grijze duinen (subtype B) als gevolg van stijging van het grondwaterpeil

In dit hoofdstuk worden mitigerende maatregelen beschreven om het optreden van significante effecten te voorkomen.

8.1 Verruiging van de Grijze duinen (subtype B)

Door een afname van de zeeinvloed treedt verruiging op van de grijze duinen (subtype B). Hierdoor nemen het areaal en de kwaliteit mogelijk af. Aangezien er voor het Natura 2000-gebied een uitbreidings- en verbeterdoelstelling geldt voor dit habitattype zijn significante effecten niet uit te sluiten. Daarnaast is hiermee tevens sprake van significant negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken van het beschermd natuurmonument Solleveld.

De afname in saltspray kan niet worden voorkomen, maar met beheer kan de verruiging die dat tot gevolg kan hebben goed worden tegengegaan. Het is niet duidelijk of het huidige beheer van de *Grijze duinen* op kalkarme ondergrond daarvoor al voldoende is. Mogelijk dat het beheer nauwelijks hoeft te veranderen maar dat extra grazers moeten worden ingezet. Vanaf de aanleg van de Zandmotor zal monitoring van de grijze duinen plaatsvinden. Wanneer blijkt dat er meer verruiging op gaat treden zullen meer grazers worden ingezet. Daarmee **wordt het optreden van significante effecten uitgesloten.**

Bij veel inwaai van zand behouden de huidige *Witte duinen* grotendeels hun karakter en kan de kwaliteit van de achtergelegen *Grijze duinen* toenemen. Na verloop van tijd zullen zich op de strandvlakte duinen kunnen gaan vormen, die zelf zand zullen invangen. De invloed van zandinwaai wordt dan geleidelijk aan minder groot. Tegelijkertijd neemt de invloed van de saltspray weer iets toe omdat met de tijd als gevolg van kusterosie de zee weer dichtbij komt. Ook bij erosie van kustduinen komt weer meer zand in beweging en kan weer meer zand de achterliggende duinen inwaaien. Per saldo wordt dus een groter oppervlak aan dynamische Witte duinen verwacht.

8.2 Afname oppervlak Grijze duinen (subtype B) door stijging van het grondwaterpeil

Door de aanleg van de Zandmotor treedt er mogelijk een stijging op van het grondwaterpeil. Hierdoor zal een deel van de grijze duinen (subtype B) worden omgevormd naar vochtige duinvalleien en neemt het areaal grijs duin dus af. Aangezien er in het kader van Natura 2000 een uitbreidingsdoelstelling geldt voor de grijze duinen zijn significante effecten niet uit te sluiten. Daarnaast is hiermee tevens sprake van significant negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken van het beschermd natuurmonument Solleveld.

Om het optreden van significant negatieve effecten op Grijze duinen (subtype B) als gevolg van de grondwaterstijging te voorkomen, wordt de volgende mitigerende maatregel uitgevoerd:

Regulering grondwaterpeil door waterwinning
Vanwege de aanwezigheid van de waterwinning door Dunea kan de mogelijk optredende ongewenste tijdelijke stijging van het grondwater worden gemitigeerd door de pompen aan de zijde van de Zandmotor meer in te zetten. Naar verwachting leidt de Zandmotor tot maximaal 50.000 m^3 extra vastgehouden neerslagoverschot (expert judgement). De Zandmotor heeft daarmee feitelijk een positief effect op de grondwaterwinning, omdat minder gebiedsvreemd water hoeft te worden ingelaten.

Het is mogelijk dat de huidige puttenconfiguratie onhandig is gelegen om gericht in bepaalde gebieden de stijging van het grondwater tegen te gaan. In dat geval kan een hooggelegen drain worden aangelegd waarmee freatisch grondwater kan worden afgepompt en aangevoerd naar de infiltratieplassen.

Het is op dit moment onduidelijk of het grondwater zodanig stijgt dat het invloed heeft op de vegetatie van de duinen. Om die reden zal het grondwaterpeil zorgvuldig worden gemonitord en zullen bovenstaande maatregelen worden ingezet zodra het grondwaterpeil te hoog dreigt te worden. **Door middel van dit "hand aan de kraan" principe wordt het optreden van significant negatieve effecten voorkomen.**

Monitoringsplan Pilot Zandmotor
De Zandmotor is een pilot en heeft als doel om zoveel mogelijk kennis en ervaring op te doen met het concept, zodat in de toekomst verbeteringen kunnen worden aangebracht in het ontwerp en het beheer. Voor de Zandmotor wordt momenteel gewerkt aan een Monitoring- en evaluatieplan (MEP), hierin wordt tevens de monitoring van de grijze duinen en de ontwikkeling van de grondwaterstand in opgenomen. Uitgangspunt van de monitoring is om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de al bestaande monitoringsnetwerken en activiteiten, zoals de monitoring vanuit het Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen.

9 COLOFON

Opdrachtgever	: **Provincie Zuid-Holland**
Project	: Passende beoordeling Zandmotor Delflandse kust
Dossier	: C6158.01.002
Omvang rapport	: 39 pagina's
Auteur	: Saskia Mulder, Jasper Fiselier
Bijdrage	: Alexandra van Trigt, Pieter Leenman
Interne controle	: Marianne Hilders, Eltjo Ebbens
Projectleider	: Jasper Fiselier
Projectmanager	: Teunis Louters
Datum	: 10 februari 2010
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.
Laan 1914 nr. 35
3818 EX Amersfoort
Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
T (033) 468 20 00
F (033) 468 28 01
E info@dhv.nl
www.dhv.nl

BIJLAGE 1 Natuurwaarden beschermd natuurmonument Solleveld

Solleveld (BN 1990)

Het voormalige beschermd natuurmonument Solleveld is aangewezen op 16 augustus 1990 (NMF-90-9421).

B. Het natuurmonument is van algemeen belang vanuit een oogpunt van natuurschoon en om zijn natuurwetenschappelijke betekenis.

C. Het beheer van het voormalige natuurmonument is gericht op de ontwikkeling en het behoud behoud van de natuurwetenschappelijke betekenis en het natuurschoon.

Een compleet overzicht van de natuurwetenschappelijke waarde en natuurschoon is opgenomen in de aanwijzingsbesluiten. Deze zijn de grondslag geweest voor de aanwijzing.
Dit voormalige beschermd natuurmonument is thans onderdeel van het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (ontwerp aanwijzingsbesluit gepubliceerd op 9 januari 2007). Het Natura 2000-gebied bestaat uit het Habitatrichtlijngebied Solleveld (aangemeld in Brussel met nummer NL1000016).

De indeling van het overzicht geeft inzicht hoe de waarden van het beschermde natuurmonument zich verhouden tot de instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied: waarden die samenvallen (gelijk) met het de Natura 2000-doelen, waarden die niet door Natura 2000 worden afgedekt, maar als ondergeschikt moeten worden beschouwd (ondergeschikt), waarden die aanvullend zijn (niet/deels overlappend) en landschappelijke waarden.

1. BN-waarden die geen extra aandacht behoeven:

A. Natuurwaarden die afgedekt zijn door de Natura2000 doelen (gelijk).

- Habitattypen: zeereep met helm (H2120), graslanden (deels overeenkomend met H2130A en H2130B) , soortenrijke noordhellingvegetaties (H2130A)[4], duinheiden (H2150), struwelen (deels overeenkomend met H2160), duin- en landgoedbossen (H2180A resp. H2180C);

- **B. Natuurwaarden die (evident) niet worden afgedekt door Natura 2000-doelen, maar die als ondergeschikt aan de Natura 2000-doelen moeten worden beschouwd (ondergeschikt).**

- Struwelen en ruigten (waaronder helm- en duinrietgraslanden en hoge soortenarme graslanden), naaldbosjes: kan strijdig zijn met uitbreidingsdoelstelling H2130A en H2130C;
- Esdoorn, Amerikaanse vogelkers, rododendron, taxus en braam zijn strijdig met kwaliteitsverbetering H2180A en behoud kwaliteit H2180C; esdoorn en Amerikaanse vogelkers tevens met uitbreidingsdoelstelling H2130C.

2. BN-waarden waar wél apart rekening mee gehouden moet worden:

- **C. Natuurwaarden die niet (reeds bestaand) of maar ten dele (overlappend) worden afgedekt door Natura 2000-doelen (overlappend).**

- Waardevolle levensgemeenschappen en minder algemene plantengemeenschappen;
- Vegetaties: duinen, duinvalleien, duin- en landgoedbossen, graslanden, duinheiden, struwelen, ruigten en plassen; zeereep met helm, kruipwilg-ligusterstruwelen, soortenrijke noordhellingvegetaties4, verspreid voorkomende struikjes van ondermeer braam, vlier, kruipwilg,

[4] Noordhellingvegetaties vallen binnen habitattype H2130A, maar zijn hiervan een dermate specifieke vorm dat deze niet per definitie kunnen worden geacht te zijn gedekt met de doelstelling voor dit subhabitattype.

liguster en zomereik; oevervegetatie van ruigtekruiden langs infiltratieplassen en -kanalen; open lage pioniersvegetatie in greppeltjes;

- Van belang als biotoop voor zoogdieren, waaronder: vos[5], wezel, hermelijn, bunzing, egel[2], eekhoorn, baardvleermuis, gewone dwergvleermuis[6], laatvlieger, rosse vleermuis en watervleermuis; rosse woelmuis[2], dwergspitsmuis[2] en bosspitsmuis[2];
- Broedvogels: 70 soorten broedvogels; gebied van belang als broedgebied voor patrijs, gekraagde roodstaart, roodborsttapuit, slobeend, sprinkhaanzanger[7], tureluur, kievit[2], scholekster, wulp, tapuit[8], kneu, graspieper, braamsluiper[2], grauwe vliegenvanger, groene specht, kleine bonte specht, boomklever, boomkruiper[2], fluiter, nachtegaal[9], sijs, wielewaal, goudvink, houtsnip en torenvalk[2]; kolonie blauwe reigers in vogelreservaat Ockenburgh;
- Niet-broedvogels: gebied van belang als rust-, doortrek- en foerageergebied groot aantal vogelsoorten (in totaal ca. 280 soorten, incl. broedvogels), waaronder koperwiek, goudvink, buizerd[2], sperwer[2] en bosuil
- Overige fauna: verschillende soorten amfibieën waaronder rugstreeppad en groene kikker[2]; zandhagedis; insecten waaronder in ons land minder algemene tot zeldzame; rode bosmier;
- Minder algemene en zeldzame plantensoorten, waaronder helm[10], blauwe zeedistel[11], duinriet, zandzegge, buntgras[12], kleine ruit, struikheide[13]; greppelrus[2], fraai duizendguldenkruid, bleekgele droogbloem, dwergzegge[14], wilde hyacint[15], lelietje-der-dalen, vingerhelmbloem[16], brede stekelvaren[2], smalle stekelvaren[2], rankende helmbloem, dagkoekoeksbloem[2], welriekende salomonszegel[17], kleverige reigersbek[5], smal fakkelgras[18], driedistel en kruipend stalkruid;
- Mossen en korstmossen; kenmerkende mossen voor oppervlakkig ontkalkt niet-stuivend zand, zoals breekblaadje[19] en gesnaveld klauwtjesmos[20];
- Minder algemene paddestoelen zoals gewimperde aardster, gewone morielje en kapjesmorielje.

- **D. Landschappelijke kwaliteiten en abiotische kenmerken.**

---

[5] (Vrij) algemeen in Nederland voorkomende soort die niet specifiek afhankelijk is van dit gebied en de voorkomende habitattypen.

[6] In aanwijzingsbesluit genoemd onder oude naam (dwergvleermuis), een algemeen in Nederland voorkomend soorten die niet specifiek afhankelijk is van dit gebied en de voorkomende habitattypen.

[7] In besluit beschermd natuurmonument onder oude naam sprinkhaanrietzanger. Typische soort van subhabitattype H2190B, waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen, maar dat niet voorkomt in BN 'Solleveld'.

[8] Typische soort van H2130A en H2130B.

[9] Typische soort van H2160.

[10] Kensoort vegetatietype 23Ab1dat H2120 (mede) definieert.

[11] Typische soort van H2120; stelt daarbinnen specifieke ecologische eisen zodat voorkomen niet per definitie geacht kan worden te zijn gedekt met de doelstelling voor het habitattype.

[12] Typische soort van H2130B.

[13] Dominantie van struikheide is kenmerk van goede structuur en functie van H2150.

[14] In aanwijzingsbesluit genoemd onder oude naam (late zegge).

[15] Typische soort van H2180C.

[16] In aanwijzingsbesluit genoemd onder oude naam (voorjaarshelmbloem).

[17] In aanzijzingsbesluit BN onder oude naam (duinsamlomonszegel); typische soort van H2130A.

[18] In aanwijzingsbesluit genoemd onder oude naam (fakkelgras).

[19] In aanwijzingsbesluit 'breekblad' genoemd.

[20] In aanwijzingsbesluit genoemd onder oude naam van nu niet meer apart onderscheiden (onder)soort c.q. variëteit (duinklauwtjesmos).

- Karakteristiek voorbeeld Nederlands duinlandschap;
- Door openheid, reliëf en binnenduinrandbos van betekenis uit oogpunt van natuurschoon;
- Landschappelijk aantrekkelijk door landgoedbossen met monumentale eiken en beuken enerzijds en open duingebieden anderzijds;
- Van betekenis uit oogpunt van natuurschoon, mede vanwege uitgestrektheid, mate van reliëf en verscheidenheid aan milieuomstandigheden;
- Tot wezenlijke kenmerken hoort ook met andere waarden samenhangende cultuurhistorische hoedanigheid;
- De oude akkertjes- en walletjescomplexen zijn cultuurhistorische van belang; oorspronkelijk al vrij vlakke delen zijn geëgaliseerd; stelsels van lage walletjes getuigen van vroeger landbouwkundig gebruik;
- Omdat oude en jonge duinen over grote lengte aan elkaar grenzen is het gebied aardwetenschappelijk van belang c.q. in geomorfologisch opzicht zeer bijzonder;
- Grote verscheidenheid aan milieuomstandigheden, bepaald door geologische, geomorfologische en klimatologische omstandigheden; bijzondere combinatie van milieufactoren;
- Wezenlijke kenmerken niet alleen geomorfologische en hydrologische kenmerken en processen, maar ook bodemkundige gesteldheid en voor fauna noodzakelijke rust;
- Holocene afzettingen bestaan uit zanderige zeebodem- en strandwalafzettingen met daarop oude en jonge duinzanden;
- Er is een verzwaring van de zeereep uitgevoerd door middel van zandsuppletie;
- Op de zeereep na is er weinig reliëf; in het zuidelijk en westelijk deel zijn lage duintjes; verstuivingen komen zeer beperkt voor.
- De overgangszone tussen de kalkrijke jonge duinen in de zeereep en de oppervlakkig ontkalkte zure oude duinen;
- Aan het oppervlak komende oude duinen zijn kalkarm e n zuur; de jonge duinen zijn kalkrijk;
- Het gebied is van oorsprong droog; ten behoeve van de waterwinning zijn infiltratieplassen en -kanalen aangelegd; de grondwaterstanden worden vooral bepaald door infiltratie en winning en door waterpeilen in aangrenzende polders;

Bron: BN-waarden Solleveld & Kapittelduinen, LNV.

BIJLAGE 2 Onderbouwing stikstofdepositie

Bepaling van de effecten

Het effect van de stikstofdepositie verschilt per gebied en is afhankelijk van de heersende omgevingsfactoren, zoals bodemeigenschappen en het gevoerde beheer. Voor het bepalen en beoordelen van de effecten van stikstofdepositie door de aanleg van de Zandmotor worden verschillende stappen gezet. Eerst kan worden vastgesteld of de toename in de depositie leidt tot een overschrijding van de kritische depositiewaarden. Daar waar dat niet het geval is, wordt geen significant negatief effect verwacht. Daar waar de kritische depositiewaarde wordt overschreden, wordt bepaald of er een effect optreedt en of dit significant negatief is.

De kritische achtergrond depositie

De kritische depositiewaarden in Tabel 1 zijn gebaseerd op modelberekeningen met het model SMART. Dit model rekent beschikbaar stikstof uit op basis van stikstofdepositie, bodemeigenschappen en allerlei bodemprocessen die daarop van invloed zijn. Ook wordt gebruikt gemaakt van veldgegevens om model uitkomsten te onderbouwen. In het model worden resultaten afgerond op 10 mol/ha/jaar. Experts kunnen binnen depositieverschillen van minder dan 100 mol/ha/jaar geen verschillen meer in de vegetatie waarnemen (Dobben en Hinsberg, 2008).

In principe worden bij het overschrijden van de kritische depositiewaarden significant negatieve effecten op het habitat verwacht. De aangegeven waarden kunnen niet gebruikt worden als een absolute grens bij het beoordelen van effecten van stikstofdepositie op habitattypen. Beneden de kritische depositiewaarde treedt naar verwachting geen effect op, effecten zijn echter niet per definitie volledig uit te sluiten. Boven de kritische depositiewaarde is sprake van een effect, waarvan de aard en omvang afhankelijk zal zijn van de mate van overschrijding, maar ook van de achtergronddepositie. Van belang is daarom de achtergronddepositie en de extra bijdrage als gevolg van de aanleg van de Zandmotor.

De kritische depositiewaarden zijn gebaseerd op modelberekeningen en empirisch onderzoek dat uitgaat van constante jaarlijkse deposities. De aanleg van de Zandmotor leidt echter tot een tijdelijke toename in de stikstofdepositie.

Tabel 1 Kritische depositiewaarden per habitattype

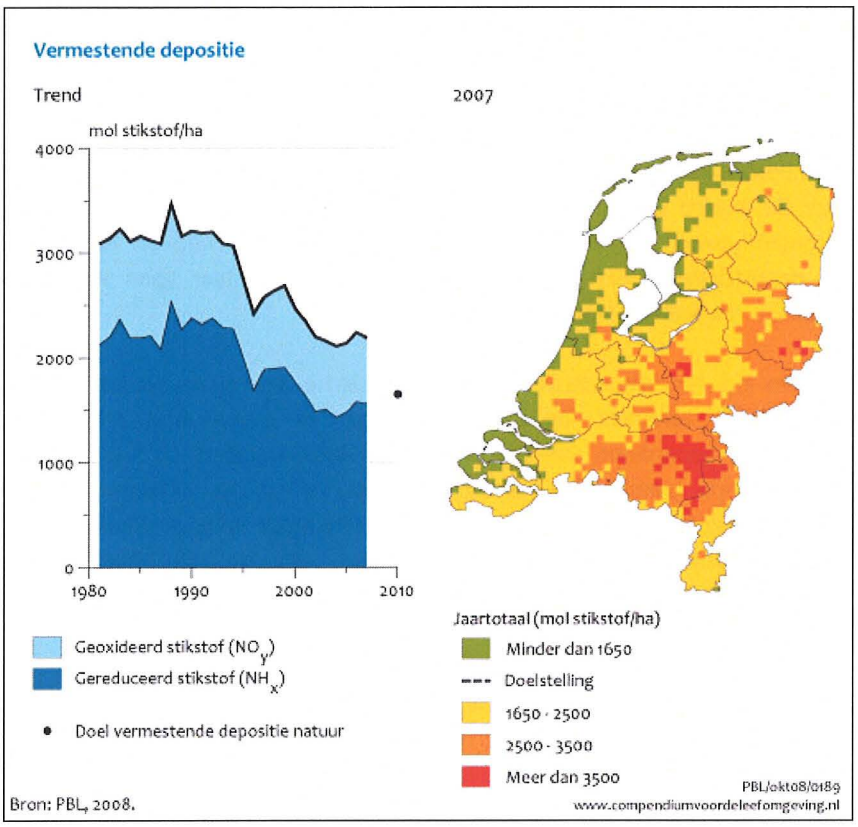
Habitattypen		Kritische depositiewaarde N (mol/ha/jaar)
H2120	Witte duinen	1400
H2130A*	Grijze duinen (kalkrijk)	1240
H2130B*	Grijze duinen (kalkarm)	940
H2150*	Duinheide met struikhei	1100
H2160	Duindoornstruwelen	2020
H2180A	Duinbossen (droog)	1300
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	1790
H2190B	Vochtige duinvalleien (open water)	1390

bron: Dobben en Hinsberg 2008. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof toegepast op habitattypen en Natura 2000 gebieden. Alterra rapport 1654

De huidige achtergronddepositie

Landelijke trend

Door het Natuur en Milieuplanbureau (NMP) (www.compendiumvoordeleefomgeving.nl) is vastgesteld dat na een daling van de landelijke stikstofdepositie in de periode 1981-2002 de laatste jaren de depositie vrij constant is. In Figuur 2 wordt de landelijke trend weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat er landelijk grote verschillen zijn in stikstofdepositie. Ook blijkt dat de fluctuatie tussen jaren in de orde van enkele honderden mol/ha ligt (zie met name rond 1990).



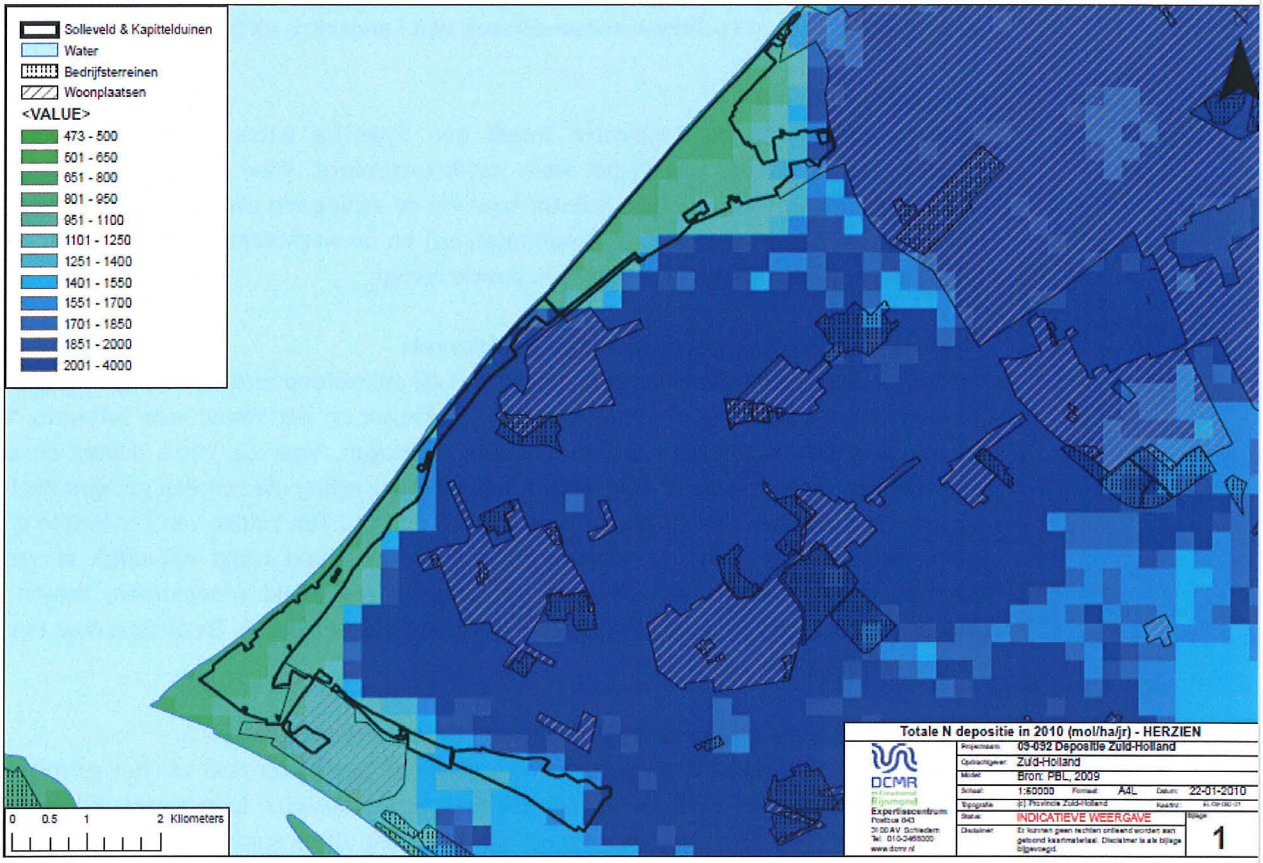
Figuur 2 Landelijke trend vermestende stikstofdepositie 1981-2007

De huidige achtergronddepositie

Voor het beoordelen van de achtergronddepositie in het jaar van aanleg (2010) wordt gebruik gemaakt van onderstaande kaart, die ook opgenomen zal worden in het Natura2000 beheerplan Solleveld en Kapittelduinen. Figuur 3 geeft een overzicht van de achtergronddepositie voor het gebied tussen Hoek van Holland en Scheveningen voor respectievelijk voor 2010.Deze figuur is gebaseerd op berekeningen van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). In deze berekening zijn alle bekende nationale en internationale bronnen meegenomen.

Het verwachte achtergrondniveau wordt door het PBL per kilometervak aangegeven, binnen Figuur 3 zijn deze opgesplitst tot vakken van 250m. Op het schaalniveau van een kilometervak ligt de verwachte onzekerheid binnen de 30%. Als gekeken wordt met meer detail, naar variatie binnen een kilometervak, is dit nog minder nauwkeurig te voorspellen.

De achtergronddepositie in het gebied Solleveld en Kapittelduinen verschilt van jaar tot jaar en ook van plaats tot plaats. Het verschil van plaats tot plaats hangt vooral ook samen met de locatie van belangrijke stikstofbronnen. Zo is de achtergronddepositie nabij stedelijk gebied veel hoger dan midden in het duingebied en ook weer lager aan de kust dan verder in het binnenland. Duidelijk herkenbaar op de kaart is Ter Heijde. Daar waar dit dorp aan de kust komt, is de achtergronddepositie veel hoger. De verschillen in achtergronddepositie liggen binnen het gebied in de orde van enkele honderden mol/ha/jaar. Het blijkt dat voor het gebied rondom Natura 2000 gebied Solleveld sprake is van een dalende trend in achtergronddepositie.



Figuur 3 Verwachtte achtergronddepositions voor het jaar 2010 (bron: Provincie Zuid-Holland)

Vergelijken we de achtergronddepositie met de kritische depositiewaarden dan kan het volgende worden opgemerkt:

- In vrijwel het gehele gebied worden de kritische depositie waarden overschreden. Dit geldt vooral voor het verder van zee, maar dichter bij de bebouwing gelegen habitat van Grijze duinen op kalkarme ondergrond, dat nu juist het meest gevoelig is voor stikstofdepositie.
- Met uitzondering van de zeereep bij het dorp Ter Heijde liggen de achtergronddepositiewaarden aan de kust lager dan de kritische depositiewaarde voor de Witte duinen, het habitattype dat juist op en direct achter de zeereep voorkomt.

In het grootste deel van het gebied moet daarom rekening worden gehouden met mogelijke effecten als gevolg van een toename in de stikstofdepositie.

De toename van de stikstofdepositie bij aanleg Zandmotor

De stikstofdepositie door de aanleg van de Zandmotor is berekend op basis van de verkregen concentratiebijdragen uit het door Ministerie van VROM geaccrediteerde verspreidingsmodel PluimPlus versie 3.8. PluimPLUS is een implementatie van standaardrekenmethode 3 uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. Hierbij is gerekend op grond van kentallen voor de verschillende machines die voor de aanleg worden en zijn locaties aangenomen waar o.a. boosterstations geplaatst worden en andere activiteiten worden uitgevoerd. Er is op dit moment nog geen standaard voor het berekenen van de depositie. In 2010 wordt dit verder ontwikkeld. De hier gevolgde methodiek sluit aan bij de methodieken zoals gevolgd door het PBL. Voor een uitgebreide beschrijving van de berekeningen zie achtergronddocument Luchtkwaliteitsonderzoek MER Zandmotor (DHV, 2010).

Uitvoeringsvarianten

Door de aanleg van de Zandmotor treedt een tijdelijke extra depositie op van stikstof in de wintermaanden, de tijd waarin het werk wordt uitgevoerd. Waar hoeveel extra depositie optreedt, hangt af van de uitvoeringswijze. Stikstof komt bij de aanleg vrij als gevolg van het winnen, het varen, het lossen en persen (inclusief de boosterstations) en de werkzaamheden van de grondploeg, die met bulldozers en ander materiaal het zand in positie brengt.

Tijdelijke depositie bij uitvoeringswijze Rechtstreeks

Op basis van het depositiemodel is berekend, dat de stikstofdepositie eenmalig maximaal toeneemt met 30 mol/ha ter hoogte van de locatie van de Zandmotor op het strand voor Solleveld. Vanuit dit punt neemt de extra stikstofdepositie af naar alle richtingen. Voor de Witte duinen en zeereep ligt de toename nog maar tussen de 4 en 19 mol/ha. Voor het achter de zeereep gelegen deel van de duinen ligt de tijdelijke toename in de orde van 4 tot 15 mol/ha. Ten zuiden van Ter Heijde is de toename in stikstofdepositie erg klein. De depositie vanaf een puntbron hangt natuurlijk af van de wind. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van een jaargemiddeld windpatroon, waarin zuidwestelijke winden overheersen. Dit is ook zichtbaar in de kaarten (zie Figuur 4). De afname naar het noordoosten is minder snel dan naar het zuiden.

Tijdelijke depositie bij uitvoeringswijze Hoek van Holland

Bij deze uitvoeringswijze is sprake van een toename in een groter deel van het gebied. Dit komt vooral vanwege de spreiding in stikstofbronnen die met deze werkwijze samenhangt. Bij aanlanding bij Hoek van Holland, bij de boosterstations en ook op de aanleglocatie komt als gevolg van de werkzaamheden van de grondploeg stikstof vrij.

De stikstofdepositie neemt bij deze uitvoeringsmethode maximaal toe met 18 mol/ha op jaarbasis ter hoogte van de locatie van de Zandmotor voor Solleveld en ter hoogte van de boosterstations. Vanuit deze punten neemt de stikstofdepositie af naar alle richtingen. Voor het achter de zeereep gelegen deel van de duinen ligt de tijdelijke toename in de orde van 3 tot 16 mol/ha (zie Figuur 4) afhankelijk van de afstand tot een boosterstation of andere bron. Dit beslaat wel een groter gebied dan bij de uitvoeringswijze *Rechtstreeks*.

Figuur 4 Toename stikstofdepositie in mol/ha.jaar ten opzichte van de achtergrondconcentratie voor 2010 voor de uitvoeringsmethode *Rechtstreeks* (in zwart) en *Hoek van Holland* (in rood) .

Een tijdelijke toename vergelijken met een continue toename van de stikstofdepositie

Kritische depositieniveaus zijn gebaseerd op continue deposities. Een tijdelijke toename als gevolg van de aanleg van de Zandmotor kan niet rechtstreeks vergeleken worden met een constante toename. In het onderstaande wordt ingegaan op de wijze waarop een tijdelijke en een constante depositie met elkaar zou kunnen worden vergeleken. Daarbij wordt aan twee aspecten aandacht besteedt:

- *Het moment waarop de depositie plaatsvindt.* De aanleg van de Zandmotor vindt plaats in de wintermaanden, dus buiten het groeiseizoen en in de periode van het jaar dat een groot deel van de aanwezige stikstof in de bodem uitspoelt naar het grondwater als gevolg van het neerslagoverschot.
- *De naijling van een tijdelijke depositie.* Naar mag worden aangenomen, hangt de ontwikkeling van de vegetatie vooral af van de beschikbaarheid van stikstof in de bodem. Deze beschikbaarheid hangt af van de depositie als gevolg van de Zandmotor, maar ook van wat in de daaraan voorafgaande jaren aan stikstof in de bodem is vastgelegd. Als de biologisch beschikbare bodemvoorraad het resultante is van een voortschrijdend gemiddelde van depositie, opslag en afvoer van meerdere jaren, dan zal ook het effect van een tijdelijke toename over een langere periode in beschouwing moeten worden genomen.

Uitspoeling in de wintermaanden

Naar verwachting neemt de uitvoering ongeveer 7 maanden in beslag met een start in de maand september. De maand september wordt daarbij grotendeels ingenomen door mobilisatie werkzaamheden. De feitelijke start ligt nog iets later, waarmee de aanleg en daarmee ook de depositie van stikstof geheel in het winterhalfjaar plaatsvindt.

Gegevens van het KNMI wijzen uit dat het jaarlijkse neerslagoverschot bijna alleen in de winter optreedt (KNMI: Rob Sluijter & Jon Nellestijn. KNMI Klimaatatlas van Nederland, 2002). Lysimeter onderzoek in Castricum wijst uit dat het neerslagoverschot voor duinen die begroeid zijn met kruiden, grassen en duindoorn in de orde van 40% van de jaarlijkse neerslag bedraagt. Voor dit type gronden kon ook worden vastgesteld dat vanaf oktober tot en met juni water wordt afgevoerd naar het grondwater als gevolg van het neerslag overschot. (J.Q Keijman and W.Schippers (1978): Waterhuishoudkundige lysismeters Castricum. Wetenschappelijk rapport 78-5.) Op het moment dat er depositie als gevolg van de aanleg van de Zandmotor optreedt, is dus sprake van afvoer van regenwater naar de ondergrond. Met dit water verdwijnt ook stikstof naar de ondergrond. Een deel daarvan is vervolgens niet meer beschikbaar voor de vegetatie en heeft daarom geen effect.

De atmosferische depositie spoelt in de wintermaanden als gevolg van het neerslagoverschot voor een deel uit naar het grondwater. Onderzoek aan landbouw op zandgronden laat zien dat op jaarbasis bij gronden met een grondwatertrap VIII (diep liggend grondwater) een verlies naar het grondwater van 80 tot 90% voorkomt. Voor de duinen beschikken we niet over dergelijk onderzoek.

Er vanuit gaande dat het stikstof uit de atmosferische depositie zich net zo gedraagt als het stikstof dat al in de toplaag aanwezig is, zal ook de atmosferische depositie in de wintermaanden voor 80 tot 90% uitspoelen (Fraters B (2007), L.J.M. Boumans, T.C. van Leeuwen: De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven RIVM Rapport 680716002/2007). Dit wordt ondersteund door onderzoek dat gedaan is naar de beschikbaarheid van stikstof in het voorjaar voor de gewasgroei (F. Elsen, J. Bries, E. Bomans en H. Vandendriessche, Evolutie van de nitraatstikstofreserve van akkerbouwpercelen in het voorjaar na abstractie van de

weerseffecten. In: Water: Congres watersysteemkennis). Er blijkt een sterke relatie te zijn tussen deze beschikbaarheid en het neerslagoverschot in de winter voorafgaande aan het voorjaar. Een groot deel van de stikstofdepositie is dus niet biologisch beschikbaar voor de plantengroei. Daarnaast is de opname van stikstof door planten in de winterperiode beperkt (Darwinkel, 1997).

Uit langjarige bemestingsexperimenten in graslanden is gebleken, dat de uitspoeling van N in kalkrijke bodem ongeveer twee keer lager was dan in zure bodem, maar de accumulatie van N ruim twee keer zo hoog (Phoenix et al. 2003, in: Kooijman et al. 2005). Hierbij is geen onderscheid gemaakt naar zomer of wintermaanden. Er is dus naar verwachting wel een verschil tussen de effecten door uitspoeling tussen *Grijze duinen op kalkarme en kalkrijke grond.*

Naijling over meerdere jaren
De ontwikkeling van de vegetatie is een proces van jaren. Verschillende planten concurreren daarbij om het beschikbare stikstof, maar het aanwezige stikstof is daarbij de resultante van meerdere jaren. Dit proces is duidelijk waar te nemen voor nieuwe duinen. Als gevolg van de vegetatieontwikkeling over meerdere jaren neemt de strooisellaag in omvang toe. Door een toename in het organische stofgehalte van de bodem kan de bodem ook meer stikstof binden en beschikbaar houden voor vegetatiegroei. De voorraad aan stikstof in een duinbodem ligt in de orde van enkele tientallen kg per ha. Dit wijst erop dat een achtergronddepositie van meerdere jaren nodig is geweest om deze voorraad op te kunnen bouwen. Een tijdelijk effect van 10 mol/ha in een jaar kan daarom in praktijk overeenkomen met het effect van een veel kleinere toename over meerdere jaren.

Effecten op de kwaliteit en kwantiteit van habitats

Mogelijke effecten op de kwaliteit van de aanwezige habitats kunnen worden afgeleid uit verschillen in het veld. In het kader van het Natura 2000 beheerplan dat nu voor het gebied Solleveld & Kapittelduinen wordt opgesteld, is ook de kwaliteit van de aanwezige habitats in kaart gebracht. Bij deze beoordeling is uitgegaan van bovengenoemde worst case toename aan stikstofdepositie (zie Figuur 4). Hierbij is geen rekening gehouden met uitspoeling en naijling

Effecten op de kwaliteit van het habitattype Witte duinen
Voor wat betreft de Witte duinen wordt voor het gehele gebied een matige kwaliteit geconstateerd. Voor Witte duinen ligt de kritische depositie waarde op 1400 mol/ha.jaar. Op het grootste deel van de zeereep (afgezien van bij Ter Heijde) wordt deze waarde momenteel niet overschreden. Voor de Witte duinen kan ten aanzien van de kwaliteit geen verschil in kwaliteit worden vastgesteld als gevolg van verschillen in achtergrondconcentratie. Er spelen daarom andere factoren een rol. Een daarvan kan het gevoerde zeereepbeheer zijn.
De aanleg van de Zandmotor leidt in het gebied met Witte duinen niet tot een overschrijding van de kritische depositie waarde. Daarom wordt er geen effect op de kwaliteit verwacht.

Effecten op de kwaliteit van het habitattype Grijze duinen op kalkrijke grond
Langs de gehele kust komen ook Grijze duinen voor op kalkrijke ondergrond. De kwaliteit van dit habitattype verschilt door het gebied. Alleen direct achter de zeereep is sprake van een goede kwaliteit. De overige Grijze duinen op kalkrijke ondergrond in het gebied worden allen aangemerkt als van slechte kwaliteit. De kritische depositiewaarde voor dit habitattype bedraagt 1240 mol/ha/jaar. De kritische depositiewaarde voor het habitattype Grijze duinen op kalkrijke grond wordt in 2010 als gevolg voor de aanleg van de Zandmotor niet overschreden. Daarom worden voor dit habitattype geen effecten op de kwaliteit en kwantiteit verwacht als gevolg van de aanleg van de Zandmotor.

Effecten op de kwaliteit van het habitattype Grijze duinen op kalkarme ondergrond
Een derde belangrijk habitattype dat voorkomt in het gebied Solleveld zijn de Grijze duinen op kalkarme ondergrond. Zoals hiervoor al is aangegeven is dit type gevoeliger voor stikstofdepositie. De kritische achtergronddepositie waarde is 940 mol/ha/jaar. Deze waarde wordt in het gehele gebied al langjarig fors overschreden. Toch hebben alle Grijze duinen op kalkarme ondergrond in een goede kwaliteit (bron: Provincie Zuid-Holland). De variatie in achtergronddepositie ligt in de orde van 100 mol/ha/jaar waar dit habitattype voorkomt en geen verschil in kwaliteit kan worden vastgesteld. Een uitzondering wordt gevormd door een klein oppervlak dat niet wordt beheerd en dat van matige kwaliteit is. Dit wijst op de grote invloed van het terreinbeheer op de kwaliteit van het habitattype. De berekende tijdelijke toename in stikstofdepositie als gevolg van de Zandmotor ligt ruim binnen deze in het gebied aanwezige bandbreedte. Naar verwachting zal een tijdelijke toename van de stikstofdepositie niet leiden tot een herkenbare achteruitgang in de kwaliteit van dit habitattype.

Het effect van terreinbeheer kan orde enkele honderden mol aan depositie per ha/jaar corrigeren. Dit is ook geconstateerd door Vertegaal, Heinis en Goderie (Memo, 2008: Effectgebied MV2 en effecten H2130C in Voornes Duin), waarin het voorbeeld van het herstel van de duinvegetatie in de Midddel- en Oostduinen wordt beschreven. Hier bleek het in de praktijk mogelijk om het zeer gevoelige habitattype H2130c (Grijze duinen heischraal) nog terug te ontwikkelen met een depositiewaarde die lange tijd op 1900 mol N/ha.j lag en altijd boven de 1250 mol ha.j. De door van Dobben & Van Hinsberg (2008) aangegeven kritische depositie waarde voor dit habitattype bedraagt slechts 770 mol N/ha.j.

Effecten op het oppervlak
Op basis van voorgaande waarin geconcludeerd is dat geen kwaliteitsachteruitgang voor de verschillende habitats wordt verwacht door de aanleg van de Zandmotor, wordt in principe geen achteruitgang in oppervlak verwacht.

Samenvattend

Er kan worden geconcludeerd dat stikstofdepositie als gevolg van de aanleg van de Zandmotor niet leidt tot significant negatieve effecten op de habitattypen *Witte duinen, Grijze duinen op kalkrijke ondergrond en Grijze duinen op kalkarm ondergrond* indien uitgegaan wordt van een worst case scenario.

Hier komt nog bij dat de onzekerheid in de voorspelde achtergronddepositie voor 2010 ongeveer 30% bedraagt. Deze onzekerheid wordt veroorzaakt door onvoorspelbare klimatologische omstandigheden, zoals de windrichting, neerslag e.d, die van invloed zijn op hoeveel stikstof er uiteindelijk gedeponeerd wordt en uitspoelt. De stikstofdepositie als gevolg van de Zandmotor is in de orde van enkele procenten van de voorspelde achtergronddepositie en daarmee veel kleiner dan de verwachte jaarlijkse fluctuatie.

In de praktijk is ook de verwachting dat door het neerslagoverschot in de wintermaanden 80-90% van de totale stikstofdepositie uitspoelt en daarmee niet beschikbaar is voor opname door planten. Deze uitspoeling is mogelijk minder op *Grijze duinen op kalkrijke grond* (Kooijman et al. 2005[21]), maar hier wordt de kritische depositiewaarde niet overschreden. Omdat de aanleg van de Zandmotor geheel in de

[21] Bron: Kooijman, A.M., M. Besse, R. Haak (2005). *Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in open droge duinen*, Eindrapport fase 2, Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Rapport DK nr. 2005/dk008-O, Ede, 2005.

wintermaanden plaatsvindt, heeft uitspoeling relatief gezien een groter mitigerend effect dan bij een constante stikstofdepositie het geval zou zijn.

Tot slot zal als gevolg van de aanleg van de Zandmotor op lange termijn het areaal aan *Witte en Grijze Duinen* toenemen. Per saldo wordt dus zeker geen afname in kwantiteit verwacht als gevolg van het project Zandmotor. Mochten toch effecten optreden, dan zijn deze zoals de huidige praktijk uitwijst goed te mitigeren met het huidige beheer.