Casus Hondsbossche Zeewering

In opdracht van Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, DWK-programma 418, 'Noordzee en kust', projectnr. 418-3-3.3a

Casus Hondsbossche Zeewering

Een verkenning van de ecologische effecten van verschillende kustverdedigingsvarianten in de omgeving van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder

C.J. Smit
W.E. van Duin
R.J.H.G. Henkens
P.A. Slim

Alterra-rapport 1194

Alterra, Wageningen, 2005

REFERAAT

Smit, C.J., W.E. van Duin, R.J.H.G. Henkens & P.A. Slim 2005. *Casus Hondsbossche Zeewering; Een verkenning van de ecologische effecten van verschillende kustverdedigingsvarianten in de omgeving van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1194. 80 blz.; 14 fig.; 4 tab.; 32 ref.

DWK-programma 418 'Noordzee en kust' onderzoekt o.a. op welke wijze en waar, tegelijk met vergroting van kustveiligheid, versterking van natuur, landschap en recreatie kan plaatsvinden. Van de 'zwakke schakels' van de Hollandse en Zeeuwse kust leek bij de Hondsbossche Zeewering sluftervorming de meeste kansen te bieden voor versterking van natuurwaarden. Bij bestudering van deze casus blijkt dit niet het geval te zijn. Systematische beoordeling van de ecologische effecten van consoliderende, landwaartse en zeewaartse kustverdedigingsvarianten laat zien dat de natuurwaarden het minst hebben te lijden en het meest profiteren van de variant waarbij de huidige zeewering wordt geconsolideerd en overslag van zeewater wordt geaccepteerd. Met name de versterking van het zilte karakter van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder biedt kansen voor vergroting van natuurwaarden.

Trefwoorden: kustverdediging, ecologie, effectenbeoordeling, Hondsbossche en Pettemer Zeewering, Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, harde zeewering, zachte zeewering, consolideren, landwaarts, zeewaarts, slufter, Marina Petten.

Dit rapport kunt u bestellen door € 35,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 1194. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

Foto omslag: KLM-Aerofoto, beschikbaar gesteld door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

© 2005 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

[Alterra-rapport 1194/juni/2005]

Inhoud

Woord vooraf 7

Samenvatting 9

1 Inleiding 13
1.1 Problematiek ten aanzien van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering 13
1.2 Beheer en inrichtingsstrategieën 15
1.2.1 Consoliderend met traditionele dijkversterking landwaarts 15
1.2.2 Consoliderend met zand 16
1.2.3 Een landwaartse strategie met overslagdijk en achterliggende slaperdijk 16
1.2.4 Een landwaartse strategie met slufter 16
1.2.5 Een landwaartse strategie met duinen van Leihoek, nieuw duingebied 17
1.2.6 Een zeewaartse strategie met strekdammen 17
1.2.7 Een zeewaartse strategie met zand 17

2 Huidige natuur- en cultuurhistorische waarden van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder 19
2.1 Huidige natuurwaarden in de VHP-polder 19
2.1.1 Vegetatiekundige waarden 20
2.1.2 Ornithologische waarden 24
2.1.3 Overige fauna 30
2.2 Cultuurhistorische waarden 31

3 Varianten voor herinrichting van de kustverdediging rond de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder 33
3.1 Consoliderend met traditionele dijkversterking landwaarts 34
3.2 Consoliderend met zand 37
3.3 Een landwaartse strategie met overslagdijk en achterliggende slaperdijk 39
3.4 Een landwaartse strategie met slufter 42
3.5 Een landwaartse strategie met duinen van Leihoek, nieuw duingebied 48
3.6 Een zeewaartse strategie met strekdammen en met Marina Petten 52
3.6.1 Meerdere strekdammen 52
3.6.2 Lange strekdam en Marina Petten 54
3.7 Een zeewaartse strategie met zand 59

4 Conclusies 63

Literatuur 65

Bijlage 1 Overzicht beschikbaarheid inventaristatiegegevens 69

Woord vooraf

Een aantal prioritaire 'zwakke schakels' langs de Nederlandse kust wordt vanuit veiligheid, natuur, ruimtelijke kwaliteit e.d. versterkt. Het Rijk gaf in 2004 het kader aan voor versterking van deze zwakke schakels in de kustveiligheid. De provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland voeren de regie over de betreffende integrale planstudies die in 2007 moeten zijn afgerond. In de planstudies van de provincies worden de opties zeewaarts, consolidatie en landwaarts bekeken. In het kader van het DWK-programma 418 'Noordzee en kust' van het Ministerie van LNV, wordt in het onderdeel 'Veiligheid; versterking van de kustzone' nagegaan op welke wijze en waar, tegelijk met vergroting van de kustveiligheid, versterking van natuur, landschap en recreatie kan plaatsvinden.

Van de zwakke schakels van de Hollandse en Zeeuwse kust (Den Helder-Callantsoog, Hondsbossche en Pettemer Zeewering, Noordwijk-Scheveningen, Hoek van Holland-Kijkduin met Ter Heijde, Flaauwe Werk op Goeree-Overflakkee, Zuidwest-Walcheren en Cadzand-Breskens in West Zeeuws-Vlaanderen) leek bij nadere beschouwing de Hondsbossche Zeewering met sluftervorming, de meeste kansen te bieden voor versterking van natuurwaarden. In deze casestudie van de Hondsbossche Zeewering zijn de sluftervorming en alle andere in studie zijnde kustverdedigingsvarianten behandeld. Na een inleiding worden de huidige natuurwaarden en cultuurhistorische waarden van vooral het achterland onder de loupe genomen. Daarna worden systematisch per kustverdedigingsvariant consolideren, landwaartse strategie en zeewaartse strategie behandeld, voor telkens een harde en een zandige zeewering. Tenslotte worden de ecologische en andere effecten van al deze varianten beoordeeld.

De auteurs danken allen die op één of andere wijze hebben bijgedragen aan de ideeënvorming over de betreffende problematiek. In het bijzonder willen zij Nelly van Brederode en Hans Roersma danken voor de verstrekking van aanvullende gegevens over de natuurwaarden van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder en de Hazepolder, Tjeerd Bosma (Vereniging Natuurmonumenten, regio Kennemerland) voor de ideeën van zijn organisatie over de ontwikkelingsmogelijkheden van natuurwaarden in de polder en voor het verstrekken van literatuurgegevens over de bestaande natuurwaarden, en Cees Scharringa (Landschap Noord-Holland) voor het verstrekken van vele ongepubliceerde inventarisatiegegevens. Ruut Wegman, Jenny Cremer en Elze Dijkman vervaardigden enkele van de figuren in dit rapport.

Dit onderzoek is geïnitieerd en begeleid door de contactpersoon van de gebruikergroep Jacco Maissan (LNV, Directie Regionale Zaken West).

Samenvatting

Uit de Strategische Visie Hollandse Kust 2050 blijkt dat er diverse 'zwakke schakels' in de kustverdediging van Noord- en Zuid-Holland zitten. Bij het onderzoek naar de mogelijke kustverdedigingsstrategieën wordt naast kustveiligheid zelf, ook gekeken of het terugbrengen van natuurlijke dynamiek kan bijdragen aan verhoging van de kustveiligheid en tevens aan het vergroten van de natuurwaarde. Daarom wordt voor de nabije omgeving van één van deze zwakke schakels, de Hondsbossche en Pettemer Zeewering, onderzocht wat de positieve of negatieve ecologische effecten zijn van de verschillende varianten die als oplossing voor herstel van de kustverdediging zijn geopperd. Direct achter de dijk liggen van noord naar zuid: het dorp Petten, het bebouwde 'Vlak van Petten', de Hazepolder en de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder (VHP-polder). In deze laatste polder ligt het natuurreservaat De Putten, dat wordt beheerd door Natuurmonumenten. In de genoemde gebieden komen veel soorten vaatplanten en broedvogels voor die ressorteren onder de Flora- en Faunawet. Het gebied wordt begrensd door het Vogelrichtlijngebied Noordzeekustzone en de zuidelijke en noordelijke randen van de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden 'Duinen Zwanenwater', 'Pettemerduinen' en 'Duinen van Schoorl'. De VHP-polder maakt deel uit van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur.

Wat de huidige natuurwaarden betreft is de soortenrijkdom van de via de Flora- en Faunawet beschermde vaatplanten relatief hoog in de overgangsgebieden tussen duinen en polder. Het achter de Hondsbossche Zeewering gelegen gebied is niet bijzonder soortenrijk. Een vergelijkbaar beeld bestaat voor broedvogels: relatief hoge aantallen soorten in de duinen en in de overgangsgebieden tussen duinen en polder, en lagere aantallen soorten in de polder. Voor de meeste soortgroepen is het gebied echter slecht onderzocht. De avifaunistische soortenrijkdom is relatief groot doordat het gebied zowel door broedvogels, pleisteraars, overwinteraars en doortrekkers wordt gebruikt.
Eén van de meest kenmerkende eigenschappen in de VHP-polder is de aanwezigheid van zoute kwel via de Hondsbossche Zeewering en van zoete kwel uit het duingebied dat grenst aan de zuidrand van de polder. Hierdoor ontstaan zoet-zout gradiënten die nadrukkelijk hun stempel drukken op de vegetaties die zich in de polder kunnen ontwikkelen. Als gevolg van deze zoute kwel hebben zich aan de voet van de Hondsbossche Zeewering botanisch zeer waardevolle binnendijkse zilte graslanden ontwikkeld.
In gebieden die worden gekenmerkt door aanvoer van zoet drangwater uit de Schoorlse duinen zijn slootvegetaties aanwezig met Klimopwaterranonkel, Kikkerbeet, Sterrenkroos, Holpijp, Beekpunge en Pijlkruid. In de Hazepolder zijn in verschraalde graslanden aangetroffen Rietorchis, Gevlekte Orchis en Vleeskleurige Orchis, alsmede voor zilte graslanden kenmerkende soorten als Knolvossenstaart en Knolboterbloem, en in en langs sloten Spiraalruppia en zeekraal.
De dichtheden van de Kievit, Scholekster en Tureluur liggen in dezelfde orde van grootte als in de betere weidevogelgebieden in Friesland. Ook de Grutto weet zich goed te handhaven. De VHP-polder en directe omgeving hebben gedurende de

laatste 10 jaren grote betekenis als foerageergebied voor ganzen. Opvallend is de aanwezigheid van de zeer zeldzame Dwerggans, waarvan in de afgelopen jaren ongeveer een derde van de in Nederland overwinterende populatie nabij en in de VHP-polder aanwezig was. De Putten is vooral belangrijk als foerageer- en rustgebied voor onder andere van Lepelaar, Aalscholver, Rotgans, Bergeend, Smient, Kleine Zwaan, Scholekster, Goudplevier, Drieteenstrandloper, Kanoet, IJslandse Tureluur, Wulp, Steenloper en Grote Stern, en vanwege de aanwezigheid van broedvogels als Kluut, Bontbekplevier, Tureluur en Visdief.

Het gebied kent belangrijke cultuurhistorische waarden. In de VHP-polder zijn sporen aanwezig die duiden op zeer oude bewoning, met name uit de Late IJzertijd - vroeg Romeinse tijd. Ook tegen de binnenduinrand zijn sporen van vroege bewoning aanwezig. De oude bedijkingen hebben, mede door de aanwezigheid van restanten van oude kreken, geleid tot een verkavelingspatroon dat nog steeds aanwezig is. De polder wordt ook nu nog doorsneden door een aantal dijken uit de 12^{e} en 13^{e} eeuw, terwijl in het oostelijk deel van de polder nog steeds de historische blokverkaveling aanwezig is. Het verkavelingspatroon in de polder is sinds 1850 ongewijzigd; in grote delen is nog steeds het middeleeuwse verkavelingspatroon zichtbaar. In het zuidelijke deel van de polder zijn restanten aanwezig van de in de WO II aangelegde Atlantikwall.

Van de volgende kustverdedigingsstrategieën wordt in dit rapport systematisch hun effect beoordeeld: 1) Consoliderend met traditionele dijkversterking landwaarts. Deze variant gaat ervan uit dat het vooruitgeschoven 'Hondsbossche Bastion' alleen kan worden behouden door versterking in landwaartse richting te zoeken; 2) Consoliderend met zand. Bij de 'Hondsbossche Halfduinen' zal de zeewering zowel aan de zeezijde als aan de landzijde breder worden uitgevoerd waardoor het westelijke deel van de Hazepolder en de VHP-polder onder een laag zand verdwijnen; 3) Een landwaartse strategie met overslagdijk en achterliggende slaperdijk. Deze variant behelst het in stand houden en wellicht verlagen van de bestaande primaire waterkering, het gedeeltelijk verhogen van de slaperdijken en het accepteren van overslag van zout water onder extreme omstandigheden; 4) Een landwaartse strategie met slufter. Deze variant behelst het verplaatsen van de primaire waterkering naar de slaperdijk van de VHP-polder; 5) Een landwaartse strategie met duinen van Leihoek. Deze variant voorziet in het creëren van een vloeiender verloop van de kustlijn door het naar binnen verplaatsen van de zeewering; 6) Een zeewaartse strategie met meerdere strekdammen en met een lange strekdam en de aanleg van de Marina Petten. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat het opgebrachte zand door middel van meerdere langere dammen of een of meer zeer lange pieren wordt vastgehouden; en 7) Een zeewaartse strategie met zand.

Uit Tabel 4 blijkt dat de natuurwaarden het minst te lijden hebben en het meest profiteren van de variant waarbij de huidige zeewering wordt geconsolideerd en overslag wordt geaccepteerd: 3) Een landwaartse strategie met overslagdijk en achterliggende slaperdijk. Met name de versterking van het zilte karakter van de VHP-polder biedt kansen voor vergroting van natuurwaarden. Verder valt op dat er bij diverse varianten kansen zijn voor uitbreiding van de natuurwaarden, zowel in de

VHP-polder, de Hazepolder, de duinen, als in de aangrenzende Noordzee. Dit gaat echter ook altijd ten koste van (een deel van) de huidige natuurwaarden. Bij variant 4) Een landwaartse strategie met slufter, waarbij de zee vrije toegang krijgt tot de VHP-polder, wordt bijvoorbeeld nieuwe, zij het beperkte, kweldervorming voorzien (Fig. 11) ten koste van het huidige zilte grasland. En kweldervegetaties worden in de zin van natuurwaarde zeer gewaardeerd. Evenwel de bestaande zilte graslanden hebben mogelijk wel een lagere natuurwaarde, maar zijn van grotere omvang (Fig. 3). Kwantiteit en kwaliteit van natuur en landschap zouden bij de uiteindelijke keuze voor een variant dus mee moeten spelen.

1 Inleiding

Uit de Strategische Visie Hollandse Kust 2050 (Provincies Noord- en Zuid-Holland *et al.* 2002) blijkt dat er diverse 'zwakke schakels' in de kustverdediging van Noord- en Zuid-Holland zitten. Er moeten op deze kustgedeeltes regelmatig zandsuppleties plaatsvinden om de gevolgen van optredende erosie te herstellen en ze voldoen niet meer aan de wettelijke veiligheidsnormen. Klimaatverandering, zeespiegelstijging en bodemdaling door inklink zullen op vrij korte termijn de veiligheid van de Hollandse kust nog meer onder druk zetten. Bij het onderzoeken van de mogelijke kustverdedigingsstrategieën wordt ook gekeken in hoeverre het terugbrengen van natuurlijke dynamiek kan bijdragen aan verhoging van de kustveiligheid en tevens aan het vergroten van de natuurwaarde (Slim 2005). In dit kader wordt voor de nabije omgeving van één van deze zwakke schakels, de Hondsbossche en Pettemer Zeewering, onderzocht wat de positieve of negatieve ecologische effecten zijn van de verschillende varianten die als oplossing voor herstel van de kustverdediging zijn geopperd.

1.1 Problematiek ten aanzien van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering

De Hondsbossche en Pettemer Zeewering zijn verschillende dijken, die in het verleden door verschillende beheerders zijn aangelegd en beheerd. Uit recente berekeningen van Rijkswaterstaat is gebleken dat beide dijken momenteel te laag zijn en dat de golfoploop bij wind uit westelijke richtingen te groot is. Dit laatste wordt veroorzaakt doordat de dijken onder dergelijke omstandigheden volop in de wind liggen terwijl de dijkbekleding relatief glad is. Hierdoor kunnen golven, zonder sterk te worden afgeremd, hoog tegen de dijk oplopen. De Pettemer Zeewering zou volgens de berekeningen van Rijkswaterstaat 3,5 tot 5 m hoger moeten zijn, de Hondsbossche Zeewering 1,5 tot 2 m. Gedurende de zomer van 2004 zijn maatregelen getroffen om beide problemen het hoofd te bieden. Hierbij is de Pettemer Zeewering over een afstand van 1200 m met ca. 70 cm verhoogd door middel van een ingeheide stalen damwand. Deze werkzaamheden zijn in november 2004 voltooid. Op de Hondsbossche Zeewering zal bovendien een nieuwe buitenbekleding van basalton op de dijk worden aangebracht waardoor de golfoploop wordt geremd. Beide maatregelen worden gezien als een tijdelijke oplossing. Op termijn zal voor de Pettemer en de Hondsbossche Zeewering een meer definitieve oplossing dienen te worden gevonden. Een bijkomend probleem is dat de erosiebestendigheid van de binnenzijde van de dijk onvoldoende zou zijn, als tijdens een zware storm water over de dijk mocht slaan. Ook hiervoor zal een oplossing gevonden moeten worden.

Als gevolg van zeespiegelstijging in de afgelopen eeuwen en de erosie van de duinkust die hiermee gepaard is gegaan, ontwikkelde zich in de omgeving van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering een situatie waarbij de duinkust zich heeft

teruggetrokken terwijl het dijklichaam is geconsolideerd. Hierdoor heeft het dijklichaam zich inmiddels ontwikkeld tot een bastion dat zo'n 150-200 m buiten de duinkust en het aangrenzende Noordzeestrand uitsteekt. De huidige ligging van de Zeewering dateert uit 1880. De dijk is in de jaren vijftig en zeventig van de vorige eeuw verhoogd en verbreed en van een asfaltbekleding voorzien. De 4 km lange dijk heeft een hoogte van 13,65 m boven NAP en een breedte van 140 m. Direct achter de dijk liggen van noord naar zuid: het dorp Petten, het inmiddels bebouwde 'Vlak van Petten', de Hazepolder[1], de Leipolder en de Hargerpolder. De laatste twee polders zijn in dit rapport samen aangeduid als de Vereenigde Harger- en Pettemer-polder (VHP-polder).



Figuur 1. Omgeving van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder met de toponiemen die in de tekst van dit rapport zijn gebruikt. Basiskaart © Topografische Dienst, Emmen.

[1] Oostelijk van Petten ligt een grote polder die met dezelfde naam wordt aangeduid. Deze polder is niet betrokken in de beschouwingen in dit rapport.

In deze laatste polder is het natuurgebied De Putten gelegen, dat wordt beheerd door de Vereniging Natuurmonumenten. Dit gebied is in de jaren vijftig ontstaan door afgravingen ten behoeve van de dijkbekleding.

In de Strategische Visie Hollandse kust 2050 (Provincies Noord- en Zuid-Holland *et al.* 2002) wordt aangegeven dat de Noord-Hollandse kust in de omgeving van de Hondsbossche Zeewering tussen nu en 2050 kampt met de volgende problemen:

- De mogelijk toenemende erosie van de zandige vooroever waardoor de stabiliteit van de aanwezige zeedijk in gevaar kan komen.
- De toenemende kans op golfoverslag over de dijk als gevolg van de stijgende zeespiegel of door hogere golven. Hierdoor kan onacceptabele schade ontstaan aan het binnentalud van de dijk of in het gebied achter de dijk. Uit recente berekeningen is gebleken dat de Pettemer en de Hondsbossche Zeewering niet voldoen aan de wettelijke norm die geldt voor zeedijken in de kop van Noord-Holland. Deze norm zegt dat de dijken bestand dienen te zijn tegen waterstanden met een kans op voorkomen van 1 maal per 10.000 jaren. Vooral de Pettemer Zeewering is veel te laag.
- In de omgeving van de noordelijke aansluiting van dijk op duin (in de omgeving van het Korfwater, ten noorden van Petten) zijn de duinen op termijn te fragiel om voldoende weerstand te kunnen bieden aan een superstorm waarbij sterk verhoogde waterstanden optreden. Hierbij bestaat het gevaar van achterloopsheid: het water kan via de flanken van de dijk alsnog het achterland overstromen.

1.2 Beheer en inrichtingsstrategieën

In de bovengenoemde Strategische Visie wordt een aantal varianten genoemd om met deze problematiek om te gegaan. Deze worden hieronder nader beschouwd.

1.2.1 Consoliderend met traditionele dijkversterking landwaarts

Deze variant gaat ervan uit dat het vooruitgeschoven zogenaamde **Hondsbossche Bastion** alleen kan worden behouden door versterking in landwaartse richting te zoeken. Verhoging van de dijk betekent namelijk tegelijk een verbreding van de dijk, die vanwege de nu al geëxponeerde ligging van het Bastion voornamelijk binnendijks zal dienen plaats te vinden. Gedacht wordt aan een verhoging van 2,2 tot 2,6 m en een verbreding van 14-40 m (Vertegaal & Goderie 2004). Dit zal ten koste gaan van een strook land in de Hazepolder en de VHP-polder en ook van het westelijke deel van het reservaat De Putten. Achter de nieuwe zeewering zouden nieuwe kleiputten kunnen worden gegraven die zich op termijn weer tot nieuwe natuurgebieden zouden kunnen ontwikkelen en die deel zouden kunnen uitmaken van een groter landschapsontwikkelingsplan. Deze optie gaat ervan uit dat de teen van de zeewering wordt verlengd tot op een diepte van 8 m en dat het gebied tot een diepte van 10 m wordt versterkt met stortsteen en zinkstukken. Bovendien zal de dijk worden verhoogd waardoor deze aan de landzijde tientallen meters breder zal worden. Deze maat-

regelen zullen gecombineerd dienen te worden met zandopspuitingen in de aangrenzende duingebieden, met name in de omgeving van het Korfwater.

1.2.2 Consoliderend met zand

Momenteel vormt de Hondsbossche Zeewering een kunstmatige onderbreking van de duinenkust. Deze onderbreking zou kunnen worden opgeheven door de bestaande dijk in te pakken in een zandige zeewering. Hierbij wordt een vloeiender verloop van de kustlijn gecreëerd door het over enkele kilometers ten noorden en ten zuiden van de Hondsbossche verbreden van de duinenrij. De dijk zelf zou in deze variant onder een duinenrij verdwijnen (hetgeen ook ten koste zal gaan van binnendijks terrein). In deze variant, die bekend staat als de **Hondsbossche Halfduinen**, zal de zeewering zowel aan de zeezijde als aan de landzijde breder dienen te worden uitgevoerd waardoor het westelijke deel van de Hazepolder en de VHP-polder onder een laag zand zal verdwijnen.

1.2.3 Een landwaartse strategie met overslagdijk en achterliggende slaperdijk

Deze variant behelst het in stand houden en wellicht verlagen van de bestaande primaire waterkering, het gedeeltelijk verhogen van de slaperdijken en het accepteren van overslag van zout water onder extreme omstandigheden.

1.2.4 Een landwaartse strategie met slufter

Deze variant behelst het verplaatsen van de primaire waterkering naar de slaperdijk van de VHP-polder. De primaire waterkering zou vervolgens via de zuidelijke rand van de VHP-polder en de Hazendijk weer moeten aansluiten op de Hondsbossche Zeewering. Deze laatste dijk zou grotendeels gehandhaafd dienen te blijven om de golfwerking op de binnendijken te dempen maar zou plaatselijk kunnen worden verlaagd om de zee vrij toegang te geven tot een nieuw te ontwikkelen buitendijks gebied. Door het verlagen van de bestaande Hondsbossche Zeewering over een lengte van 3 km en het gelijktijdig verhogen van de slaperdijk van de VHP-polder tot op deltaniveau zou een **Harger Slufter** kunnen ontstaan. Het gebied tussen de twee dijken zou kunnen worden omgebouwd tot een laagliggend natuurgebied doorsneden met geultjes en kreekjes. In het sterk verlaagde zuidelijke deel van de Hondsbossche Zeewering zou een opening kunnen worden aangebracht met een breedte van 50 m en een diepte van 3 m onder NAP waardoor tijdens elke hoog water zeewater de 'Slufter' zou kunnen binnenlopen. Verwacht wordt dat door de "kleiige ondergrond een zeer grote variatie aan bijzondere natuurwaarden kan ontstaan" (Provincies Noord- en Zuid-Holland *et al.* 2002). Wanneer deze variant wordt gecombineerd met een enkele honderden meters lange dam bij de Leihoek zou in de omgeving van Petten een toename van de strandbreedte kunnen worden gerealiseerd. Tegelijk zou de kust tussen de Leihoek en Petten een zandiger karakter kunnen krijgen. In de

variant wordt tevens overwogen om water uit het Noordhollandsch Kanaal over te hevelen waarmee "wellicht kansen voor een interessante natuurontwikkeling kunnen worden gecreëerd".

1.2.5 Een landwaartse strategie met duinen van Leihoek, nieuw duingebied

Deze variant voorziet in het creëren van een vloeiender verloop van de kustlijn door het naar binnen verplaatsen van de zeewering. Om over 50 jaren aan de eisen te voldoen is een hoogte nodig van 19 m en een breedte van 180 m. Om dit te realiseren is 14,1 miljoen m^3 zand nodig. Op langere termijn (200 jaren) zou een breedte van 220 m nodig zijn (Vertegaal & Goderie 2004). Voor het instandhouden van de situatie zullen aanvullende zandsuppleties nodig zijn.

Een andere mogelijkheid gaat uit van een sterke verlenging van één van de bestaande strekdammen in de omgeving van de Leihoek. Hierdoor zou zand kunnen worden ingevangen waardoor de kustlijn naar buiten wordt gedrukt en er een kunstmatige nieuwe kustboog ontstaat. Vooralsnog zijn de consequenties van een dergelijke optie niet duidelijk. Deze zou grote gevolgen kunnen hebben voor de hydrodynamische ontwikkelingen in een veel groter gebied.

1.2.6 Een zeewaartse strategie met strekdammen

Zeewaartse strategieën liggen misschien niet direct voor de hand omdat de Hondsbossche Zeewering nu reeds als een bastion, buiten de bestaande buitenste duinenrij, in zee uitsteekt. Het behoort echter tot de mogelijkheden om bij Petten een lange dam in zee aan te leggen. Deze variant lijkt bovendien de beste oplossing om extra kustveiligheid te verschaffen voor het dorp Petten (Vertegaal & Goderie 2004). Via aanvullende voorzieningen en zandsuppleties kan een zodanige situatie worden gerealiseerd dat de aansluiting op de Hondsbossche zeewering bij Camperduin door strandvorming wordt versterkt terwijl bij Petten het zand wordt vastgehouden.

1.2.7 Een zeewaartse strategie met zand

Hierbij wordt gedacht aan het aanbrengen van een zandig talud met een hellingshoek van 1:100 voor de bestaande buitenteen van de zeedijk. Een dergelijke oplossing leidt tot een afname van golfoploop en kans op golfoverslag, waardoor het bestaande dijkprofiel ook op termijn veiligheid biedt. Keuze voor deze variant betekent dat ook in de aangrenzende duingebieden strand en vooroever dienen te worden verhoogd (Vertegaal & Goderie 2004). Eenmalig is 3,5 miljoen m^3 zand nodig maar vanwege jaarlijks optredende zandverliezen zal structureel onderhoud in de vorm van aanvullende zandsuppleties nodig zijn. Het zand zou in deze variant ook via lange dammen kunnen worden vastgehouden. Hierbij zouden grote effecten op nabijgelegen kustvakken kunnen optreden.

2 Huidige natuur- en cultuurhistorische waarden van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder

Aangezien zowel de consoliderende als de landwaartse kustverdedigingsvarianten direct effect hebben op de Hazepolder en de VHP-polder, omdat ze ten koste zullen gaan van een deel van het polderareaal, wordt in dit hoofdstuk een overzicht gegeven van de huidige natuurwetenschappelijke en in zeer beperkte mate ook van de cultuurhistorische waarden van de polder. Deze en de zeewaartse variant hebben ook effect op de Noordzee. Verschillende varianten heb ben ook effect op processen in de duingebieden ten noorden en ten zuiden van de Hondsbossche. De effecten op de Noordzee en de duinen zijn echter minder ingrijpend dan die in de polder en komen aan de orde bij de bespreking van de verschillende varianten.

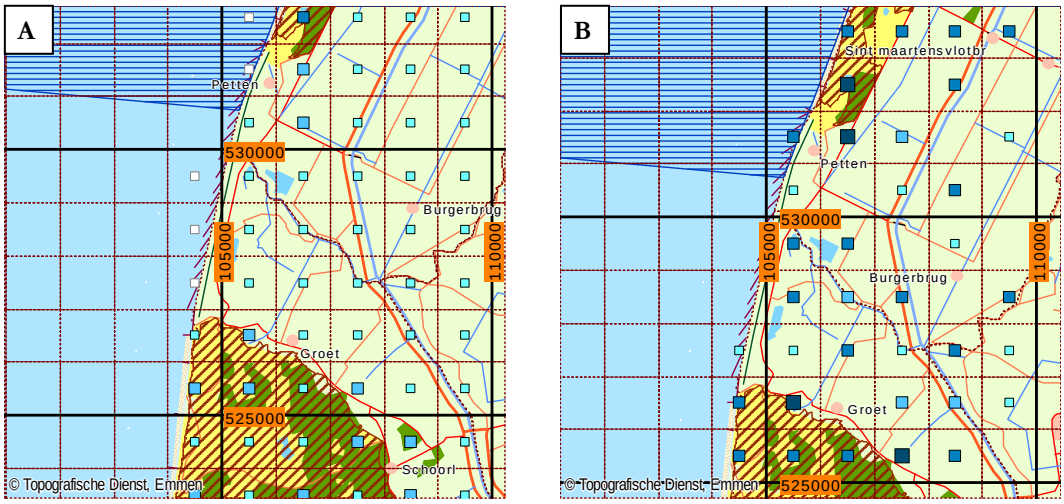
2.1 Huidige natuurwaarden in de VHP-polder[2]

De totale polder heeft een grootte van 450 ha en bestaat uit de Leipolder (het uiterste noordelijke deel, grootte 90 ha) en de Hargerpolder (360 ha), die een gescheiden afwateringssysteem hebben. De afwatering van het gehele westelijke deel van de Hargerpolder, inclusief die van het reservaat De Putten, vindt plaats via de Hargervaart en Hondsbossche Vaart. De gehele VHP-polder maakt deel uit van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur. Door de overheid is 200 ha reservaat- en natuurontwikkelingsgebied in de polder gereserveerd. Het ligt in de bedoeling dat Natuurmonumenten, sinds 1954 beheerder van 38 ha die De Putten en omringende graslanden omvat, ook beheerder van deze gronden zal worden (Natuurmonumenten 1996). Dit gebied is gesitueerd in het tegen de dijk gelegen deel van de polder. In de polder is nog één boer actief die goede ontwikkelingsmogelijkheden heeft, van de overige bedrijven is onduidelijk of er goede toekomstperspectieven bestaan. Enkele bedrijven kunnen nu al worden geclassificeerd als hobbyboeren. Staatsbosbeheer beheert in de Leihoek enkele hectaren.

Uit gegevens van het Natuurloket (Fig. 2 en samengevat in Bijlage 1 van dit rapport) blijkt dat de soortenrijkdom van de via de Flora- en Faunawet beschermde vaatplanten relatief hoog is in de overgangsgebieden tussen duinen en polder. Het achter de Hondsbossche Zeewering gelegen gebied is niet bijzonder soortenrijk. Een min of meer vergelijkbaar beeld bestaat voor broedvogels: relatief hoge aantallen soorten in de duinen zelf en in de overgangsgebieden tussen duinen en polder en lagere aan-

[2] De VHP-polder staat centraal in de in dit rapport gepresenteerde beschrijving. Benadrukt dient te worden dat deze polder, samen met de Hazepolder en de Polder Q (waarin de Abtskolk is gelegen) met name vanuit ornithologisch gezichtspunt één geheel vormt en nauwe relaties heeft met de Hondsbossche Zeewering en het aangrenzende kustgebied. Dit uit zich in het verschijnsel dat verschillende soorten eenden, steltlopers, meeuwen en sterns op de buitenzijde van de Hondsbossche Zeewering of in het aangrenzende kustgebied foerageren en tijdens hoog water of 's nachts binnendijks overtijen of slapen.

tallen soorten in de polder. Voor de meeste soortgroepen is het gebied echter slecht onderzocht. De avifaunistische soortenrijkdom is relatief groot doordat het gebied zowel door broedvogels, pleisteraars, overwinteraars en doortrekkers wordt gebruikt. Tijdens hoog water worden de Putten en de graslanden achter de Hondsbossche Zeewering gebruikt als hoogwatervluchtplaats voor steltlopers, meeuwen en sterns. In het geval van de zoogdieren blijken 6 van de in totaal 13 in de beschouwing genomen kilometerhokken in het geheel niet te zijn onderzocht, in de resterende vakken wordt de mate van volledigheid van het onderzoek gekwalificeerd als 'slecht'. Dagvlinders, broedvogels en watervogels zijn wat beter onderzocht maar de meeste andere groepen scoren slecht. Door de verscheidenheid aan volledigheid is een goede vergelijking tussen de onderzochte vakken in feite niet goed mogelijk. Een gedetailleerd overzicht van de beschikbare gegevens per soortgroep en per kilometer-blok is weergegeven in Bijlage 1.



Figuur 2. Aantal soorten vaatplanten (A) en broedvogels (B), die ressorteren onder de Flora- en faunawet, in het gebied rond de Hondsbossche en Pettemer Zeewering, op basis van gegevens van het Natuurloket (in litt.). Blauw gearceerd is het Vogelrichtlijngebied Noordzeekustzone gedeeltelijk weergegeven, bruin gearceerd de zuidelijke en noordelijke randen van de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden Duinen Zwanenwater, Pettemerduinen en Duinen van Schoorl.
Basiskaart © Topografische Dienst, Emmen.
Legenda vaatplanten: Wit: 0 soorten, Klein lichtblauw: 1-3 soorten, Groter lichtblauw: 4-6 soorten, Groter donkerder blauw: 7-15 soorten.
Legenda broedvogels: Klein lichtblauw: 1-10 soorten, Groter lichtblauw: 10-25 soorten, Groter donkerder blauw: 25-50, soorten, Groter donker blauw: 50-75 soorten, Geen blokje: geen gegevens beschikbaar.

2.1.1 Vegetatiekundige waarden

Eén van de meest kenmerkende eigenschappen in de VHP-polder is de aanwezigheid van zoute kwel via de Hondsbossche Zeewering en van zoete kwel uit het duingebied dat grenst aan de zuidrand van de polder. Hierdoor ontstaan zoet-zout gradiënten die nadrukkelijk hun stempel drukken op de vegetaties die zich in de polder kunnen ontwikkelen. Het chloridegehalte in de Leipolder bedraagt gemiddeld 3000 mg/l. Het reservaat De Putten is duidelijk zouter: gemiddeld 6000 mg/l. In de VHP-polder

bestaan vrij grote verschillen in zoutgehalten: in het noordelijk deel kunnen waarden van 1000 mg/l worden bereikt; in de zuidelijker delen varieert het zoutgehalte tussen de 500 en 1000 mg/l (Natuurmonumenten 1996). Als gevolg van deze zoute kwel hebben zich aan de voet van de Hondsbossche Zeewering botanisch zeer waardevolle binnendijkse zilte graslanden ontwikkeld. De brakke sloten worden gedomineerd door Zeebies. Op de lage delen, in de omgeving van De Putten, domineren vegetaties die behoren tot het Zeekraalverbond. Op de hogere delen domineren vegetaties van het verbond van Stijve Vetmuur (met Deens Lepelblad en Hertshoornweegbree). Op voedselrijke plaatsen is het Schorrenkruidverbond aanwezig. (Natuurmonumenten 1996 en eigen waarnemingen, oktober 2004). In de zilte graslanden is het verbond van Engels Gras aanwezig (met o.a. Engels Gras, Melkkruid, Zilt Roodzwenkgras en Zilt Fioringras), op de lagere delen is het Kweldergrasverbond aanwezig (met Stomp Kweldergras, Zeeaster, Schorrenzoutgras en Gerande Schijnspurrie). De in de huidige situatie aanwezige landbouwactiviteiten voorkomen voor een deel dat zich dergelijke vegetaties ontwikkelen.

Van de provincie Noord-Holland is via C.J.G. Scharringa (Landschap Noord-Holland) aanvullende vlakdekkende informatie verkregen over flora en vegetatie van het gebied (Provincie Noord-Holland 1995, aanvullende kaarten). Figuur 3 laat op perceelniveau de 'natuurtypen' zien die in de VHP-polder voorkomen: 'Brakke wateren', 'Grasland', 'Grasland met kruiden', 'Kwelders en zilt grasland', 'Moeras/Natte strooiselruigte' en 'Nat, matig voedselrijk grasland'.

- **Brakke wateren** is hier open water en door ons niet geïnterpreteerd als vegetatietype.
- **Grasland**, het grootste deel van de polder innemend, is door ons geïnterpreteerd als niet zeer waardevol intensief gebruikt grasland: Rompgemeenschap (RG) Poa trivialis-Lolium perenne-[Plantaginetea majoris/Cynosurion cristati] met deels nog weer onderdelen met de RGn van de Molinio-Arrhenatheretea met Gestreepte Witbol en Zachte Dravik Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus. Daarnaast komen in de meer vochtige delen die wat natuurwaarde betreft hoger worden gewaardeerd, voor, het 'Agrostis stolonifera-Poa trivialis type' (Provincie Noord-Holland 1995), dat is geïnterpreteerd als Lolio-Potentillion anserinae (deels Ranunculo-Alopecuretum inops).
- **Grasland met kruiden** is geïnterpreteerd als RG Holcus lanatus-Lolium perenne-[Molinio-Arrhenatheretea].
- **Moeras/Natte strooiselruigte en Nat, matig voedselrijk grasland** zijn wederom als 'Agrostis stolonifere-Poa trivialis type' aangegeven (Provincie Noord-Holland 1995), en weer geïnterpreteerd als Lolio-Potentillion anserinae (deels Ranunculo-Alopecuretum inops).
- Al met al blijft als meest waardevol natuurtype (Fig. 3) over de **Kwelders en zilt grasland**. Aangezien er hier geen sprake is van buitendijks grasland, zouden wij hier liever niet spreken van kwelders maar van (hooggewaardeerd) binnendijks zilt grasland. Dit zilte grasland met elementen van de Asteretea, kent plaatselijk wellicht fragmenten van het Triglochino-Agrostietum stoloniferae subassociatie juncetosum gerardi.

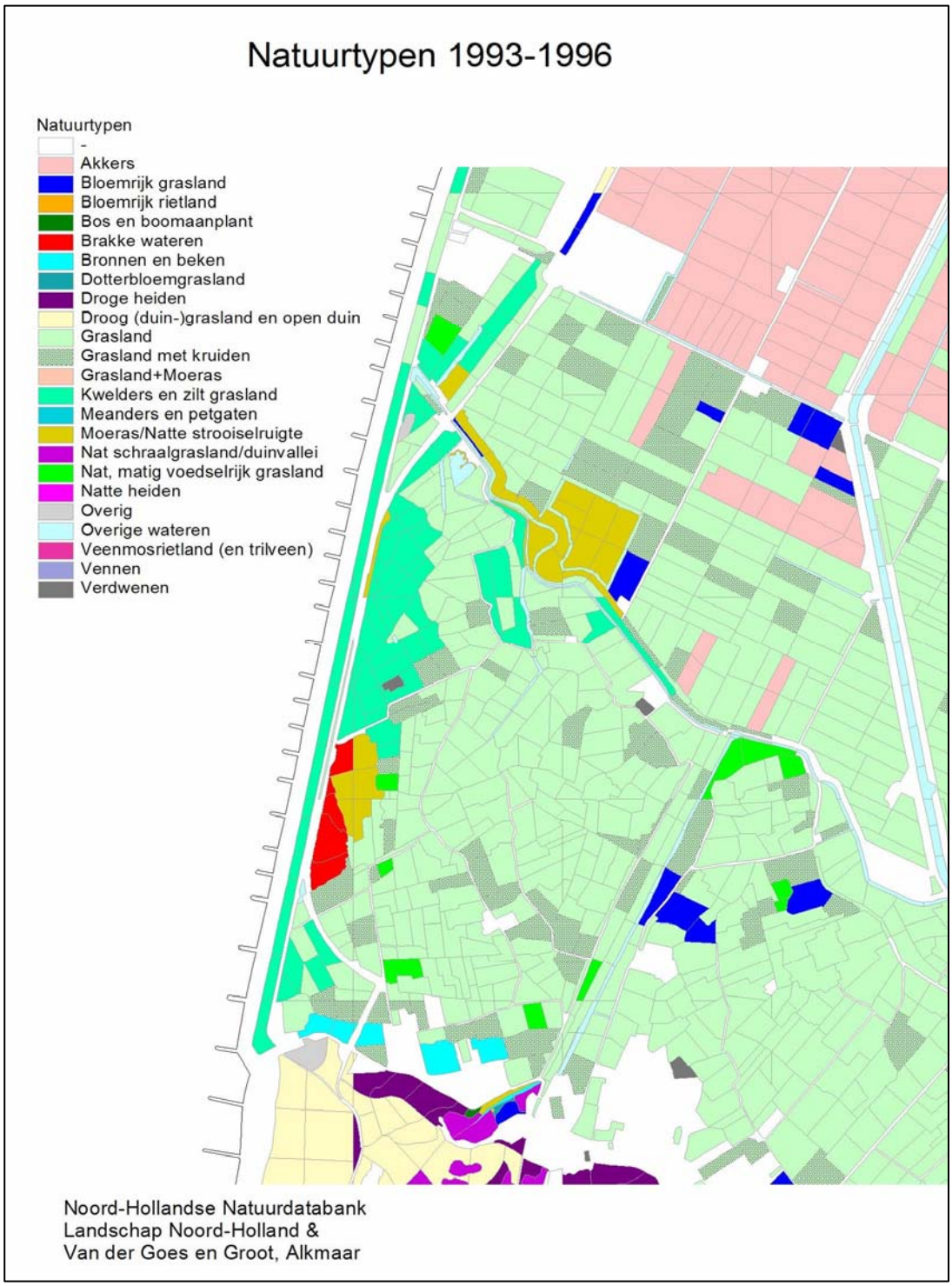
Uit deze gegevens blijkt opnieuw dat de meest waardevolle vegetaties voorkomen in het westelijke deel van de polder dat onder invloed staat van de zoute kwel de Hondsbossche Zeewering. In gebieden die worden gekenmerkt door aanvoer van zoet drangwater uit de Schoorlse duinen zijn slootvegetaties aanwezig met Klimop-waterranonkel, Kikkerbeet, Sterrenkroos, Holpijp, Beekpunge en Pijlkruid. In de omgeving van Camperduin komen ook Waterpostelein en Paarbladig Fonteinkruid voor. De soortenrijkdom van de brakwatervegetatie in De Putten is in de afgelopen 20 jaren achteruit gegaan. Recent werd alleen Schedefonteinkruid aangetroffen, hoewel Spiraalruppia zeer waarschijnlijk ook nog steeds aanwezig is.

In de Hazepolder zijn recent in verschraalde graslanden die beheerd worden door Staatsbosbeheer en particulieren 3 soorten orchideeën aangetroffen (Rietorchis, Gevlekte Orchis, Vleeskleurige Orchis). Elders in de Hazepolder zijn kenmerkende soorten voor zilte graslanden aangetroffen, zoals Knolvossenstaart en Knolboterbloem en in en langs sloten Spiraalruppia en zeekraal. Op de Hondsbossche Zeewering zelf groeit Zeekool (schrift. med. H. Roersma).

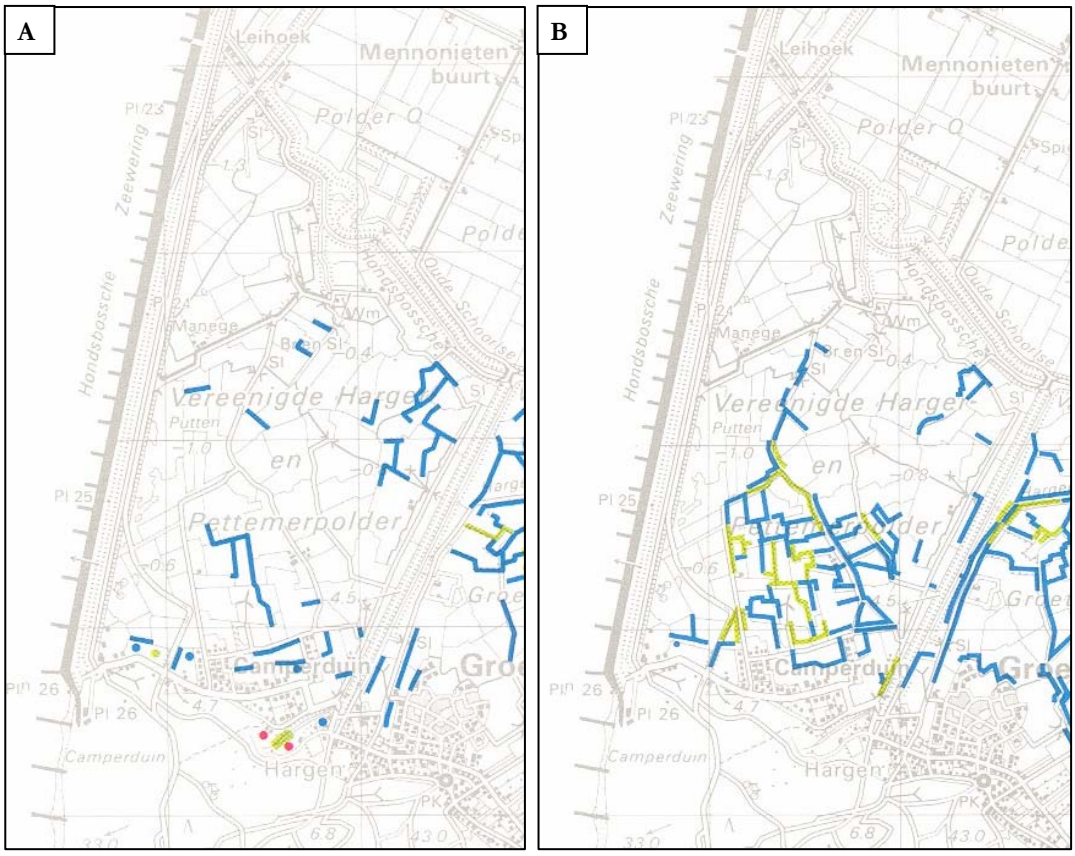
De polder heeft geen verbinding met achterliggende boezemwateren (Natuurmonumenten 1996). Het in de polder aanwezige grond- en oppervlaktewater is dan ook geheel afkomstig uit regen- en kwelwater en drangwater uit de Schoorlse duinen. Op veel plaatsen in de polder wordt dermate zwaar bemest dat de karakteristieke vegetatie van zilte graslanden niet meer aanwezig is. Alle polderwateren in de VHP-polder kunnen worden gekarakteriseerd als meer of minder geëutrofieerd (volgens Waterschap Het Lange Rond in: Natuurmonumenten 1996). Dit geldt vooral voor het deel van de polder waar momenteel nog min of meer intensieve agrarische bedrijfsvoering wordt uitgeoefend. De sloten die het beheersgebied van de Vereniging Natuurmonumenten omringen, hebben een gevarieerde waterplanten-samenstelling. De aan het boerenland grenzende sloten zitten vol kroos of lijken vegetatieloos (eigen waarnemingen, oktober 2004).

Figuur 4 geeft aanvullende informatie over oever- en waterplanten (Provincie Noord-Holland 1995, aanvullende kaarten). We zien hier matig soortenrijke oevers (2-3 'karteersoorten') vooral in het oosten van de VHP-polder voorkomen, hetgeen zeker te maken heeft met de afnemende zoutgehalten in dit deel van het gebied. Matig soortenrijke (2-3 'karteersoorten') en zeer soortenrijke (4-5 'karteersoorten') wateren (sloten) komen vooral voor in het zuidelijke deel van de polder onder invloed van het zoete kwelwater vanuit de Schoorlse duinen. Vier procent van de wateren in de VHP-polder wordt door de Provincie als 'duinrellen' benoemd. De laatste kennen bijna tweemaal zoveel 'karteersoorten' als de sloten.

De Provincie geeft in haar rapportage overzichten van de zeer indicatieve en hoog-gewaardeerde oeversoorten, 'zilte' plantensoorten en waterplanten die zijn gekarteerd, maar geeft in haar rapportage niet aan welke soorten waar voorkomen.



Figuur 3. Natuurtypen in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder op basis van een inventarisatie uit de jaren 1993-1996 van Bureau Van der Goes & Groot, Alkmaar, in opdracht van de provincie Noord-Holland. Bron: Landschap Noord-Holland, C.J.G. Scharringa, in litt. Basiskaart © Topografische Dienst, Emmen.



Figuur 4. Soorten oeverplanten (A) en waterplanten (B) in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder tijdens de inventarisaties in 1993 in het kader van de Provinciale Natuurinformatie (bron: Landschap Noord-Holland, C.J.G. Scharringa, in litt.). In beide figuren geeft de blauwe kleur 2-3 karteersoorten weer, de gele kleur 4-5 en de rode kleur >6 soorten. Basiskaarten © Topografische Dienst, Emmen.

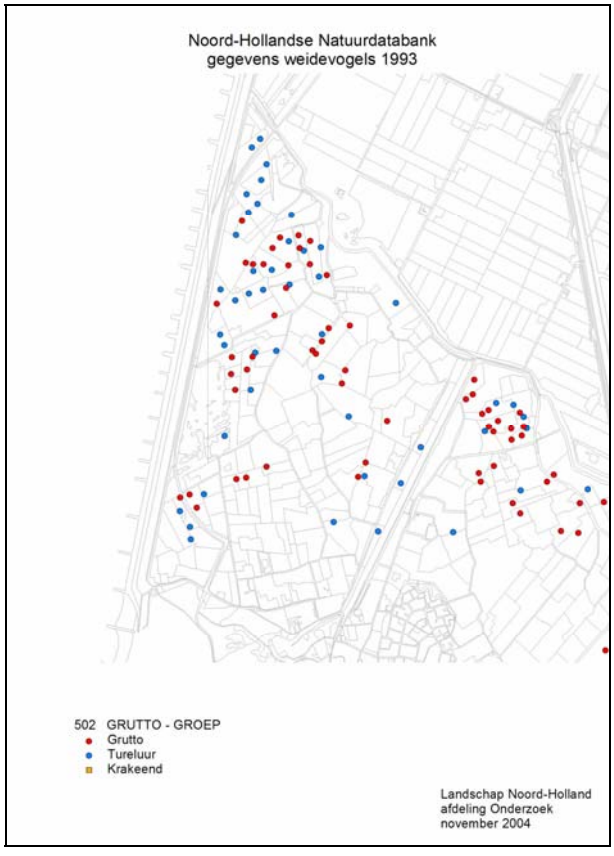
2.1.2 Ornithologische waarden

Tabel 1. Aantallen broedparen in 1993 in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, op basis van een inventarisatie uitgevoerd door de Provincie Noord-Holland. De gepresenteerde aantallen en dichtheden zijn berekend op basis van verspreidingskaarten zijn verstrekt door C.J.G. Scharringa (Landschap Noord-Holland, in litt.).

	Aantal broedparen	Dichtheid/100 ha
Kievit	140	38,9
Scholekster	102	28,3
Tureluur	39	10,8
Grutto	36	10,0
Slobeend	9	2,5
Graspieper	6	1,7
Gele Kwikstaart	4	1,1
Veldleeuwerik	4	1,1
Zomertaling	1	0,3

De VHP-polder bestaat voor het grootste gedeelte uit reliëfrijk grasland doorsneden met sloten, smalle wegen, oude kaden en dijkjes. In het westelijk deel van de polder ligt het reservaat De Putten (38 ha) dat is ontstaan als wingebied van klei ten behoeve van herstelwerkzaamheden aan de Hondsbossche Zeewering. Een broedvogel-inventarisatie die in 1993 is uitgevoerd in de VHP-polder in het kader van de Provinciale Natuur-Informatie (PNI) van de provincie Noord-Holland, laat zien dat in dat jaar vooral Kievit en Scholekster in relatief hoge dichtheden in het gebied voorkwamen (Tabel 1, Fig. 5 en 6). De dichtheden van de Kievit, Scholekster en Tureluur liggen in dezelfde orde van grootte als in de betere weidevogelgebieden in Friesland (Beintema *et al.* 1995). In vergelijking tot een eerdere inventarisatie in 1979 (Tabel 2) zijn de aantallen van de belangrijkste soorten weidevogels in 1995 min of meer constant gebleven (Scharringa 1995). De landbouwgronden in de VHP-polder worden in zijn algemeenheid vrij intensief beheerd. De waterstanden zijn echter relatief hoog (Natuurmonumenten 1996).

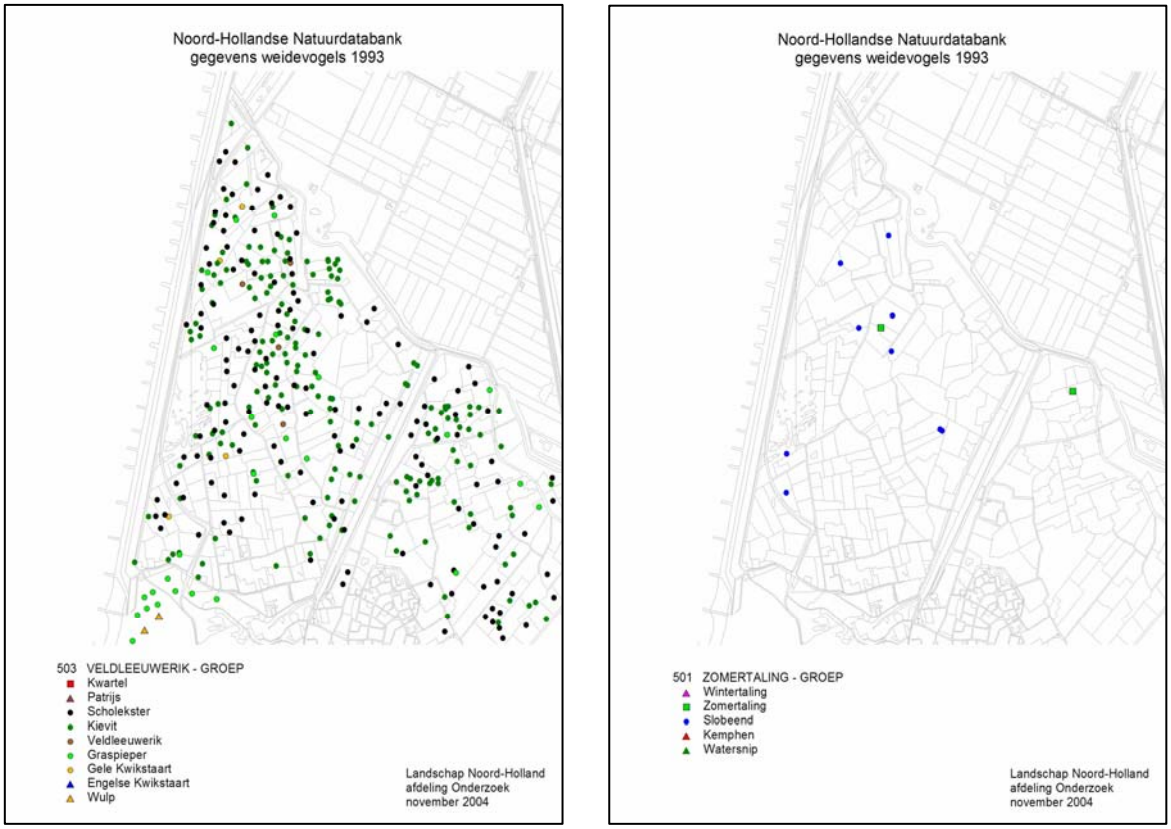
De VHP-polder, en ook de omringende polders, zijn relatief rijk aan Patrijzen (een Rode Lijst-soort). Tijdens inventarisaties door Hans Roersma (schrift. med.) zijn in de VHP-polder en Hazepolder minstens 48 exemplaren waargenomen. In tegenstelling tot de landelijke trend lijkt de soort in het gebied toe te nemen. Zomertalingen (2-3 paren) broeden ook in de Abtskolk en de directe omgeving.



Figuur 5. Verspreiding van weidevogels behorende tot de Grutto-groep in en rond de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder in 1993 op basis van een inventarisatie uitgevoerd in het kader van de Provinciale Natuurinformatie (bron: Landschap Noord-Holland, C.J.G. Scharringa, in litt.). Basiskaart © Topografische Dienst, Emmen.

Tabel 2. Aantallen territoria van weidevogels in weidevogelmeetnetplot M033 in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder van 1987-2004 op basis van gegevens van Landschap Noord-Holland (C.J.G. Scharringa). Voor de begrenzing van het plot zie Fig. 7.

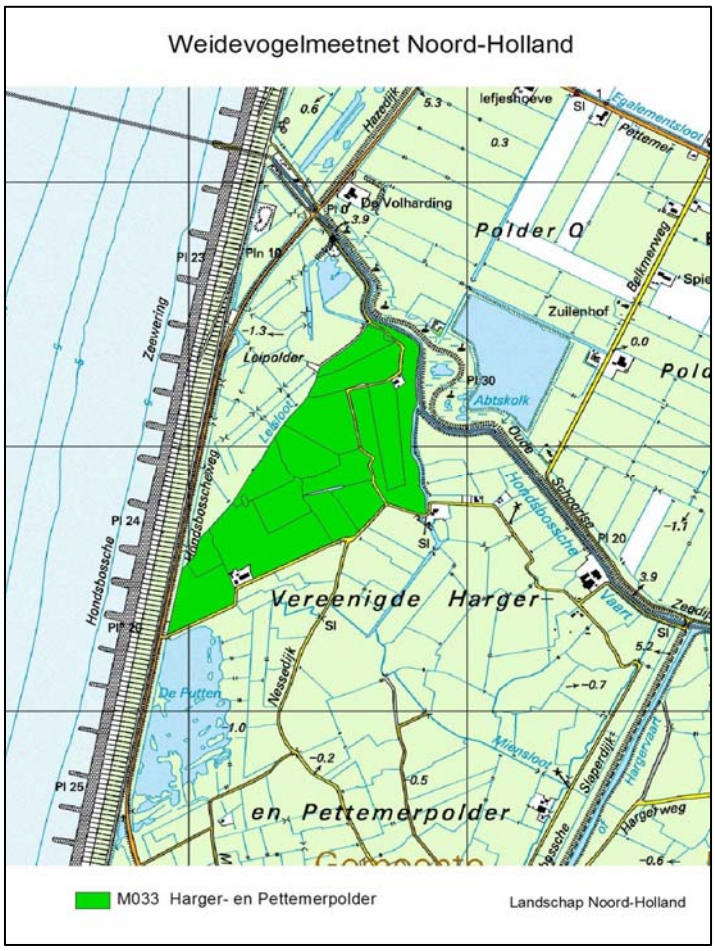
SOORT	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Knobbelzwaan	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	1
Grauwe Gans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-
Nijlgans	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bergeend	5	4	5	6	7	8	3	4	5	4	4	4	3	3	2	2	2	4
Krakeend	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	1	1	1
Wintertaling	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wilde Eend	13	13	22	25	27	23	22	27	16	14	11	10	12	12	14	11	14	11
Zomertaling	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
Slobeend	1	2	3	4	3	3	1	2	1	2	-	1	2	2	2	2	1	-
Kuifeend	2	8	5	7	1	3	3	3	2	1	2	2	3	4	4	2	1	-
Patrijs	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Waterhoen	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meerkoet	3	1	4	5	4	2	5	8	5	2	4	5	5	7	7	8	6	4
Scholekster	18	26	25	24	22	20	18	16	16	14	12	10	10	9	12	10	9	4
Kluut	2	-	7	3	9	15	3	3	-	-	1	1	1	1	3	1	1	2
Kievit	19	24	34	36	28	36	27	42	27	24	12	11	19	27	35	25	24	14
Grutto	9	11	19	20	17	9	10	17	16	16	10	7	15	20	26	23	21	14
Tureluur	11	15	19	17	11	15	14	14	12	8	13	11	14	16	17	16	13	11
Kokmeeuw	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stormmeeuw	-	-	-	-	-	-	1	4	3	5	1	5	-	5	3	1	-	-
Zilvermeeuw	-	-	-	-	1	-	1	1	3	4	4	2	-	-	-	-	-	-
Veldleeuwerik	7	4	5	4	3	2	2	1	2	2	3	2	3	2	3	4	1	-
Graspieper	2	4	4	3	4	5	3	3	6	7	5	5	9	9	8	9	13	6
Gele Kwikstaart	2	1	2	2	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Rietgors	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-



Figuur 6. Verspreiding van weidevogels behorende tot de Veldleeuwerikgroep (A) en van weidevogels behorende tot de Zomertalinggroep (B) in en rond de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder in 1993 op basis van een inventarisatie uitgevoerd in het kader van de Provinciale Natuurinformatie (bron: Landschap Noord-Holland, C.J.G. Scharringa, in litt.). Basiskaart © Topografische Dienst, Emmen.

Uit de broedvogelinventarisatie in het weidevogelmeetnetplot M033 de VHP-polder, waarvan gegevens beschikbaar zijn uit de periode 1987-2004, blijkt dat soorten als Kievit, Grutto en Tureluur zich goed weten te handhaven (voor resultaten van de inventarisatie zie Tabel 2, voor informatie over de locatie van het plot zie Fig. 7). Scholekster, Kluut en met name Veldleeuwerik doen het uitgesproken slecht, de Graspieper daarentegen vertoont een opwaartse trend. Zoals ook elders in Nederland zal de agrarische bedrijfsvoering in het gebied voor een belangrijk deel verantwoordelijk zijn voor de waargenomen trends. Opvallend is wel dat de aanwezigheid van de Vos, die in het reservaat De Putten een duidelijk negatief effect lijkt te hebben, de ontwikkeling van het aantal broedparen elders in de polder (vooralsnog?) niet duidelijk negatief beïnvloedt.

Rond de Bakkendam, een restant van een oude kreek in de Hazepolder, broeden Zomertaling, Slobeend, Bergeend, Bruine Kiekendief, Waterral, Kluut, Bontbekplevier, Tureluur, Baardman en Blauwborst. De Hazepolder wordt gebruikt als foerageergebied voor Smient (winter) en Lepelaar (voorjaar) (schrift. med. H. Roersma).



Figuur 7. Locatie van het onderzoeksgebied M033 in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, deel uitmakend van het provinciale weidevogelmeetnet. De gegevens uit Tabel 3 hebben betrekking op het gemerkte gebied. Basiskaart © Topografische Dienst, Emmen.

De VHP-polder en directe omgeving hebben gedurende de laatste 10 jaren grote betekenis als foerageergebied voor ganzen. Ter plaatse zijn 500-1000 Grauwe Ganzen, 1000-2000 Kolganzen en kleine aantallen Rotganzen en Brandganzen aanwezig. In perioden van strenge vorst zijn 100-200 Witbuikrotganzen geteld. Opvallend is de aanwezigheid van de zeer zeldzame Dwerggans, waarvan in de afgelopen jaren maximaal 33 exemplaren rond de Abtskolk en in de VHP-polder aanwezig waren (schrift. med. Hans Roersma). Het gemiddeld aanwezige aantal komt overeen met 8-10% van de gehele in Scandinavië broedende wilde en geher-introduceerde populatie en met ongeveer een derde van de in Nederland overwinterende populatie (Van Roomen *et al.* 2004). Aangezien de Dwerggans een Bijlage I-soort van de Vogelrichtlijn is, moet het ontwikkelen en goedkeuren van plannen en projecten die de Dwerggans in dit gebied kunnen raken zorgvuldig worden behandeld. LNV onderzoekt momenteel in hoeverre het gebied als Speciale Beschermingszone (SBZ) voor de Dwerggans dient te worden aangewezen en, indien deze vraag positief wordt beantwoord, welke begrenzing aan deze SBZ dient te worden toegekend.

Natuurmonumenten heeft sinds 1954 38 ha in de VHP-polder in beheer. Het beheergebied bestaat uit het reservaat De Putten en de omringende graslanden. Het reservaat en de omgeving, zowel de VHP-polder als de omringende polders, is belangrijk vanwege zijn ornithologische en zijn vegetatiekundige waarden. Het gebied is vooral belangrijk als foerageer- en rustgebied voor onder andere van Lepelaar (5-6), Aalscholver, Rotgans, Bergeend, Smient, Kleine Zwaan, Scholekster (300 overwinterend), Goudplevier (3000, vooral in nazomer en herfst), Drieteen-strandloper (50), Kanoet (200), IJslandse Tureluur (35), Wulp (700), Steenloper (maximaal 1300) en Grote Stern (schrift. med. Hans Roersma) en vanwege de aanwezigheid van broedvogels als Kluut, Bontbekplevier, Tureluur en Visdief (zie Tabel 3). Tot de regelmatige doortrekkers in de Putten behoren o.a. Zilverplevier, Kleine Strandloper, Krombekstrandloper, Kemphaan, Watersnip, Grutto, Rosse Grutto, Zwarte Ruiter en Groenpootruiter. Tot de broedvogels van het in de polder aanwezige grasland behoren Slobeend, Kuifeend, Meerkoet, Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur (zie Fig. 5 en 6 en de Tabellen 1 en 2). Tot de regelmatig voorkomende dag- en nachtroofvogels in het gebied behoren Steenuil (broedvogel), Kerkuil, Blauwe Kiekendief (overwinterend), Bruine Kiekendief (broedvogel rond de Abtskolk en in de Hazepolder), Sperwer, Havik, Torenvalk (broedvogel), Slechtvalk (2-3 overwinterend in de VHP-polder) en Smelleken (schrift. med. Hans Roersma).

Tabel 3. Broedvogels in De Putten in de periode 1977 t/m 1995. In de jaren t/m 1979 is 20 ha geteld (toen het gehele eigendom van Natuurmonumenten), vanaf 1982 37 ha. In 1977, 1978 en 1979 zijn alle soorten geteld, in andere jaren "enkele" soorten. Een blanco veld in deze tabel geeft aan dat geen exemplaren van de betreffende soort hebben gebroed of dat geen gegevens beschikbaar waren (Gegevens: Natuurmonumenten 1996).

	77	78	79	82	83	88	89	90	91	92	93	94	95
Bontbekplevier	2	3	2	2		1						2	
Dodaars	1		1										
Ekster	2	1	1	1									
Fuut			1	1	1	1	1	1					
Gele Kwikstaart				1									
Graspieper	6	5	6	4							2	3	1
Grauwe Gans								1					2
Grutto	8	6	2	2	1							2	2
Kievit	12	10	8	6	10							20	16
Kleine Mantelmeeuw						1	1	1	5	22	35	40	20
Kleine Plevier	1	2	1										
Kluut	19	25	31	50	45	20	12	10		2	29	39	51
Knobbelzwaan	1	1	1	2	1								
Kokmeeuw		5	13	300	250	220	280	260			6	4	20
Kuifeend	+	+	5	4	3	2	2	2			6	4	4
Meerkoet	6	8	6	3	4	3	+	+	2	2	7	6	6
Nijlgans				1		2			1			1	1
Patrijs			1	2									
Rietgors				1					1	1	1	1	
Scholekster	7	4	3		10		+	+	2	2	4	4	4
Slobeend	+	+	+	2	1						1	1	
Stormmeeuw					1	10	15	3	15	5	14	12	8
Tafeleend		1		1									
Torenvalk	1	1		1									
Tureluur	4	4	3	6	4					1	2	6	4
Veldleeuwerik	3	1	1	2									
Visdief					1	8	11	18		1	33	35	32
Waterhoen	3	2	5	6									1
Wilde Eend	+	+	+	4		3	3	2			4	2	1
Witte Kwikstaart	4	4	2	1							1	2	1
Zilvermeeuw						2	7	15	98	140	245	264	220
Zomertaling						1						1	

Veel van de steltlopers en sterns die binnendijks worden waargenomen foerageren aan de buitenzijde van de Hondsbossche Zeering. Er is dan ook veel uitwisseling tussen het binnendijkse en het buitendijkse gebied. Dit geldt niet alleen voor grote aantallen (honderden) sterns die foerageren op de Noordzee en binnendijks rusten en/of slapen maar ook voor soorten als Steenloper, Drieteenstrandloper, Kanoet, Bonte Strandloper, Paarse Strandloper en Tureluur. Hierbij worden de Putten vaak als slaapplaats gebruikt maar ook graslanden elders in de VHP-polder en in de Hazepolder. De buitendijks foeragerende steltlopers maken daarbij gebruik van het feit dat de basaltglooiing aan de buitenzijde van de Hondsbossche Zeewering relatief rijk is aan voedsel omdat veel ongewervelden (die als prooidieren fungeren) goede leefomstandigheden tussen de stenen van de glooiing aantreffen. De Putten worden bovendien gebruikt door Grote Sterns die buitendijks foerageren maar waarvan de

nog niet zelfstandige jongen in de Putten verblijven. De jonge vogels worden daarbij gevoerd door de buitendijks foeragerende volwassen vogels.

Het broedsucces in met name De Putten is laag, in het verleden vooral door predatie van meeuwen en Hermelijnen en door stroperij, meer recent door predatie van Vossen die vanaf 1970-1975 in het gebied zijn verschenen (Broekhuizen *et al.* 1992) en zich vanaf 1990-1995 sterk hebben uitgebreid. Hierdoor was het broedsucces in de jaren '90 soms zeer laag (Natuurmonumenten 1996). Als beheersrichtlijn voor De Putten geldt dat het beheer is gericht op "het behouden en zo mogelijk verder ontwikkelen van een binnendijks gelegen brakwaterkwelgebied met zo gevarieerd mogelijke levensgemeenschappen met de daarbij behorende flora en fauna. Het betreft vooral het handhaven en ontwikkelen van broed- en foerageermogelijkheden voor water- en weidevogels, steltlopers, alsmede om het behouden en verder ontwikkelen van brakwater- en zilte vegetaties" (Natuurmonumenten 1996).

2.1.3 Overige fauna

Bijlage 1 laat zien dat de aanwezigheid van zoogdieren in het gebied in en rond de VHP-polder slecht of geheel niet is onderzocht. De weinige uitgevoerde inventarisaties laten bovendien zien dat geen bijzondere soorten zoogdieren mogen worden verwacht. Op basis van materiaal dat werd verzameld tussen 1970 en 1990 noemen Broekhuizen *et al.* (1992) de volgende soorten zoogdieren: Egel, Bosspitsmuis, Dwergspitsmuis, Mol, Watervleermuis, Vos, Hermelijn, Wezel, Rosse Woelmuis, Veldmuis, Bosmuis, Huismuis, Haas en Konijn. Het gebied is daarmee niet bijzonder soortenrijk. Kwantitatieve gegevens zijn niet bekend. Daarnaast komt ook de Waterspitsmuis voor, een Rode Lijstsoort (schrift. med. Hans Roersma).

De aanwezige zoet-zout gradiënt is ook terug te vinden in het in de polder aanwezige grondwater en de sloten en zal zich tevens (kunnen) uiten in de fauna van deze sloten. Binnendijkse brakwatergebieden zijn zeldzaam, omdat het huidige waterbeheer er op is gericht binnendijkse gebieden zoet te houden ten behoeve van de landbouw. Tot de aanwezige soorten behoren brakwatergarnalen, steurgarnalen, brakwatervlokreeften en brakwaterhoorntjes. Tot de zeldzaamheden in het gebied behoort de Bladkever *Macroplea mutica*, een kenmerkende soort van de gradiënt zoet – zout, die maar van 4 plaatsen in Nederland bekend is. Tot de zoetwaterfauna van de poldersloten behoren Driedoornige Stekelbaars, Tiendoornige Stekelbaars, Groene en Bruine Kikker, Gewone Pad, Rugstreeppad en Kleine Watersalamander. Van de overige macrofauna zijn geen gegevens bekend (Natuurmonumenten 1996). In de Putten is de aanwezigheid geconstateerd van Palingbrood *Electra crustulenta*, een zeldzaam mosdiertje dat door een bros kalkskelet riffen van soms enkele meters groot kan vormen en dat kenmerkend is voor helder, brak, stilstaand water (schrift. med. Hans Roersma, zie http://zoetzout.waddenloket.nl).

2.2 Cultuurhistorische waarden

Archeologisch onderzoek heeft aangetoond dat in de VHP-polder sporen aanwezig zijn die duiden op zeer oude bewoning, met name uit de Late IJzertijd - vroeg Romeinse tijd. Ook tegen de binnenduinrand, in de omgeving van Groet/Camperduin, zijn sporen van vroege bewoning aanwezig, bijvoorbeeld in de vorm van enkele gegraven duinrellen. In de Late Middeleeuwen is veel bestaande landbouwgrond verloren gegaan onder invloed van zandverstuivingen en overstromingen. Een deel van het verloren gegane land is onder leiding van de Abdij van Egmond weer teruggewonnen, waaronder de Abtskoog bij Hargen die werd bedijkt rond 1100. De Abdij had ook onderhoudsplichten voor delen van de in 1250 aangelegd Schoorlse Zeedijk in het zuidelijke deel van de VHP-polder (Natuurmonumenten 1996). De oude bedijkingen hebben, mede door de aanwezigheid van restanten van oude kreken, geleid tot een verkavelingspatroon dat nog steeds aanwezig is. De polder wordt ook nu nog doorsneden door een aantal dijken uit de 12e en 13e eeuw, terwijl in het oostelijk deel van de polder nog steeds de historische blokverkaveling aanwezig is. Veel van de in de polder aanwezige wegen volgen nog het oude kreekruggenpatroon. Tot op heden heeft in de polder geen ruilverkaveling plaatsgevonden.

In zijn analyse van de genese van de Noord-Hollandse kust meldt Faber (1960) dat, ten tijde van de aanleg van de Hondsbossche Zeewering ten noorden van Kamp (het huidige Camperduin), gebruik is gemaakt van een smalle duinrug. Deze werd rechtgetrokken en afgevlakt. Tegelijk meldt hij dat ter plaatse de zandaanvoer op deze plaats nooit groot is geweest. Was er rond 800 sprake van een gesloten duinenrij tussen Vlieland en de monding van de Oude Rijn bij Katwijk, met uitzondering van een geul en een waddengebiedje ten westen van het huidige Den Helder (Thurkow *et al.* 1984), deze is rond 1300 niet meer aanwezig. Rond deze tijd bestaat er reeds een opening in de duinenrij in de omgeving van Petten waardoor de zeearm Zijpe diep het achterland binnendringt. Dit gebied werd in de 11e t/m 14e eeuw geleidelijk aan ingepolderd waarbij gebruik werd gemaakt van plaatselijk aanwezige duinen. Bij de doorbraak tijdens de Allerheiligenvloed in 1570 drong de zee opnieuw ver het land binnen. De geul die zich toen vormde verzandde op den duur en er werden verschillende dijken aangelegd. Deze waren echter aanzienlijk verder westelijk gelegen dan de in 1880 aangelegde Hondsbossche Zeewering (Faber 1960). Restanten van de voormalige geul naar het Zijpe zijn anno 2004 niet meer duidelijk herkenbaar aanwezig op de zeebodem voor de huidige Hondsbossche Zeewering (IDON 2004).

De huidige Hondsbossche Zeewering dateert van 1792, hoewel voor deze tijd ook al dijken met deze naam aanwezig waren. Door de oprukkende zee zijn deze in de loop der tijd steeds verder naar het oosten verplaatst (Natuurmonumenten 1996, Schoorl 1999). Het verkavelingspatroon in de polder is sinds 1850 ongewijzigd, in grote delen is nog steeds het middeleeuwse verkavelingspatroon zichtbaar. De Putten zijn ontstaan in de tweede helft van de 19e eeuw. Hier is klei gewonnen ten behoeve van herstelwerkzaamheden voor de Hondsbossche Zeewering (Natuurmonumenten 1996). In het zuidelijke deel van de polder zijn restanten aanwezig van de in de

Tweede Wereldoorlog aangelegde Atlantikwall. Ondanks de aanwezige restanten van menselijk ingrijpen is de VHP-polder en de overgang van het duingebied naar deze polder in het Natuurbeleidsplan niet aangewezen als cultuurhistorisch waardevol. Wel is het gebied aangemerkt als aandachtsgebied waar veel cultuurhistorisch-landschappelijke waarden behouden zijn gebleven (Haartsen *et al.* 1989). Het beleid in dergelijke gebieden zou gericht moeten zijn op het behoud en herstel van landschappelijke waarden (Natuurmonumenten 1996).

3 Varianten voor herinrichting van de kustverdediging rond de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder

In hoofdstuk 1 is aangegeven dat op termijn meer definitieve oplossingen moeten worden gevonden voor de zwakke schakel in de kustverdediging die de Pettemer en de Hondsbossche Zeewering momenteel vormen. Hierbij bestaat de mogelijkheid te kiezen voor consoliderende, zeewaartse en landwaartse varianten. Momenteel lopen er verschillende studies, onder andere naar de kosten van verschillende varianten en welke opties uit kustverdedigingstechnisch oogpunt het meest in aanmerking komen (zie o.a. Goderie & Vertegaal 2004). De keuzes voor de definitieve kustverdedigingsmaatregelen die voor alle zwakke schakels langs de Nederlandse kust worden gemaakt, zullen worden gebaseerd op een integrale benadering "waarbij rekening wordt gehouden met natuur, landschap, economische functies en recreatie" (Anonymus 2004). Voor de definitieve versterking van de zwakke schakel Hondsbossche en Pettemer Zeewering zal hiermee op zijn vroegst in 2008 kunnen worden begonnen.

In dit hoofdstuk zal per variant een winst- en verliesrekening voor met name de bestaande natuurwaarden worden opgemaakt, waarbij de gevolgen van elke variant kort zullen worden beoordeeld tegen de achtergrond van de instandhoudingsdoelstellingen uit de Vogel- en Habitatrichtlijnen en de uitgangspunten van de Ecologische hoofdstructuur. Verplichtingen die voortvloeien uit de Flora- en Faunawet, de Natuurbeschermingswet en KaderRichtlijn Water zijn niet gebruikt bij de beoordeling, omdat een beoordeling op soortniveau niet wenselijk leek (Flora- en Faunawet), er tijdens de samenstelling van dit rapport over de Natuurbeschermingswet nog veel onduidelijkheden bestonden en ook de beoordelingscriteria van de KaderRichtlijn zich nog in de ontwikkelingsfase bevonden. Om een vergelijking mogelijk te maken tussen de actuele (zonder ingreep) en de potentiële natuurwaarden (na uitvoering van een bepaalde variant) wordt voor elke variant een vergelijking gemaakt.

In verschillende varianten is de mogelijkheid geopperd om via de Hondsbossche Vaart en de sluis bij Leihoek zoet water vanuit het Noordhollandsch Kanaal naar het gebied over te hevelen, waardoor zoet-zout gradiënten zouden kunnen worden ontwikkeld. Tevens zou daarmee een oplossing kunnen worden gecreëerd voor het probleem dat het Noordhollandsch Kanaal op termijn in natte tijden te weinig capaciteit heeft om vanuit de zuidelijker gelegen polders water af te voeren. Het Noordhollandsch Kanaal is het afvoerkanaal voor water uit de Schermerboezem en relatief sterk geëutrofieerd vergeleken met de bestaande zoetwateraanvoer in de vorm van schoon drangwater uit de Schoorlse duinen. Inlaten van zoet water in het noordelijk deel van de polder zal in het relatief brakke noordelijke deel van de VHP-polder geen positieve bijdrage hebben op de natuurwaarden van de polder en is om deze reden niet meegenomen in onze verdere beschouwingen.

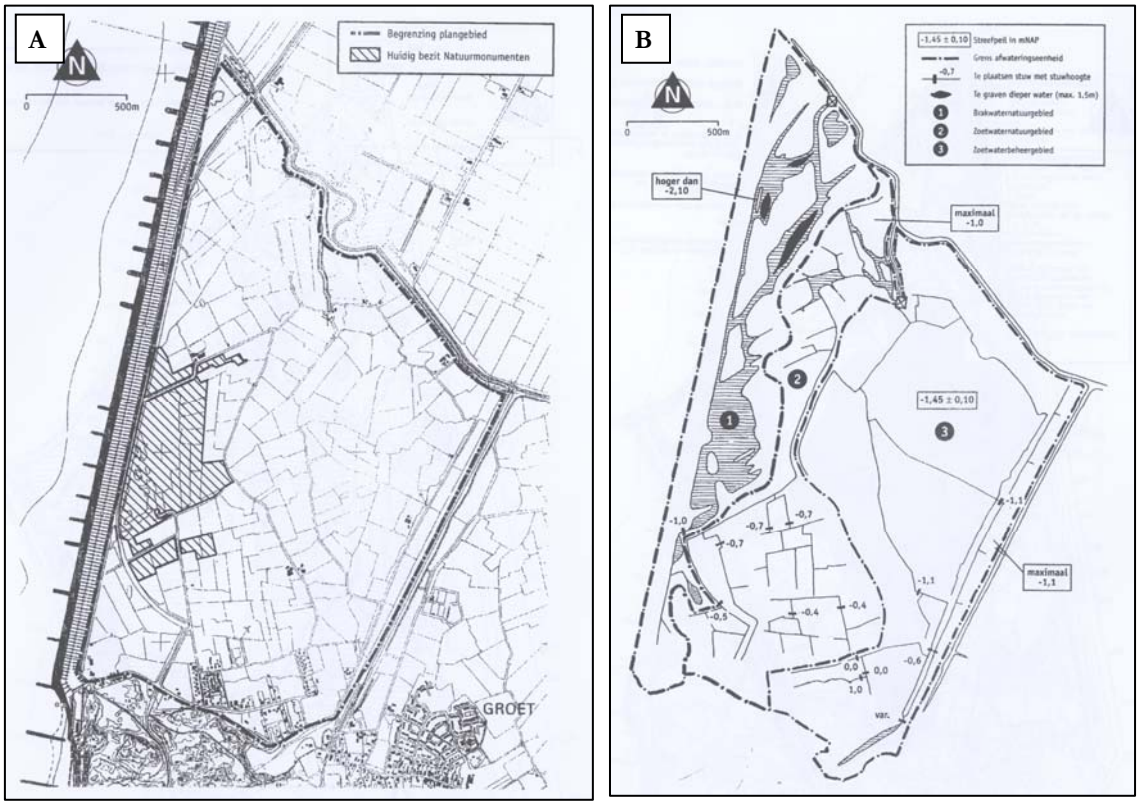
De mogelijke effecten van varianten op het zandtransport naar de Waddenzee is in deze studie buiten beschouwing gelaten. Hiervoor wordt verwezen naar studies van WL|Delft Hydraulics (Van Koningsveld & Nieuwenhuijzen in prep.).

3.1 Consoliderend met traditionele dijkversterking landwaarts

Deze variant behelst het instandhouden van de bestaande kustverdediging, maar met een zeewering die 5 m hoger zou moeten worden dan in de huidige situatie. Hiervoor dient de bestaande zeewering tevens 50 m breder te worden en deze verbreding zal binnendijks dienen te worden gerealiseerd. Mogelijk is het bovendien nodig om extra zandsuppleties uit te voeren ter verdediging van de vooroever. Dit betekent dat de bestaande verbindingsweg tussen Petten en Camperduin/Schoorl onder de te verbreden dijk zal verdwijnen evenals het westelijke deel van het reservaat De Putten en een strook zilt grasland ten noorden en ten zuiden hiervan. Naar verwachting zal er behoefte bestaan aan een nieuwe onderhoudsweg aan de binnenzijde van de nieuwe zeewering maar denkbaar is dat deze geen functie krijgt voor doorgaand verkeer (wellicht met uitzondering van niet-gemotoriseerd verkeer en bestemmingsverkeer). Als gevolg van het opschuiven van de grens van de dijk en het instandhouden van een weg aan de binnenzijde zal een strook met een breedte van 50 m in het westelijk deel van de VHP-polder en de Hazepolder verdwijnen. Gelet op het feit dat de polders zijn aangewezen als gebied ressorterend onder de Provinciale EHS en er mogelijk natuurwaarden verloren gaan waarvoor vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijnen een compensatieplicht bestaat, mag worden aangenomen dat de verloren gegane natuurwaarden van, onder andere, De Putten gecompenseerd moeten worden. Dit laatste is mogelijk door aan de binnenzijde van de zeewering nieuw natuurgebied te ontwikkelen, bijvoorbeeld door de aanleg van nieuwe kleiputten. Bij het creëren hiervan zou rekening kunnen worden gehouden met de wens om bestaande natuurwaarden te optimaliseren, bijvoorbeeld door nieuwe eilanden te ontwikkelen die moeilijker bereikbaar zijn voor Vossen. Ook het verleggen van de bestaande doorgaande verbinding tussen Petten en Camperduin/Schoorl zou winst kunnen opleveren (minder verkeersslachtoffers onder de lokale fauna en minder verstoring van broedvogels).

Uit het bestaande beheersplan (Natuurmonumenten 1996) en een aanvullend gesprek dat de samenstellers van dit rapport hebben gevoerd met de districtsbeheerder van Natuurmonumenten blijkt dat deze organisatie, voor wat betreft het beheer, wil inzetten op uitbreiding van het nu beheerde areaal, mede gelet op het voornemen van de overheid om in de VHP-polder een groter areaal natuurontwikkelingsgebied te realiseren in het kader van de Ecologische Hoofdstructuur. Het ligt in de bedoeling dat Natuurmonumenten het beheer van dit 200 ha grote gebied zal overnemen. Het beheer zal worden gericht op verschralen van de bestaande graslanden, het ontwikkelen van geschikte omstandigheden voor brak grasland en niet nadrukkelijk op ornithologische waarden (mond. med. T. Bosma, Natuurmonumenten, zie ook Fig. 8). Waarschijnlijk kunnen met de aanwezige boeren beheersovereenkomsten worden afgesloten. Natuurmonumenten beschouwt deze optie als één van de beste mogelijkheden voor een optimalisatie van de natuurwaarden in de polder. Ook de

cultuurhistorische waarden blijven zo gewaarborgd. Dit geldt met name voor het oude verkavelingspatroon en de slaperdijk. Mogelijk gaan delen van de Atlantikwall verloren.



Figuur 8. Overzichtkaart van de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder (A). Gearceerd is het gebied aangegeven dat in eigendom is bij Natuurmonumenten. In de rechter figuur (B) is een toekomstvisie weergegeven waarbij aan het westelijk deel van de polder natuurontwikkeling heeft plaatsgevonden. In het oostelijk deel van de polder zijn beheersovereenkomsten afgesloten waarbij het oude kavelpatroon is gehandhaafd. Bron: Natuurmonumenten 1996.

Effectenbeoordeling

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de VHP-polder en zo ja op welke wijze?*

Zoals hierboven beschreven zal een strook van 50 m onder de te verbreden dijk verdwijnen. Hiervoor zal dienen te worden gecompenseerd door het aanleggen van nieuwe natuurgebieden. Naar verwachting is winst te boeken door het omleiden van doorgaand verkeer dat nu gebruik maakt van de weg Petten-Camperduin/Schoorl. Het is bovendien te verwachten dat een verbreding van de bestaande zeewering leidt tot minder kwel naar het achterland. Het zilte karakter van de binnenzijde van de zeewering zou daarmee, zonder mitigerende maatregelen, aan waarde kunnen inboeten.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de omringende duinen en zo ja op welke wijze?*

Zeer beperkt. Verbreding van de dijk zal in geringe mate leiden tot een verhoging van de grondwaterspiegel in de aangrenzende duinen. Dit kan lokaal een positief effect hebben op de aanwezige vegetatie.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de aangrenzende Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Mogelijk zijn in de toekomst extra zandsuppleties nodig hetgeen negatieve korte-termijneffecten kan hebben op de ecologische waarden van het kustgebied. Misschien is het nodig om erosie van de teen van de dijk te voorkomen wat bereikt kan worden door de bestaande strekdammen loodrecht op de Pettemer- en Hondsbossche Zeewering te verlengen. Hiermee wordt extra hard substraat gecreëerd wat vestigingsmogelijkheden voor epilitische fauna en flora biedt, vooral bij gebruik van basalt, maar minder bij gebruik van beton of asfalt omdat bij die constructies meestal minder 'gaten' aanwezig zijn. Tussen de strekdammen zal een ondiep gebied ontstaan wat een positief effect kan hebben op bodemdieren en vissen en daarmee op vogels en zeehonden die deze organismen als voedselbron gebruiken.

- *Zijn er effecten op natuurwaarden in het betreffende gebied te verwachten indien extra zandsuppleties nodig zijn?*

Neen.

- *Zijn er effecten te verwachten op soorten en habitats die worden beschermd via de Vogel- en Habitatrichtlijnen en via het beschermingskader van de Ecologische Hoofdstructuur?*

Zie boven. Verbreding van de dijk zal lokaal effecten hebben op leefgebieden van vogels en op zoute vegetaties.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande infrastructuur (wegen, kanalen, bestaande dijken) en zo ja op welke wijze?*

Ja, de bestaande verbindingweg van Petten naar Camperduin/Groet zal onder de te verbreden dijk verdwijnen. Er zal behoefte blijven aan een weg ter plaatse. Gelet op het verstorend effect van de bestaande verbindingsweg, zou ervoor kunnen worden gekozen om deze af te sluiten voor gemotoriseerd doorgaand verkeer. In dat geval moet een alternatief tracé voor de verbindingsweg worden gevonden.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande bebouwing en zo ja op welke wijze?*

Neen.

- *Heeft deze variant effecten op het zandtransport in de Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Mogelijk wordt in het kader van deze variant zand van buiten de kustzone gesuppleerd. In hoeverre zal worden getracht om dit zand vast te houden met te verlengen strekdammen is vooralsnog niet duidelijk. Indien tussen deze strekdammen zand van buiten de kuststrook wordt gesuppleerd is effect op zandtransport richting Waddenzee niet waarschijnlijk.

- *Heeft deze variant effecten op de instandhouding van het strand en zo ja op welke wijze?*

Indien extra suppleties plaatsvinden tussen te verlengen strekdammen zou beperkte strandvorming kunnen optreden.

3.2 Consoliderend met zand

Deze optie gaat ervan uit om de huidige dijk om te vormen tot een duin door deze met zand te overdekken en is in feite een oplossing die het midden houdt tussen de varianten die staan beschreven in 3.4 en 3.6. Als gevolg hiervan zal een deel van het achterland, waaronder het reservaat De Putten onder het duin verdwijnen terwijl bovendien de invloed van zout kwelwater in de VHP-polder en in de Hazepolder sterk zal afnemen. Deze variant komt niet prominent naar voren als geschikte oplossing, eerder als een compromis tussen de eerder genoemde varianten. Ecologisch gezien komt er vooral habitat bij dat ten noorden en ten zuiden van de VHP-polder al in ruime mate, en beter ontwikkeld, aanwezig is. Het gaat vooral om primaire duinen (habitattype 2110: Embryonale wandelende duinen) met een beperkte vegetatiekundige waarde, eventueel in combinatie met wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* (habitattype 2120), waarvan in de directe omgeving (ten noorden en ten zuiden van de Pettemer en Hondsbossche Zeewering) al relatief grote arealen aanwezig zijn. De potentiële ornithologische waarde van het te ontwikkelen duingebied is waarschijnlijk gering omdat het gebied smal is en onder invloed zal komen te staan van Vossen en recreatie. Het vormt mogelijk een geschikt broedgebied voor enkele holenbroeders (zoals Kauw, Bergeend, Tapuit en Holenduif). Voorwaarde is dat konijnen in het gebied aanwezig zijn en dat voldoende rust voor broedvogels wordt gerealiseerd (door regulatie van recreatieactiviteiten).

Effectenbeoordeling

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de VHP-polder en zo ja op welke wijze?*

Ja, in de vorm van areaalverlies van zilte graslanden in de VHP-polder (en de Hazepolder), door het gedeeltelijk verdwijnen van De Putten en door het verdwijnen van enkele gebieden met schraal, orchideeënrijk grasland in de Hazepolder. Waarschijnlijk wordt het benodigde zand uit zee aangevoerd en vraagt de afvoer van het zoute water van de opspuitingen om ecologisch verantwoorde oplossingen. Het is bovendien te verwachten dat de aanleg van duinen op deze plaats leidt tot een sterke vermindering van de toevoer van zout kwelwater naar het achterland. Het zilte karakter aan de binnenzijde van de zeewering zal, naar verwachting, sterk aan waarde inboeten. Daarentegen biedt een natuurlijke overgang van duinen naar polder goede kansen voor natuurontwikkeling. Tevens mag worden verwacht dat het creëren van een zandige kust voor de bestaande zeewering zal leiden tot een toename van het aantal recreanten op en in de omgeving van de zeewering, ook in het achterland. Naar verwachting zal hierdoor meer verstoring in het achterland optreden.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de omringende duinen en zo ja op welke wijze?*

Aansluiting van artificiële duinen op de bestaande duinen in het noorden en het zuiden geeft door de werken zelf kwaliteits- en areaalverlies van de bestaande natuurwaarden van de natuurlijke duinen. Door zeewaartse uitbreiding van het duin zal de grondwaterstand in bestaande duinvalleien stijgen. Dit kan een positief effect op de natuurwaarden in die gebieden hebben. Indien de grondwaterstand te snel of te veel stijgt vermindert de natuurwaarde. De verbindingszone die door de aanleg van de artificiële duinen ontstaat tussen de noordelijke en zuidelijke bestaande duinen

biedt een verbetering van de uitwisselingsmogelijkheden voor kenmerkende soorten van deze habitats. In dit kader dient te worden opgemerkt dat een te ontwikkelen duinenrij geen successiemogelijkheden zal kennen. Daarvoor zal de duinenrij te smal blijven. De vestigingsmogelijkheden voor kenmerkende vogelsoorten voor primaire duinen zullen, zonder beperkende maatregelen, beperkt zijn. Waarschijnlijk is hiervoor de recreatieve druk te hoog.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de aangrenzende Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Ja. Door de aanleg van een zandige kust gaan foerageermogelijkheden voor verschillende soorten steltlopers (Scholeksters, Kanoeten, Steenlopers) verloren evenals de relatief rustige gebieden tussen de strekdammen.

- *Zijn er effecten op natuurwaarden in het betreffende gebied te verwachten indien extra zandsuppleties nodig zijn?*

Voor de aanleg en instandhouding van genoemde variant zijn extra zandsuppleties nodig. De bestaande bodemfauna kan hierbij onder zand bedolven worden en daardoor deels afsterven. Dit kan effecten hebben op de daarvan afhankelijke fauna in de SBZ Noordzeekustzone.

- *Zijn er effecten te verwachten op soorten en habitats die worden beschermd via de Vogel- en Habitatrichtlijn en via het beschermingskader van de Ecologische Hoofdstructuur?*

Aanleg van een duin op de plaats van de bestaande zeewering zal te koste gaan van een brede strook van polder. Hierdoor zullen De Putten, een omvangrijke strook binnendijks zilt grasland, enkele gebieden met orchideeënrijk schraal grasland en een rietput in de Hazepolder gedeeltelijk onder het zand verdwijnen. De aangrenzende bestaande duinen in het noorden en zuiden zijn aangewezen als SBZ onder de VHR. Indien hier door de werkzaamheden verliezen optreden zal er gecompenseerd moeten worden.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande infrastructuur (wegen, kanalen, bestaande dijken) en zo ja op welke wijze?*

De bestaande weg Petten-Camperduin/Schoorl zal onder de binnenste duinstrook verdwijnen. In hoeverre er in deze variant behoefte blijft aan een onderhoudsweg is vooralsnog onduidelijk. Indien deze behoefte er is, zou ervoor gekozen kunnen worden om deze af te sluiten voor gemotoriseerd doorgaand verkeer.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande bebouwing en zo ja op welke wijze?*

Deze variant zal waarschijnlijk ten koste gaan van enkele huizen in de Leihoek en in het zuidelijk deel van de VHP-polder. Deze worden onder het aan te leggen duin bedolven.

- *Heeft deze variant effecten op het zandtransport in de Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Neen.

- *Heeft deze variant effecten op de instandhouding van het strand en zo ja op welke wijze?*

De zeewering zal in deze variant bestaan uit duinen en strand.

3.3 Een landwaartse strategie met overslagdijk en achterliggende slaperdijk

De eerste variant onder de noemer 'landwaartse strategie' gaat uit van het op hoogte houden of wellicht zelfs gedeeltelijk verlagen van de Hondsbossche Zeewering en het verhogen van de slaperdijk van de VHP-polder. Hiertoe zal de bestaande zeedijk nog meer overslagbestendig gemaakt moeten worden door het ook aan de binnenzijde van de dijk aanbrengen van asfalt. Op deze wijze wordt voorkomen dat bij grote overslag van zeewater tijdens een storm het binnentalud niet zodanig wordt verzwakt dat de dijk bezwijkt. Het is bij deze aanpassing niet nodig dat de zeewering de hoogte van een Deltadijk krijgt. Bij zeer zware stormen met sterk verhoogde waterstanden zal vooral het westelijke deel van de polder door golfoverslag met zeewater te maken kunnen krijgen. De bestaande invloed van zout kwelwater dat nu reeds permanent onder de dijk doorsijpelt zal daardoor worden versterkt. Onder zeer extreme omstandigheden zou de gehele polder kunnen overstromen. Door het verhogen van de slaperdijk kan echter een voor het achterland acceptabele kustverdediging gewaarborgd blijven. Voordeel van deze variant is dat de bestaande primaire waterkering niet hoeft te worden verhoogd en dus ook niet te worden verbreed waardoor bestaande natuurwaarden, bijvoorbeeld in de vorm van De Putten, in stand kunnen blijven. Naar verwachting levert deze variant een zeer beperkt aantal overvloedingen op.

Wanneer sprake is van overslag van grote hoeveelheden zout water kan een groot deel van de polder met zoute invloeden te maken krijgen. De polder is namelijk relatief laag gelegen ten opzichte van het NAP (zie ook Fig. 10) en er zijn in de VHP-polder geen hogere kaden aanwezig. Na een overvloeding kan het binnengestroomde zoute water weer eenvoudig worden uitgeslagen. Hierbij kan worden gebruik gemaakt van de bestaande gemalen. Wanneer de Hondsbossche en Pettemer Zeewering op de huidige hoogte worden gehandhaafd zal zich een dergelijke situatie echter sporadisch voordoen. Keuze voor deze variant betekent dat:

- De bodem van de polder tijdelijk zal verzouten, waardoor een deel van de bestaande agrarische bedrijfsvoering voor langere tijd onmogelijk zal zijn. Delen van de polder die voor beweiding worden gebruikt zullen vermoedelijk nauwelijks hinder ondervinden. Een grotere invloed van zout biedt echter wellicht ook mogelijkheden voor zilte landbouwvormen. In de meeste gevallen zal sprake zijn van beperkte overslag die zich zal concentreren in het westelijk deel van de polder. Dit zal de bestaande zoet-zout gradiënt in de polder versterken.
- Op plaatsen waar onder normale omstandigheden weinig sprake is van zoute invloeden zal zich de oorspronkelijke situatie onder invloed van regenwater of aanvoer van zoet drangwater binnen enkele jaren herstellen. Op deze plaatsen zal sprake zal zijn van geen tot weinig winst in natuurwaarden ten opzichte van de huidige situatie.
- In de meeste gevallen zal alleen het westelijk deel van de polder met de overslag van zout water te maken krijgen. Hier zal waarschijnlijk sprake zijn van een uitbreiding van het gebied dat onder zoute invloed staat en van een versterking

van deze invloed, wat positieve effecten op de vegetatie kan hebben en mogelijk ook op de fauna van de aanwezige sloten en plassen.

- In het geval van een algehele overvloeding zal een groot deel van de in de polder aanwezige fauna (grondbewonende insecten, amfibieën, reptielen, zoogdieren) zich geheel opnieuw moeten vestigen. Dit kan leiden tot een verarming van de soortensamenstelling.

Op lange termijn zullen overvloedingen frequenter voorkomen. Dit zal tot gevolg hebben dat bewoning in de VHP-polder op de huidige manier steeds moeilijker zal worden, tenzij deze wordt verplaatst naar bijvoorbeeld terpen. De bestaande bebouwing aan de zuidkant van de VHP-polder (Camperduin) zal beveiligd moeten worden door middel van een nieuw op te werpen dijk. Op termijn zou ook de omgeving van de VHP-polder te maken kunnen krijgen met een tijdelijke verbrakking van het oppervlaktewater en mogelijk ook met een meer permanente verbrakking van het grondwater. Dit kan effecten hebben op de agrarische waarde en de natuurwetenschappelijke betekenis van de omliggende gronden en wateren. Deze effecten zijn in het kader van deze studie niet nader onderzocht.

Het verhogen en verbreden van de bestaande slaperdijk langs de Hondsbossche Vaart en de Nieuwe of Hargervaart zal tot op zekere hoogte ten koste gaan van bestaande natuur- en cultuurhistorische waarden. Nader onderzoek, op basis van gedetailleerde informatie over de gewenste/noodzakelijke hoogte en de daarmee gepaard gaande breedte, zal meer duidelijkheid moeten geven of sprake is van een ernstige ingreep en hoe deze kan worden gemitigeerd.

Effectenbeoordeling

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de VHP-polder en zo ja op welke wijze?*

Deze variant heeft, naar verwachting, geen negatieve effecten op de natuurwaarden in het westelijk deel van de VHP-polder. Waarschijnlijk is sprake van een positief effect omdat de zoute invloed wordt versterkt. In het oostelijk deel van de polder kunnen natuurwaarden verloren gaan omdat de bestaande slaperdijk dient te worden versterkt.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de omringende duinen en zo ja op welke wijze?*

Neen

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de aangrenzende Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Mogelijk zijn in de toekomst extra zandsuppleties nodig wat negatieve korte-termijneffecten op de ecologische waarden van het kustgebied kan hebben. Mogelijk is het, in het kader van deze variant, nodig om erosie van de teen van de dijk te voorkomen. Wellicht is het hiervoor nodig om de bestaande strekdammen loodrecht op de Hondsbossche en Pettemer Zeewering te verlengen. Hiermee wordt extra hard substraat gecreëerd wat vestigingsmogelijkheden voor epilitische fauna en flora biedt, vooral bij gebruik van basalt, maar minder bij gebruik van beton of asfalt omdat bij die constructies meestal minder 'gaten' aanwezig zijn. Tussen de strekdammen zal

een ondiep gebied ontstaan wat een positief effect kan hebben op bodemdieren en vissen en daarmee op de aanwezigheid van vogels en zeehonden, die deze organismen als voedselbron gebruiken.

- *Zijn er effecten op natuurwaarden in het betreffende gebied te verwachten indien extra zandsuppleties nodig zijn?*

Zie antwoord bij vorige punt.

- *Zijn er effecten te verwachten op soorten en habitats die worden beschermd via de Vogel- en Habitatrichtlijn en via het beschermingskader van de Ecologische Hoofdstructuur?*

Er zijn geen negatieve effecten op soorten en habitats te verwachten. Deze variant kan positieve effecten hebben voor de vestiging of de versterking van de vestigingsmogelijkheden voor enkele zoutminnende binnendijkse vegetatietypen die veel gemeen hebben met de in de Habitatrichtlijn genoemde typen 1310 (Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia* ssp. en andere zoutminnende soorten), 1320 (Schorren met slijkgrasvegetatie: Spartinion maritimae) en 1330 (Atlantische schorren: Glauco-Puccinellietalia maritimae). Waarschijnlijk heeft de bouw van enkele strekdammen een positief effect op de vestigingsmogelijkheden van verschillende soorten ongewervelde dieren, waarmee het gebied ook voor vissen, vogels en zeehonden aantrekkelijker kan worden. Dit is met name het geval wanneer voor de bouw van de strekdam basalt wordt gebruikt.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande infrastructuur (wegen, kanalen, bestaande dijken) en zo ja op welke wijze?*

Mogelijk is sprake van een effect als gevolg van de verbreding van de slaperdijk. In het geval van overstuivend water of overslag van zout water zal de Hondsbossche weg tijdelijk niet gebruikt kunnen worden.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande bebouwing en zo ja op welke wijze?*

Bij toenemende zeespiegelstijging zouden er op den duur problemen kunnen ontstaan die met terpen of extra dijken opgelost zouden moeten worden.

- *Heeft deze variant effecten op het zandtransport in de Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Het zandtransport langs de kust wordt bij het eventueel verlengen van de bestaande strekdammen mogelijk gehinderd. Hierdoor zou het zandtransport naar het westelijke deel van de SBZ Waddenzee kunnen afnemen. Indien zand van buiten de kustzone wordt gesuppleerd tussen de mogelijk te bouwen strekdammen loodrecht op de bestaande zeewering zal geen zand aan de kuststrook worden onttrokken. Effecten op het zandtransport richting Waddenzee zijn in dit geval niet waarschijnlijk.

- *Heeft deze variant effecten op de instandhouding van het strand en zo ja op welke wijze?*

Indien het zandtransport langs de kust vermindert na het verlengen van de strekdammen zou dit negatieve gevolgen kunnen hebben voor de stranden ten noorden van Petten die door extra zandsuppleties opgelost zouden moeten worden.

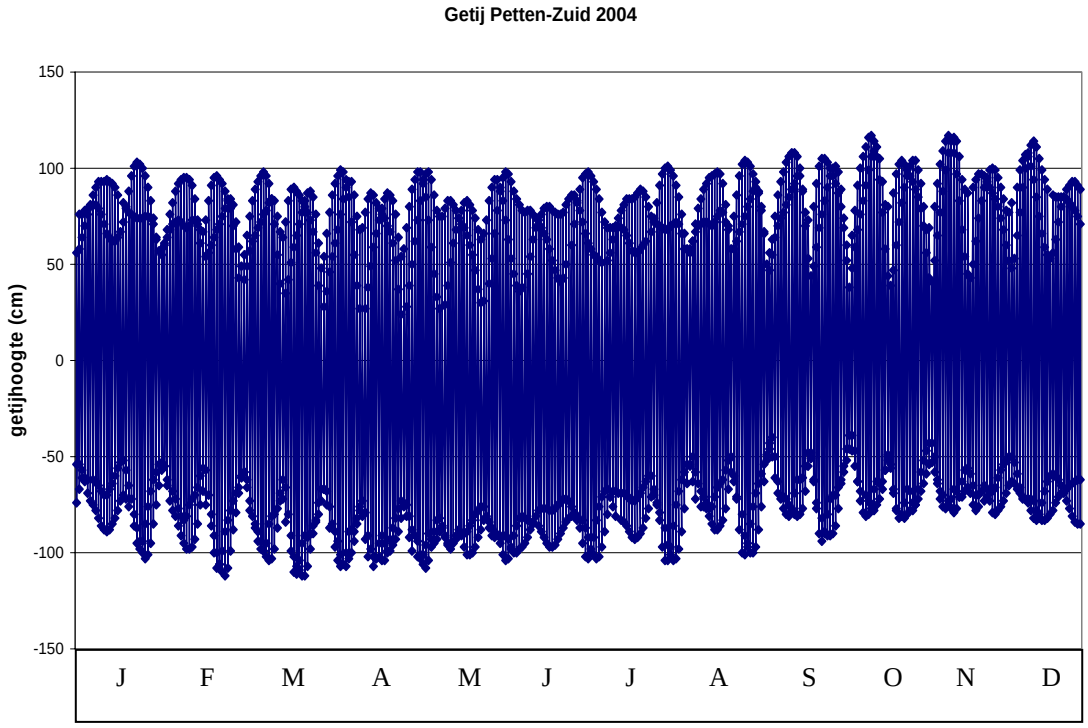
3.4 Een landwaartse strategie met slufter

De dijk wordt over een deel verlaagd of verwijderd waardoor de zee vrij toegang krijgt tot de achterliggende polder. De grootte van het kombergingsgebied, de benodigde stroomsnelheden van het water om de doorgang open te houden, de wens om sediment in de polder te importeren en de gewenste retentietijd van het zoute water in de polder zijn medebepalend voor de afmetingen van de opening in de dijk. In deze variant dient de huidige slaperdijk op Deltahoogte te worden gebracht en zal ook de woonwijk ten noorden van Groet/Camperduin beschermd dienen te worden. Deze variant levert een binnenzee op van 1-2 m diepte, plaatselijk minder.

Alleen langs de randen zal kwelderontwikkeling kunnen plaatsvinden. Waarschijnlijk zullen slechts beperkte additionele natuurwaarden ontstaan maar dit is o.a. afhankelijk van hoeveel water (primaire productie) en slib/zand er via het gat het gebied binnen komt. Dit bepaalt in sterke mate of de opslibbing de zeespiegelstijging kan bijhouden en of er wellicht (wad)winst te behalen is. De mate van toevoer van sediment in de nieuwe lagune zal in sterke mate worden bepaald door de grootte van de geul die zal ontstaan.

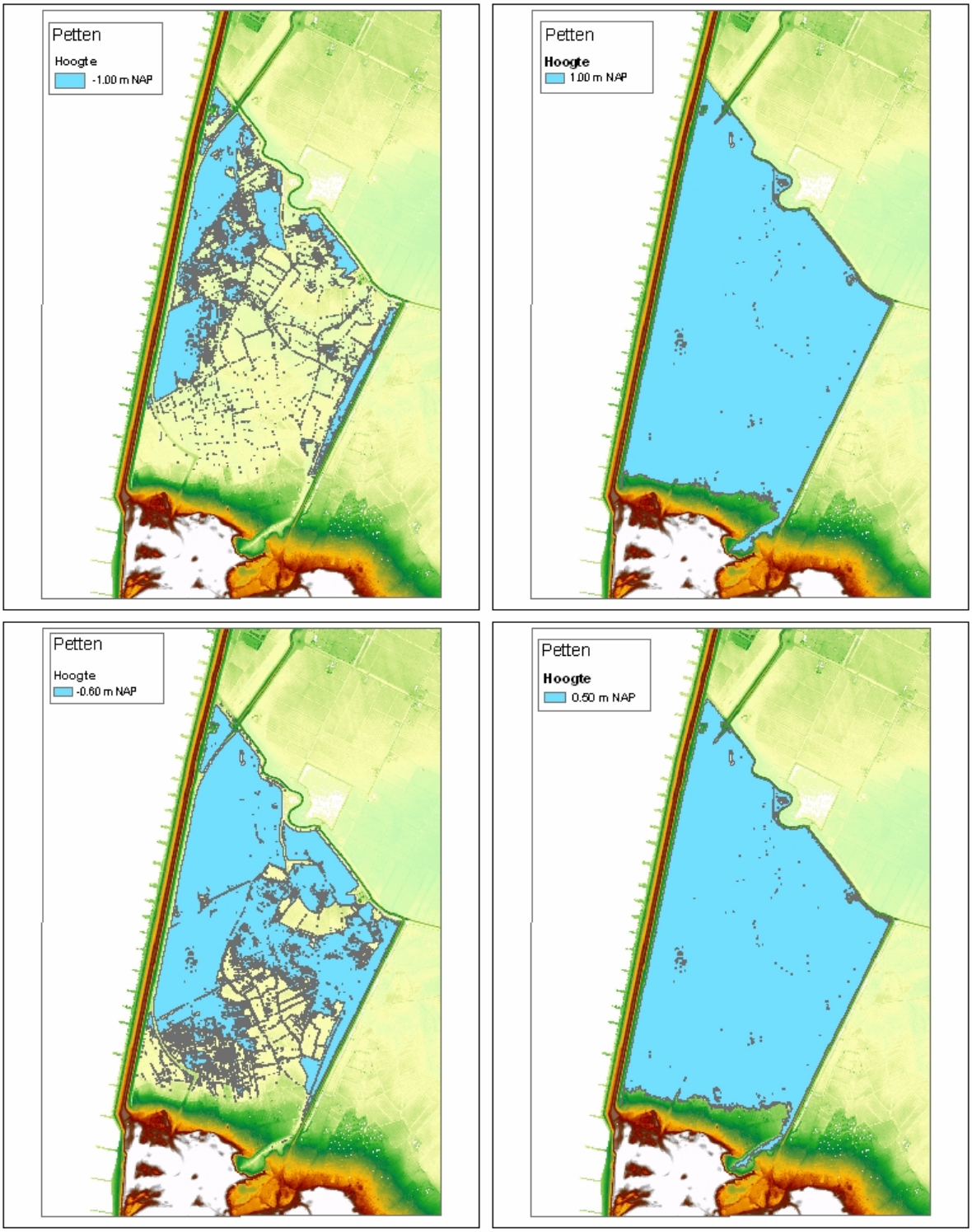
Uit Fig. 9 blijkt dat de getijamplitude op het meetstation Petten-Zuid tijdens springtijen ongeveer 2 m bedraagt, in de maanden februari-mei iets meer. In deze periode wordt tijdens hoogwater ongeveer 1,00 m boven NAP gemeten en tijdens laagwater ongeveer 1,10 m onder NAP. Tijdens doodtij is de getijamplitude aanzienlijk kleiner: met hoogwaters van 30-70 cm boven NAP en laagwaters van 50-75 cm onder NAP bedraagt deze 90-120 cm, waarbij de grootste verschillen in de zomer en de winter worden gemeten. Dit betekent dat er tijdens springtijen en hoog water meestal zo'n 1,00 m water boven NAP in een open VHP-polder zal staan en tijdens dood tij gemiddeld 50 cm. Tijdens laag water bedraagt de waterstand in de polder tijdens springtij -1,00 m en tijdens dood tij -0,60 m. Deze 4 scenario's zijn gelegd over de hoogtekaart van de VHP-polder, hetgeen een goed beeld van waterdiepten oplevert (Fig. 10).

Een gevolg van zowel de landwaartse als de consoliderende strategie met behoud, verhoging en verbreding van de bestaande zeedijk is, dat er vooral in het gebied rond Petten huizen onder de aan te leggen dijken zullen verdwijnen. Huizen die dicht tegen de Pettemer Zeewering aan staan lopen het gevaar te moeten worden gesloopt. Ook het reservaat De Putten en stroken van de VHP-polder en Hazepolder zouden hierdoor (deels) verdwijnen. Dit gebied ressorteert onder de Ecologische Hoofdstructuur en wanneer het onder de dijk verdwijnt, zal er dus gecompenseerd moeten worden voor verloren gegane natuurwaarden.

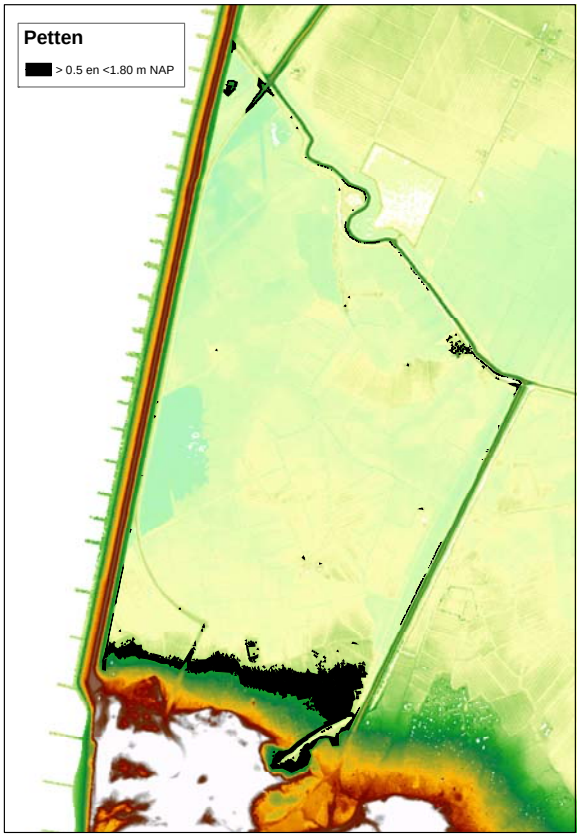


Figuur 9. Hoog- en laagwaters in Petten-Zuid (in cm t.o.v. NAP) in het jaar 2004 op basis van berekende getijhoogten (astronomisch getij). Op basis van gegevens van Rijkswaterstaat (www.getij.nl).

VHP-polder zich ontwikkelt zal in belangrijke mate worden bepaald door de mate van aanvoer van sediment door de opening in de zeedijk. De vraag die daarbij centraal staat, is of de hoeveelheid sediment die in het gebied kan sedimenteren in staat zal zijn om de tegelijk plaatsvindende zeespiegelstijging bij te houden. Dit aspect is niet meegenomen in de door WL|Delft Hydraulics uitgevoerde studies. Daardoor is er geen duidelijkheid over hoe de ontstane lagune zich uiteindelijk zal ontwikkelen. Is de sedimentatie groter dan de zeespiegelrijzing dan zal zich in de polder uiteindelijk een waddengebied ontwikkelen waarbij mogelijk aan de randen een toename van het kwelderareaal plaatsvindt. Wanneer de sedimentatie achterblijft bij de te verwachten zeespiegelstijging dan zal maar een vrij beperkt deel van de lagune (gedurende vrij korte tijd) droogvallen. Aangezien dit droogvallende areaal door de achterblijvende sedimentatie steeds verder zal afnemen ontstaat er op termijn een kustlagune.



Figuur 10. Drooggevallen gebieden in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder bij 4 verschillende waterstanden, in de situatie dat Noordzeewater vrije toegang tot deze polder zou hebben. Gegevens zijn berekend op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (bron: Topografische Dienst, Emmen) en 4 waterhoogten die kenmerkend zijn voor hoog- en laagwater tijdens springtij en doodtij.
Linksboven: bij een springtij van - 1,00 m
Rechtsboven: bij een springtij van + 1,00 m
Linksonder: bij een dood tij van - 0,60 m
Rechtsonder: bij een dood tij van + 0,50 m



Figuur 11. Het gebied (zwart weergegeven) in de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder dat is gelegen op een hoogte van 50-180 cm boven NAP. Op deze hoogte is de meeste kans op kweldervorming.

Als referentiegebied zou De Slufter op Texel kunnen dienen. In 2004 is hier onderzoek uitgevoerd door de Rijksuniversiteit van Utrecht waarbij is gekeken naar de bekkenmorfologie en de ter plaatse aanwezige ebdominantie (P. Hoekstra, R.U. Utrecht, *in litt.*). Onder extreme omstandigheden (zoals in 1953) kan in het gebied een waterpeil van 3,30 m +NAP worden bereikt. Het Slufterbekken heeft dan een oppervlakte van 4,4 km^2 en een inhoud van 8,1 miljoen m^3. Bij gemiddeld hoogwater overstroomt 0,21 km^2 met een inhoud van 82.000 m^3. De Sluftergeul heeft een lengte van 2,3 km. Vanwege de vorm van De Slufter, die in wezen een grote platte bak is, wordt het binnenstromende vloedwater vertraagd, waardoor het grootste deel van het (grovere) zand reeds bezinkt voordat het De Slufter binnenkomt. Door afzetting van fijne gronddeeltjes en door inwaaiend zand neemt de inhoud van het Slufterbekken wel af. De verwachting is echter dat het effect van de zeespiegelstijging groter zal zijn. Tot 2050 wordt een bodemverhoging van 7,8 cm verwacht, bij een zeespiegelstijging van 15 cm. De Texelse Slufter zal dus weliswaar een slufter blijven, maar het karakter en de aanwezige vegetaties zal wel veranderen. Redenen zijn het feit dat de bestaande vegetatie in sterke mate bepalend is waar zand wordt ingevangen. Bovendien zal de toename van afzetting van fijne gronddeeltjes de vegetatie steeds verder gaan beïnvloeden (Staatsbosbeheer Texel 2004).

De voor Texel geschetste ontwikkeling is een geheel andere dan die welke optreedt in Het Zwin (grens Nederland/België). Uit onderzoek van wederom de Rijksuniversiteit Utrecht is gebleken dat dit een zandimporterend systeem is waar de sedimentatie sterker is dan de zeespiegelrijzing (P. Hoekstra, R.U. Utrecht, *in litt.*). Aangezien goede voorspellingen over de situatie in de omgeving van de Hondsbossche Zeewering ontbreken, is niet aan te geven welk effect een opening in de dijk op termijn zal hebben. Dat het gebied zich, gelet op de hoogteligging van de bodem, binnen afzienbare tijd zal ontwikkelen tot een waddengebied waarin de wadplaten gedurende langere tijd droog vallen, ligt vooralsnog niet in de lijn der verwachting.

Het grootste deel van de lagune die in de VHP-polder zou ontstaan, zal gaan bestaan uit permanent door zeewater bedekt gebied (Fig. 10 en 11). In West-Europa zijn enkele gebieden die tot op zekere hoogte vergelijkbaar zijn met de in de VHP-polder te verwachten situatie. Gedacht kan worden aan de volgende gebieden:

- Beltringharder Koog, bij Nordstrand, een ingepolderd stuk Duitse Waddenzee. Het gebied is ingericht als natuurgebied waarbij enkele laaggelegen gebieden zijn ingericht als ondiep zoetwatermeer en andere als ondiep zoutwatermeer. De tussengelegen hogere gebieden worden meer of minder intensief begraasd, enkele gebieden zijn onbegraasd. Het zoutwatergebied heeft een smalle open maar afsluitbare verbinding met de aangrenzende Waddenzee waardoor ook in de huidige situatie nog zeewater het gebied kan binnendringen. Van getijdeneffecten is echter nauwelijks sprake. Het gebied heeft zich ontwikkeld tot een waardevol natuurgebied met een veelheid aan gebruiksmogelijkheden voor verschillende soorten vogels, zowel soorten die zijn gebonden aan het zoete water als soorten die zoute omstandigheden prefereren. Het gebied wordt bovendien intensief als hoogwatervluchtplaats gebruikt voor vogels die buitendijks foerageren. Tevens ontwikkelen zich waardevolle vegetaties waarbij gradiënten ontstaat tussen zoete en zoute omstandigheden (Hötker & Kölsch 1993). Vanwege de zeer beperkte getijdeninvloed kan het echter geen goed voorbeeld vormen voor de te verwachten situatie in de VHP-polder.
- Ringkøbing Fjord (Denemarken) was vroeger een lagune met een echte opening naar zee. In 1931 werd deze opening echter door middel van een sluis afgesloten waardoor het waterniveau in de achterliggende voormalige lagune nu nog maar zeer weinig fluctueert (Meltofte 1987, Thorup 1998). Deze situatie, gecombineerd met het huidige lage zoutgehalte van het water (1-9‰) maakt deze voormalige lagune weinig vergelijkbaar met een mogelijk toekomstige situatie in de VHP-polder.
- De Limfjord is een complexe lagune met veel zijtakken in het noordelijk deel van Jutland (Denemarken) die van de Noordzeekust doorloopt tot het Kattegat. Dankzij de smalle openingen aan de west- en oostzijde is er slechts een gering getijverschil maar dankzij de plaatselijk sterke stromingen heeft het water een relatief hoog zoutgehalte (25-30‰). Op de meeste plaatsen heeft de fjord een diepte van minder dan 4 m maar plaatselijk komen aanzienlijk grote dieptes voor (11-12 m). Het gebied is vooral belangrijk als overwinteringsgebied voor eenden, meeuwen en sterns en, door het ontbreken van getij, in mindere mate voor steltlopers. Het gebied is (en voor sommige soorten was) belangrijk als broedgebied voor Roerdomp, Bergeend, Wilde Eend, Middelste Zaagbek, Kluut,

Bonte Strandloper, Tureluur, Kemphaan, Stormmeeuw, Kokmeeuw, Noordse Stern en Grote Stern. De belangrijkste soorten tijdens de voor- en najaarstrek zijn Kleine en Wilde Zwanen en verschillende soorten ganzen (vooral in de agrarische gebieden en de zoute graslanden rondom de fjord), Bergeend, Smient, Wilde Eend, Tafeleend, Toppereend (enkele duizenden), Zwarte Zee-eend (enkele duizenden), Grote Zee-eend (>5.000), Brilduiker (>10.000), Middelste Zaagbek (>5.000), Scholekster, Goudplevier (vooral in de graslanden in de omgeving van het gebied), Wulp, Bonte Strandloper, Stormmeeuw, Kokmeeuw en Noordse Stern. Door de noordelijke ligging is het gebied in de winter van minder belang (Møller 1978, Heath & Evans 2000). De aanwezige soortensamenstelling is tot op zekere hoogte indicatief voor de soorten die in de mogelijk toekomstige lagune achter de Hondsbossche Zeewering zijn te verwachten, maar wordt enigszins beïnvloed door de wat noordelijker ligging van de Limfjord.

Effectenbeoordeling

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de VHP-polder en zo ja op welke wijze?*

Er zal een verlies optreden van vrijwel alle huidige natuurwaarden. Hiervoor in de plaats komen nieuwe natuurwaarden, waaronder een vermoedelijk gering kwelderareaal. De lagune zou aantrekkelijk kunnen zijn voor enkele duizenden watervogels, vooral eenden en in mindere mate futen en steltlopers, en mogelijk een geschikt paaigebied voor vissen vormen. Zonder beperkende maatregelen zal de recreatieve druk op de nieuw te vormen lagune aanzienlijk zijn wat ten koste zou kunnen gaan van de (te ontwikkelen) natuurwaarden in de lagune en de (bestaande) natuurwaarden in de omringende gebieden.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de omringende duinen en zo ja op welke wijze?*

De lagune vormt een barrière tussen de duinen ten noorden en zuiden ervan.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de aangrenzende Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Aangezien vermoedelijk slechts een deel van de harde structuren, waaronder zeewering en strekdammen, verwijderd wordt zal de bijbehorende flora en fauna daar weinig nadeel van ondervinden. Indien de lagune zich ontwikkelt tot een paaigebied voor vissen, kan deze een positieve uitstraling hiervan naar de aangrenzende Noordzee hebben.

- *Zijn er effecten op natuurwaarden in het betreffende gebied te verwachten indien extra zandsuppleties nodig zijn?*

Vooralsnog is onzeker in hoeverre er sedimenttransport naar de lagune zal plaatsvinden. Als er door zandsuppleties ook meer zand in de lagune achterblijft, zal de kans op hooggelegen stukken waar eventueel begroeiing op mogelijk is, toenemen.

- *Zijn er effecten te verwachten op soorten en habitats die worden beschermd via de Vogel- en Habitatrichtlijn en via het beschermingskader van de Ecologische Hoofdstructuur?*

Ja, De Putten en de huidige zilte graslanden in de VHP-polder zullen onder water verdwijnen. Er zal een sterke uitbreiding van zout lagune-habitat plaatsvinden. Sommige soorten kunnen hiervan profiteren (eenden, soorten met paaigebieden in lagunes), andere soorten zullen verdwijnen of achteruitgaan (weidevogels, kenmerkende soorten voor zilt grasland, soorten die kenmerkend zijn voor zoet-zout gradiënten).

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande infrastructuur (wegen, kanalen, bestaande dijken) en zo ja op welke wijze?*

Het grootste deel van de huidige infrastructuur zal verdwijnen door het water en/of aanpassen van omringende kustverdediging. Er zal een nieuwe verbindingsweg tussen Petten en Groet dienen te worden aangelegd.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande bebouwing en zo ja op welke wijze?*

Keuze voor deze variant betekent dat er soms hoge waterstanden kunnen optreden in de te ontwikkelen lagune. De bestaande bebouwing in het gebied zal ofwel dienen te verdwijnen ofwel door middel van een dijk dienen te worden beschermd. Deze dijk zal er tevens voor zorgen dat een groot deel van het gebied waar kwelderontwikkeling tot de mogelijkheden behoort ook zal worden bedijkt. Daarmee wordt het gebied waar daadwerkelijk kwelderontwikkeling kan plaatsvinden sterk beperkt.

- *Heeft deze variant effecten op het zandtransport in de Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Dit zou het geval kunnen zijn wanneer een deel van het langs de kust getransporteerde zand in de laaggelegen lagune terechtkomt en achterblijft.

- *Heeft deze variant effecten op de instandhouding van het strand en zo ja op welke wijze?*

Mogelijk. Bij zandhonger in de lagune zal een deel van het zand daar terechtkomen in plaats van op de strand.

3.5 Een landwaartse strategie met duinen van Leihoek, nieuw duingebied

Deze variant gaat er vanuit dat de door de aanwezigheid van de Hondsbossche Zeewering veroorzaakte onderbreking in de bestaande duinenrij ten noorden van Petten en ten zuiden van Camperduin wordt gedicht door middel van een nieuw aan te brengen duinenrij, zodat een gesloten duinenrij ontstaat tussen deze dorpen. In deze variant zou het bastion Hondbossche en Pettemer Zeewering komen te vervallen. Voor een dergelijke ingreep is een duinenrij nodig met een hoogte van minimaal 15-20 m en een breedte van 125 m (zijnde de breedte van de duinenrij ten noorden van Callantsoog) tot 200 m. Deze twee mogelijkheden hebben de volgende consequenties:

- Uitgaande van een breedte van 125 m en het doortrekken van de duinenrij in het verlengde van de duinenrij bij Camperduin zal een tweetal huizen in het westelijk deel van Camperduin onder het zand verdwijnen, evenals meer dan de helft van

het reservaat De Putten. Ook de aanwezige huizen in de Leihoek, ongeveer een derde deel van de tussen de Leihoek en Petten gelegen Hazepolder, een derde deel van de polder die bekend staat als het (reeds bebouwde) Vlak van Petten, een aantal huizen in het noordelijk deel van deze Hazepolder en de restanten van de Atlantikwall in het zuidelijk deel van de VHP-polder zullen onder het nieuw aan te leggen duin verdwijnen (Fig. 12).

- Uitgaande van een breedte van 200 m zullen nog een tweetal huizen in Camperduin onder het duin verdwijnen, evenals vrijwel het gehele reservaat De Putten, de manege in de VHP-polder, ongeveer de helft van het oppervlak van de Hazepolder en ongeveer de helft van het 'Vlak van Petten'. In beide deelvarianten zal er een nieuwe oplossing gezocht moeten worden voor de bestaande weg van Camperduin naar Petten, de weg die nu aan de voet van de Hondsbossche Zeewering loopt (Fig. 12).

Vanwege de breedte van de duinenrij en de geëxponeerde ligging zal de aan te leggen duinenrij het karakter krijgen van primaire duinen, waarop zich (eventueel na aanplant) een begroeiing van Helm en Biestarwegras zal ontwikkelen. Habitattypen 2110, Embryonale wandelende duinen, en 2120, Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* ('witte duinen'), zullen zich ook kunnen ontwikkelen. Aan de wat meer beschutte oostkant van de duinenrij zal zich een meer diverse vegetatie kunnen ontwikkelen. Genoemd habitattype is één van de te beschermen habitattypen die worden genoemd in de Habitatrichtlijn (habitattype 2130, Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie), dat talrijk aanwezig is in de duinen ten noorden en ten zuiden van de zeewering. Aanleg van de duinenrij zal ten koste gaan van de bestaande brakwaterplassen en de (deels potentiële) natuurwaarden in de vorm van te ontwikkelen brakwaterplassen. Niet alleen zal de aan te brengen duinenrij vanwege ruimtebeslag de dicht tegen de dijk gelegen plassen en sloten met zand bedekken, ook zal de kwel van zoetwater vanuit de aan te brengen duinenrij er voor zorgen dat nieuwe vorming van brakwatergebieden niet meer mogelijk is.

Een tweede optie onder dezelfde noemer gaat uit van een verlenging van één van de bestaande strekdammen in de omgeving van de Leihoek. Hierdoor zou zand kunnen worden ingevangen waardoor de kustlijn naar buiten wordt gedrukt en er een kunstmatige nieuwe kustboog ontstaat.



Figuur 12. Het ruimtebeslag van een landwaartse duinaanleg tussen Petten en Camperduin. Weergegeven zijn 2 deelvarianten: de gele duinenrij heeft een breedte van 125 m, de oranje strook geeft de breedte van de duinenrij weer wanneer deze nog 75 m breder zou zijn.

Effectenbeoordeling

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de VHP-polder en zo ja op welke wijze?*

Ja, in de vorm van areaalverlies van zilte graslanden in de polder en door het gedeeltelijk verdwijnen van De Putten. Waarschijnlijk wordt het benodigde zand uit zee aangevoerd en vraagt de afvoer van het zoute water van de opspuitingen om ecologisch verantwoorde oplossingen. Het is bovendien te verwachten dat de aanleg van duinen op deze plaats leidt tot een sterke vermindering van de toevoer van zout kwelwater naar het achterland. Het zilte karakter aan de binnenzijde van de zeewering zal, naar verwachting, sterk aan waarde inboeten. Daarentegen biedt een natuurlijke overgang van duinen naar polder goede kansen voor natuurontwikkeling.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de omringende duinen en zo ja op welke wijze?*

Aansluiting van artificiële duinen op de bestaande duinen in het noorden en het zuiden geeft door de werken zelf kwaliteits- en areaalverlies van de bestaande natuurwaarden van de natuurlijke duinen. De verbindingszone die door de aanleg van de artificiële duinen ontstaat tussen de noordelijke en zuidelijke bestaande duinen biedt uitwisselingsmogelijkheden voor flora en fauna.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de aangrenzende Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Ja, omdat alle harde structuren, waaronder de zeewering en strekdammen met bijbehorende flora en fauna, verdwijnen. Troebeling van het water tijdens de zandopspuitingen en het uitzakken van het zand op de huidige zeebodem kunnen het aanwezige leven verstoren.

- *Zijn er effecten op natuurwaarden in het betreffende gebied te verwachten indien extra zandsuppleties nodig zijn?*

Bij extra zandsuppleties kan de bestaande bodemfauna hierbij onder zand bedolven worden en daardoor deels afsterven. Dit kan effecten hebben op de daarvan afhankelijke fauna in de SBZ Noordzeekustzone.

- *Zijn er effecten te verwachten op soorten en habitats die worden beschermd via de Vogel- en Habitatrichtlijn en via het beschermingskader van de Ecologische Hoofdstructuur?*

Aanleg van een duin in de plaats van de bestaande zeewering zal te koste gaan van een brede strook van polder. Hierdoor zullen De Putten en een binnendijkse strook zilt grasland gedeeltelijk onder het zand verdwijnen. De aangrenzende bestaande duinen in het noorden en zuiden zijn aangewezen als SBZ. Indien hier door de werkzaamheden verliezen optreden zal er gecompenseerd moeten worden.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande infrastructuur (wegen, kanalen, bestaande dijken) en zo ja op welke wijze?*

De bestaande weg Petten-Camperduin/Schoorl zal onder de binnenste duinstrook verdwijnen. In hoeverre er in deze variant behoefte blijft aan een onderhoudsweg is vooralsnog onduidelijk. Indien deze behoefte er is, zou ervoor gekozen kunnen worden om deze af te sluiten voor gemotoriseerd doorgaand verkeer.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande bebouwing en zo ja op welke wijze?*

Deze variant zal ten koste gaan van enkele huizen in de Leihoek en in het zuidelijk deel van de VHP-polder. Deze worden onder het aan te leggen duin bedolven.

- *Heeft deze variant effecten op het zandtransport in de Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Neen.

- *Heeft deze variant effecten op de instandhouding van het strand en zo ja op welke wijze?*

Het te ontwikkelen strand zal waarschijnlijk aansluiten op de bestaande kustlijn.

3.6 Een zeewaartse strategie met strekdammen en met Marina Petten

Beide zeewaartse opties gaan ervan uit dat zand op de kust dient te worden gebracht, naar schatting ongeveer 8 miljoen m^3 (Nieuwsbrief 5 Kustvisie 2050). Deze hoeveelheid zand komt bovenop de suppleties die jaarlijks worden uitgevoerd ten behoeve van kustlijnhandhaving.

3.6.1 Meerdere strekdammen

De zeewaartse optie met een harde zeewering gaat ervan uit dat het opgebrachte zand door middel van langere dammen (momenteel wordt gedacht aan een reeks van 7-9 dammen van 250 m) wordt vastgehouden. Hiermee wordt voorkomen dat erosie aan de teen van de dijk optreedt (Van Koningsveld & Nieuwenhuijzen in prep.). De gemiddelde breedte van het strand zal door deze ingrepen met enkele honderden meters toenemen. Door de aanleg van deze dam(men) wordt de stroming verder van de kust gedrukt. Een neveneffect hiervan is dat hierdoor de vorming van hogere grondwaterstanden in de aangrenzende duinen wordt bevorderd, wat een positief effect kan hebben op de ontwikkeling van de vegetatie in de duinen en mogelijk op de vorming van duinmeertjes indien de grondwaterstijging langzaam gaat. Een nadeel is dat minder zout kwelwater onder de bestaande zeewering kan doordringen in de VHP-polder, wat een negatief effect kan hebben op de bestaande zoutminnende vegetaties. Voor het achterland betekent deze variant dat er relatief zeer weinig verandert.

Naar verwachting zal het strand dat zich tussen de strekdammen ontwikkelt sterk onder invloed komen te staan van recreatieve activiteiten. Op het strand zullen kustbewonende soorten kunnen foerageren (Drieteenstrandlopers, Scholeksters, meeuwen), maar een extra waarde in de vorm van vestigingsmogelijkheden voor broedvogels wordt niet verwacht. Onder gunstige omstandigheden (een voorwaarde is dat het strand breed genoeg is) zullen zich op de stranden primaire duinen kunnen ontwikkelen. Hierop zal zich lokaal een pioniervegetatie kunnen ontwikkelen (habitattype 2110, Embryonale wandelende duinen). Naar verwachting zullen ook deze duintjes sterk onder invloed staan van menselijke betreding waardoor de te verwachten natuurwaarden niet hoog worden ingeschat. Op de aan te brengen strekdammen zullen zich op termijn wieren, alikruiken, mosselen en oesters gaan ontwikkelen. Deze kunnen een voedselbron gaan vormen voor Eidereenden, Scholeksters, Steenlopers en meeuwen, terwijl de strekdammen een rustgebied zullen vormen voor meeuwen en sterns. In de luwte van de dammen zijn mogelijk kustplanten te verwachten. De soorten zijn afhankelijk van het voor de dammen gebruikte materiaal. Basalt biedt bijvoorbeeld meer groeimogelijkheden dan betonblokken en asfalt, door de dichte structuur, nog minder. Dat strekdammen een waardevolle leefomgeving kunnen vormen bewijst bijvoorbeeld de pier van IJmuiden waar veel Rode Lijst-soorten voorkomen. Gebruik van basalt zal de waarde, met name voor foeragerende vogels, nog verhogen.

Het strand dat zich tussen de strekdammen ontwikkelt, behoeft naar verwachting niet dikwijls te worden aangevuld met suppletiezand. Hierdoor zal zich tussen de dammen een relatief ongestoord (maar uiteraard wel hoogdynamisch) gebied ontwikkelen. De natuurlijke waarden hiervan worden hoger geschat dan gebieden die regelmatig te maken hebben met zandsuppleties. Mogelijk biedt dit mogelijkheden in de vorm van nieuwe foerageergebieden voor Eidereenden, meeuwen, sterns en zeehonden.

Een tweede optie onder dit kopje gaat uit van de bouw van lange dammen bij Petten en Callantsoog. Dergelijke lange dammen zouden aantrekkelijk kunnen zijn voor toerisme en recreatie, onder andere vanwege het ontstaan van een breed strand. Ze bieden de mogelijkheid om te gaan pierewaaien. De bouw van dergelijke lange dammen zou kunnen worden gecombineerd met de aanleg van een breed scala aan recreatievoorzieningen (Nieuwsbrief 5 Kustvisie 2050), o.a. afgestemd op perioden met slecht weer. Deze optie zal meer toerisme aantrekken waardoor de drukte op de lokale wegen zal toenemen en ook natuurgebieden in de omgeving onder grotere recreatieve druk komen te staan. Dit kan negatieve consequenties hebben maar er zijn ook mogelijkheden om dit negatieve neveneffect te kanaliseren en/of te mitigeren.

Effectenbeoordeling

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de VHP-polder en zo ja op welke wijze?*

Het is te verwachten dat een verbreding van het bestaande strand leidt tot minder kwel naar het achterland. Het zilte karakter van de binnenzijde van de zeewering zou daarmee, zonder mitigerende maatregelen, aan waarde kunnen inboeten.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de omringende duinen en zo ja op welke wijze?*

Verbreding van het strand zal in geringe mate leiden tot een verhoging van de grondwaterspiegel in de aangrenzende duinen. Dit kan lokaal een positief effect hebben op de aanwezige vegetatie. Indien door de strekdammen echter afslag optreedt in de duinen ten noorden van de zeewering kan lokaal areaalverlies optreden evenals grondwaterstandverlaging met nadelige effecten op de vegetatie. Er kunnen zandsuppleties, met hun eigen negatieve effecten en kosten, nodig zijn om dit te herstellen.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de aangrenzende Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Zeer waarschijnlijk zijn in de toekomst regelmatig extra zandsuppleties nodig hetgeen negatieve kortetermijneffecten kan hebben op de ecologische waarden van het kustgebied. Met langere strekdammen wordt extra, hard substraat gecreëerd wat vestigingsmogelijkheden voor epilitische fauna en flora biedt, vooral bij gebruik van basalt, maar minder bij gebruik van beton of asfalt, omdat bij die constructies meestal minder 'gaten' aanwezig zijn. Tussen de strekdammen zal een ondiep gebied ontstaan wat een positief effect kan hebben op bodemdieren en vissen en daarmee op vogels en zeehonden die deze organismen als voedselbron gebruiken.

- *Zijn er effecten op natuurwaarden in het betreffende gebied te verwachten indien extra zandsuppleties nodig zijn?*

Voor de aanleg en instandhouding van genoemde variant zijn extra zandsuppleties nodig. De bestaande bodemfauna kan hierbij onder zand bedolven worden en daardoor deels afsterven. Dit kan effecten hebben op de daarvan afhankelijke fauna in de SBZ Noordzeekustzone.

- *Zijn er effecten te verwachten op soorten en habitats die worden beschermd via de Vogel- en Habitatrichtlijn en via het beschermingskader van de Ecologische Hoofdstructuur?*

Verbreding van het strand kan effecten hebben op de kwaliteit van de leefgebieden van vogels en op zoute vegetaties in polder en duinen.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande infrastructuur (wegen, kanalen, bestaande dijken) en zo ja op welke wijze?*

Neen.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande bebouwing en zo ja op welke wijze?*

Neen.

- *Heeft deze variant effecten op het zandtransport in de Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Mogelijk wordt in het kader van deze variant zand van buiten de kustzone gesuppleerd. Indien tussen de (verlengde) strekdammen zand van buiten de kuststrook wordt gesuppleerd is effect op zandtransport richting SBZ Waddenzee niet waarschijnlijk (Van Koningsveld & Nieuwenhuijzen in prep.).

- *Heeft deze variant effecten op de instandhouding van het strand en zo ja op welke wijze?*

Indien regelmatig suppleties plaatsvinden tussen de strekdammen zal de strandvorming daar gehandhaafd kunnen worden. De strekdammen hebben mogelijk een effect op de aangrenzende stranden in het noorden en/of zuiden.

3.6.2 Lange strekdam en Marina Petten

De Marina Petten betreft in feite een variant op de bouw van een lange strekdam bij Petten. De plannen hiervoor zijn in 1997 ontwikkeld door de Grontmij, in het kader van een door de gemeente Zijpe georganiseerd symposium ter gelegenheid van het 400-jarig bestaan van de Zijpe- en Hazepolder. Bij deze variant wordt gedacht aan twee pieren, in sommige plannen wordt zelfs gesproken over pieren met een lengte van 800 m, met een kanaal ertussen. Rond deze pieren zou door middel van zandsuppleties zand dienen te worden aangebracht waardoor de eroderende werking van de kuststroom verder uit de kust zou komen te liggen. Het plan voorziet in de aanleg van een strandboulevard, een buitendijkse jachthaven met 600 ligplaatsen, het ontwikkelen van een vaarroute van deze jachthaven naar het Noordhollandsch Kanaal en het IJsselmeer, de bouw van 2500 woningen (waarvan 2100 buitendijks en 400 binnendijks) en de "versterking van natuur, landschap, leisure, waterhuishouding en infrastructuur" (www.marinapetten.nl/initiatiefplan.html). Achter de waterkering

zouden een binnendijkse jachthaven en een golfterrein moeten worden ontwikkeld. De boten zouden met een lift over de dijk gezet moeten worden. De genoemde vaarroute zou tevens kunnen worden gebruikt om in tijden van wateroverlast overtollig boezemwater naar de Noordzee af te voeren. Het totale plangebied is begroot op 127 ha. Door deze ontwikkeling zal Petten bijna drie maal zo groot worden, wat belangrijke consequenties zal hebben voor de beschikbare diensten en voorzieningen en waardoor ook de "sociale leefbaarheid van het huidige dorp zal verbeteren". De kosten van het project worden geraamd op enkele honderden miljoenen euro's terwijl het plan een besparing zal opleveren voor kustverdediging van enkele tientallen miljoenen euro's (www.marinapetten.nl/initiatiefplan.html).

Bij het plan om het verbindingskanaal tussen het Noordhollandsch Kanaal en de Noordzee als spuikanaal te gebruiken dienen vraagtekens te worden gezet. Het waterpeil in het Noordhollandsch Kanaal, i.c. de Schermerboezem, heeft een streefpeil van -0,5 m NAP. Dit betekent dat lozen onder vrij verval alleen mogelijk zal zijn in de tijdsspanne dat het waterpeil op de Noordzee lager is dan -0,5 m NAP. Gemiddeld is dit slechts ongeveer 3 uren per dag mogelijk (Wintermans & Dankers 2003).

Voor het verloren gaan van natuurwaarden van de Abtskolk wordt compensatie gezocht in de Hazepolder, de Leihoek en de oostelijk hiervan gelegen Polders Q en L, bijvoorbeeld in de vorm van een ecogolfbaan. De momenteel op tafel liggende plannen liggen niet vast. Definitieve planvorming is onder andere afhankelijk van de economische haalbaarheid van de verschillende onderdelen, en van de mate van draagvlak bij de plaatselijke bevolking voor de verschillende mogelijke uitvoeringen die kunnen worden ontwikkeld. In eerste instantie wordt gewerkt aan een haalbaarheidsonderzoek waarin technische, financiële, politieke en planologische aspecten zullen worden meegenomen. Dit onderzoek zou op 1 juli 2005 moeten zijn afgerond. Een definitieve invulling zal plaatsvinden in de vorm van een masterplan waarin "een zorgvuldige afstemming zal plaatsvinden met bestaande landschappelijke, stedenbouwkundige- en maatschappelijke waarden in en om het huidige Petten" (www.marinapetten.nl/mainframe.html).



Figuur 13. Plannen voor de ontwikkeling van de Marina Petten op basis van een visie ontwikkeld door initiatiefnemers van het bouwplan. Het plan voorziet onder andere in een binnen- en een buitendijkse jachthaven, buitendijkse huizenbouw (rood), binnendijkse huizenbouw in de vorm van 400 watergebonden woningen (geel-oranje) en een golfbaan (groen). Bron: www.marinapetten.nl/ initiatiefplan.html.

Effectenbeoordeling

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de VHP-polder en zo ja op welke wijze?*

Als gevolg van de aanleg van het strand zullen er veranderingen optreden in de grondwaterstand in dit gedeelte van de polder. Naar verwachting zal een uitbreiding van het strand aan de zuidkant van Petten leiden tot een vermindering van de hoeveelheid kwelwater dat onder de zeewering door het binnenland binnendringt. Dit kan vanuit het oogpunt natuur als een negatief effect worden beoordeeld. Volgens de voorlopige plannen zal een deel van de Hazepolder worden omgezet in een binnendijkse jachthaven terwijl de polders Q en L worden omgevormd tot een ecogolfbaan. Hierbij zullen vele ecologische waarden van het gebied, in zijn huidige vorm, verdwijnen terwijl er mogelijk andere natuurwaarden voor terugkomen. Eén en ander zal voor een groot deel afhankelijk zijn van de mate van het recreatieve gebruik van de te ontwikkelen ecogolfbaan en aan de beperkingen die lokaal worden opgelegd met betrekking tot het gebruik van kwetsbare delen. Als gevolg van de sterke groei van het dorp Petten zal er in de VHP-polder een sterke toename optreden van de recreatieve druk. Dit zal zich uiten in een toename van wandelaars, fietsers, trimmers, honden en gemotoriseerd verkeer en zal leiden tot een grotere mate van verstoring van de aanwezige fauna en vegetaties. Ook het autoverkeer tussen Petten en Camperduin/Groet/Schoorl via de Hondsbossche Weg zal toe-

nemen. Dit zal gepaard gaan met een toename van het aantal verkeersslachtoffers onder de fauna in het gebied.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de omringende duinen en zo ja op welke wijze?*

Deze ontwikkeling zal een belangrijke aanzuigende werking op het toerisme (moeten) krijgen wat verdergaande effecten op natuurgebieden in de omgeving kan hebben. De volgende effecten zijn denkbaar:

- Het project is gesitueerd in een gebied dat ook is opgenomen als onderdeel van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur. In het kader van dit beleidsvoornemen is de gehele VHP-polder en Hazepolder aangewezen, inclusief het zuidelijk deel van de Polder Q (inclusief de Abtskolk) en het zuidelijke en het zuidwestelijke deel van de Polder L. Hierbij komt ook het door Dwergganzen geprefereerde gebied rond de Abtskolk in het gedrang. Het streven in deze gebieden is erop gericht om natuurontwikkeling te realiseren en via gericht beheer een "ruggengraat van de natuur" in Noord-Holland te realiseren (Provincie Noord-Holland 2003). Met name de aanleg van grootschalige bebouwing langs de Pettemerweg en de aanleg van een golfterrein in de Polder Q en L lijkt niet in overeenstemming met dit beleidsvoornemen.
- Het plangebied ligt op minder dan 1 km afstand van de SBZ 'Duinen Zwanenwater en Pettemerduinen'. In dit gebied zijn de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn van kracht. Gelet op de te verwachten aanzuigende werking van recreatieve activiteiten in het duingebied en de externe werking van de Habitatrichtlijn zal een Passende beoordeling van de effecten van de aanleg en van het gebruik dienen te worden uitgevoerd.
- Als gevolg van de verbreding en mogelijk ook de ophoging van het strand ten noorden van Petten zal er een verhoging optreden in de grondwaterstand in de aangrenzende duinen. Naar verwachting heeft dit een positief effect op de daar aanwezige vegetatie.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de aangrenzende Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Het noordelijke deel van Marina Petten overlapt met de SBZ 'Noordzeekustzone'. In dit gebied is de Vogelrichtlijn van kracht. Gelet op de externe werking van deze richtlijn (zie Art. 4, lid 5 van de Habitatrichtlijn) zal een Passende beoordeling van de effecten van de aanleg en van het gebruik dienen te worden uitgevoerd. Het gebied is aangewezen voor Roodkeelduiker en Parelduiker omdat de Noordzeekustzone één van de vijf belangrijke gebieden is voor deze soorten en vanwege het feit dat van verschillende soorten meer dan 1% van de populatie hier aanwezig is. Naast de al genoemde Roodkeelduiker, behoren hiertoe de Toppereend, Eidereend, Zwarte Zee-eend en een vijftal steltlopers dat vooral langs de stranden voorkomen (Aanwijzingsbeschikking Ministerie van LNV 2000). Hoewel de meeste van de genoemde vogelsoorten aanwezig zullen zijn in de maanden september t/m mei, dat wil zeggen in een periode dat er vrij weinig zeilvaart in de Noordzeekustzone aanwezig is, kan toename van zeilvaart meer verstoring onder deze vogels tot gevolg hebben. Van met name de Zwarte Zee-eend is bekend dat zij relatief gevoelig is voor verstoring door schepen (Leopold *et al.* 1995). Intensivering van recreatieve zeilvaart in de omgeving

van Petten kan dan ook een negatief effect hebben op het voorkomen van deze vogelsoort in dit gebied.

- *Zijn er effecten op natuurwaarden in het betreffende gebied te verwachten indien extra zandsuppleties noodzakelijk zijn?*

Voor de aanleg van genoemde variant zijn zeker extra zandsuppleties nodig. In hoeverre voor de instandhouding aanvullende zandsuppleties nodig zijn, is vooralsnog niet duidelijk. Gelet op de recreatieve druk die het project zal aantrekken is niet waarschijnlijk dat deze een positief effect op de natuurwaarden ter plaatse zullen hebben. Mogelijk is wel sprake van een negatief effect aangezien bestaande bodemfauna onder zand bedolven kan worden en daardoor zal afsterven. Dit kan effecten hebben op de daarvan afhankelijke fauna.

- *Zijn er effecten te verwachten op soorten en habitats die worden beschermd via de Vogel- en Habitatrichtlijn en via het beschermingskader van de Ecologische Hoofdstructuur?*

Voor effecten op de Noordzee: zie boven. Voor binnendijks levende soorten zullen de effecten uiteenlopen van areaalverlies (Hazepolder, Polder Q en een deel van polder L, polders die geheel of gedeeltelijk deel uitmakend van de Provinciale EHS), tot uitstralingseffecten in aangrenzende SBZ's (vooral in het duingebied te noorden van Petten), met name als gevolg van een toename van de recreatieve druk en de daarmee gepaard gaande verstoring. Ook het leefgebied van de zeldzame Dwerggans zal worden aangetast (zie ook § 2.1.2). Tevens wordt een deel van de kustzone (aangewezen als SBZ in het kader van de Vogelrichtlijn) aangetast. Een uit te voeren MER, aangevuld met een Passende beoordeling in het kader van de Vogelrichtlijn, zullen de genoemde effecten gedetailleerd in kaart moeten brengen.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande infrastructuur (wegen, kanalen, bestaande dijken) en zo ja op welke wijze?*

Ja. Een aantal te verwachten aanpassingen zijn hierboven beschreven. Genoemde variant betekent dat in het gebied in en rond Petten vele infrastructurele veranderingen zullen optreden. Het betreft een groot aantal veranderingen aan de bestaande zeewering, de herstructurering en nieuwe aanleg van wegen, de inrichting van het binnendijkse gebied en de afwatering.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande bebouwing en zo ja op welke wijze?*

Bestaande bebouwing in de Hazepolder, de Polders Q en L en mogelijk ook de Leihoek zal worden aangetast of dient te verdwijnen.

- *Heeft deze variant effecten op het zandtransport in de Noordzee en zo ja op welke wijze?*

Waarschijnlijk. Genoemde effecten zijn bestudeerd en in 2004 in het kader van een andere studie in kaart gebracht door WL|Delft Hydraulics (Van Koningsveld & Nieuwenhuijzen in prep.). Effect op zandtransport richting SBZ Waddenzee is niet waarschijnlijk, maar daarover is eigenlijks niets bekend.

- *Heeft deze variant effecten op de instandhouding van het strand en zo ja op welke wijze?*

Zie boven. Genoemde variant leidt tot een uitbreiding van het strand.

3.7 Een zeewaartse strategie met zand

Deze optie gaat uit van een zeewaartse kustverdediging door tegen de bestaande Hondsbossche en Pettemer Zeewering grote hoeveelheden zand op te spuiten waardoor een breed strand, mogelijk met een duinenrij, voor de bestaande zeewering ontstaat. Het op deze wijze ontwikkelde strand zou nieuwe mogelijkheden bieden voor strandrecreatie. Probleem van deze optie is dat het bestaande bolwerk nog duidelijker geprononceerd in zee zal uitsteken en daarmee gevoeliger wordt voor erosie. Naar verwachting zal deze variant dan ook gepaard gaan met relatief veel onderhoudswerk in de vorm van extra zandsuppleties, veel meer dan nodig is wanneer de zeewaartse strategie wordt gecombineerd met strekdammen.

Ook voor deze variant wordt verwacht dat het strand dat zich ontwikkelt sterk onder invloed komen te staan van recreatieve activiteiten. Verder zullen op het strand, evenals bij de eerder beschreven varianten waarbij een uitbreiding van het strand plaatsvindt (zie § 3.2 en 3.4), kustbewonende vogelsoorten kunnen foerageren (Drieteenstrandlopers, Scholeksters, meeuwen). Door het aanbrengende van zand op de bestaande zeewering verdwijnt echter het foerageergebied van verschillende soorten steltlopers die momenteel de Pettemer en Hondsbossche Zeewering als foerageergebied gebruiken. Hier komt weliswaar nieuw foerageergebied (voor deels andere soorten) voor terug maar verwacht wordt dat deze kustverdedigingsstrategie ten koste zal gaan van de diversiteit aan soorten, en mogelijk ook aan de aantallen, die nu aanwezig zijn. Een extra waarde in de vorm van vestigingsmogelijkheden voor broedvogels wordt echter niet verwacht. Ook in deze variant bestaat de mogelijkheid dat, wanneer het strand breed genoeg wordt, zich op de stranden primaire duinen kunnen ontwikkelen. Hierop zal zich lokaal een pioniervegetatie kunnen ontwikkelen (habitattypen 2110 Embryonale wandelende duinen, en 2120 Wandelende duinen op de strandwal met Ammophila arenaria ('witte duinen')). Naar verwachting zullen ook in dit geval de duintjes sterk onder invloed staan van menselijke betreding waardoor de te verwachten natuurwaarden niet hoog worden ingeschat.

Een nadeel van deze optie is dat minder zout kwelwater onder de bestaande zeewering kan doordringen in de VHP-polder, wat een negatief effect kan hebben op de bestaande zoutminnende vegetaties. Deze optie heeft overigens geen negatieve effecten op de overige binnendijkse terreinen waardoor de hier aanwezige natuur- en cultuurhistorische waarden in principe niet worden aangetast.

Effectenbeoordeling

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de VHP-polder en zo ja op welke wijze?*

Ja. Het is te verwachten dat de aanleg van duinen op deze plaats leidt tot een sterke vermindering van de toevoer van zout kwelwater naar de polder. Het zilte karakter aan de binnenzijde van de zeewering zal, naar verwachting, aan waarde inboeten en leiden tot areaalverlies van zilte graslanden.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de omringende duinen en zo ja op welke wijze?*

Aansluiting van artificiële duinen op de bestaande duinen in het noorden en het zuiden geeft door de werken zelf kwaliteits- en areaalverlies van de bestaande natuurwaarden van de natuurlijke duinen. Door zeewaartse uitbreiding van het duin zal de grondwaterstand in bestaande duinvalleien stijgen. Indien dit te snel gaat of te veel stijgt vermindert de natuurwaarde.
De verbindingszone die door de aanleg van de artificiële duinen ontstaat tussen de noordelijke en zuidelijke bestaande duinen biedt uitwisselingsmogelijkheden.

- *Heeft deze variant effecten op natuurwaarden in de aangrenzende Noordzee en zo ja op welke wijze?*

De huidige strekdammen met bijbehorende flora en fauna zullen onder het zand verdwijnen. Ook de begroeiing op de zeewering zelf zal veranderen, omdat het zeewater er door de voorliggende duinen en strand nog zelden zal komen. Verwacht wordt dat deze strategie ten koste zal gaan van de diversiteit aan soorten, en mogelijk ook aan de aantallen, die nu aanwezig zijn.

- *Zijn er effecten op natuurwaarden in het betreffende gebied te verwachten indien extra zandsuppleties nodig zijn?*

Door de zeewaartse ligging zal het strand zeer erosiegevoelig zijn en zal het strand en de vooroever naar verwachting dikwijls aangevuld moeten worden met suppletiezand. Daardoor zal een deel van de bodemdieren in de SBZ Noordzeekustzone die zich hier hadden gevestigd onder een laag zand kunnen worden bedolven. De natuurlijke waarden van dergelijke gebieden worden dan ook minder hoog geschat dan in gebieden waar dergelijke ingrepen niet nodig zijn en waar een natuurlijke successie van bodemdieren kan plaatsvinden. De eventuele effecten van troebeling van het water door zwevende deeltjes tijdens de suppleties vallen vermoedelijk weg tegen de effecten van het zand zelf.

- *Zijn er effecten te verwachten op soorten en habitats die worden beschermd via de Vogel- en Habitatrichtlijn en via het beschermingskader van de Ecologische Hoofdstructuur?*

De aangrenzende bestaande duinen in het noorden en zuiden zijn aangewezen als SBZ en vallen onder de VHR. Indien hier door de werkzaamheden verliezen optreden zal er gecompenseerd moeten worden.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande infrastructuur (wegen, kanalen, bestaande dijken) en zo ja op welke wijze?*

Ja, in zoverre dat de zeezijde van de zeewering veel gebruikt wordt i.v.m. onderhoudswerk en dergelijke.

- *Heeft deze variant effecten op de bestaande bebouwing en zo ja op welke wijze?*

Neen.

- *Heeft deze variant effecten op het zandtransport in de Noordzee en zo ja op welke wijze?*

De vele zandsuppleties die vermoedelijk nodig zullen zijn voor de instandhouding van het strand en de erosie van dit strand door de geëxponeerde ligging zorgen er mogelijk voor dat een deel van dit zand noordelijker afgezet wordt. Effect op zandtransport richting SBZ Waddenzee is niet waarschijnlijk, maar daarover is eigenlijks niets bekend (Van Koningsveld & Nieuwenhuijzen in prep.).

- *Heeft deze variant effecten op de instandhouding van het strand en zo ja op welke wijze?*

N.v.t.

4 Conclusies

In Tabel 4 is getracht om de beoordelingen die zijn uitgevoerd in Hoofdstuk 3 samen te vatten in één tabel. Deze dient als INDICATIEF beschouwd te worden en is vooral bedoeld om snel en op een oppervlakkige wijze inzicht te krijgen in de positieve en negatieve effecten van de verschillende mogelijke varianten. De tabel is bovendien enigszins subjectief, met name omdat de verschillende uitgevoerde beoordelingen niet alle even zwaar zouden moeten wegen en er geen nuanceringen in de weergegeven plussen en minnen zijn aangebracht. Een plus kan daarom in het ene geval een zeer positief effect zijn en een min een licht negatief effect. Ook de optelling van de effecten binnen een blokje heeft een ietwat subjectief karakter: wanneer een positief en een negatief effect zijn gesignaleerd is het eindresultaat nu gescoord als een 0 terwijl de combinatie van effecten bij nadere analyse op een licht positief of licht negatief een min kan duiden.

Uit Tabel 4 blijkt dat de natuurwaarden het minst te lijden hebben en het meest profiteren van de variant waarbij de huidige zeewering wordt geconsolideerd en overslag wordt geaccepteerd (variant 3). Met name de versterking van het zilte karakter van de VHP-polder biedt kansen voor vergroting van natuurwaarden.

Binnendijkse brakwatergebieden zijn vrij zeldzaam, omdat Waterschappen het voor de meeste huidige landbouw schadelijke brakke/zoute water proberen buiten te sluiten of snel weg te leiden. Dat is echter een beleidskeuze van dit moment. Als door zeespiegelstijging de verzilting in steeds meer laaggelegen polders zal toenemen, wordt het vermoedelijk financieel ondoenlijk om al deze gebieden zoet te houden. Verzilting biedt echter niet alleen (nieuwe) kansen de natuur maar ook voor de landbouw. Naast de vrij bekende voorbeelden zeekraal en Zulte als zilte groenten zijn er nog zeer veel andere bruikbare gewassen (zie o.a. Westerdijk & Visser, 2003) en toepassingsmogelijkheden voor zilte gebieden (Luiten, 2004). De keuze voor een bepaald waterbeheer (zoet, brak of zout) wordt mede gestuurd door de maatschappelijke ontwikkelingen en wensen. Bij de te verwachten toename van zilte landbouw in de toekomst, al dan niet door autonome ontwikkelingen, worden de mogelijkheden voor binnendijkse brakwaternatuur ook vergroot.

Verder valt op in Tabel 4 dat er bij diverse varianten kansen zijn voor uitbreiding van de natuurwaarden, zowel in de VHP-polder, de Hazepolder, de Polder Q, de duinen als in de aangrenzende Noordzee. Dit gaat echter ook altijd ten koste van (een deel van) de huidige natuurwaarden. Bij variant 4, waarbij de zee vrije toegang krijgt tot de VHP-polder, wordt bijvoorbeeld nieuwe zij het beperkte, kweldervorming voorzien (Fig. 11) ten koste van het huidige zilte grasland. Kweldervegetaties worden in de zin van natuurwaarde hogelijk gewaardeerd. De bestaande zilte graslanden hebben mogelijk wel een lagere natuurwaarde, maar zijn van grotere omvang (Fig. 3). Kwantiteit en kwaliteit van natuur en landschap zouden bij de uiteindelijke keuze voor een variant ook mee moeten spelen.

Tabel 4. Samenvatting van de effecten van de in § 3 behandelde kustverdedigingsvarianten met hun eventuele opties (- = afname of negatief effect; 0 = geen effect; + = toename of positief effect; -/+ = afname en toename; ? = onbekend/onduidelijk).

	*Effecten**								
Kustverdedigingsvarianten	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
1. Consoliderend met traditionele dijkversterking landwaarts	-	0	-/+	0	-	-	0	?	0/+
2. Consoliderend met zand	-	-/+	-	0	-	-	-	0	0
3. Landwaartse strategie met overslagdijk en achterliggende slaperdijk	+	0	-/+	-/+	+	-	-	?	?
4. Landwaartse strategie met slufter	-/+	-	+	0/+	-	-	-	-/0	-/0
5. Landwaartse strategie met duinen van Leihoek, nieuw duingebied	-/+	-/+	-	0	-	-	-	0	0/+
6. Zeewaartse strategie met strekdammen en met Marina Petten									
a. Meerdere strekdammen	-	-/+	-/+	-	-	0	0	?	+
b. Een lange strekdam en Marina Petten	-	-/+	-	-/0	-	-	-	?	+
7. Zeewaartse strategie met zand	-	-/+	-	-	0	-/0	0	0/+	?

** Effecten*:
1. Heeft variant effect op natuurwaarden in de VHP-polder?
2. Heeft variant effect op natuurwaarden in de omringende duinen?
3. Heeft variant effect op natuurwaarden natuurwaarden in de aangrenzende Noordzee?
4. Zijn er effecten op natuurwaarden in het betreffende gebied te verwachten indien extra zandsuppleties noodzakelijk zijn?
5. Zijn er effecten te verwachten op soorten en habitats die worden beschermd via de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) en via het beschermingskader van de Ecologische Hoofdstructuur(EHS)?
6. Heeft variant effect op de bestaande infrastructuur (wegen, kanalen, bestaande dijken)?
7. Heeft variant effect op de bestaande bebouwing?
8. Heeft variant effect op het zandtransport in de Noordzee?
9. Heeft variant effect op de instandhouding van het strand?

Bij de huidige beoordeling is alleen vrij 'lokaal' gescoord of er een toename van de natuurwaarden is. Bijvoorbeeld kunstmatige duinen in de VHP-polder zijn een uitbreiding van de natuurwaarden, omdat er nauwelijks duinen in de polder aanwezig waren, maar vormen ze een verrijking van de natuurwaarden als je ook naar aangrenzende gebieden of zelfs de hele kuststrook kijkt? Bij het afwegen van de mogelijkheden kan er ook voor gekozen worden om de toegevoegde natuurwaarde in een regionale (provincie Noord-Holland), landelijke of misschien zelfs Europese context te bekijken.

Literatuur

Anonymus, 2004. Nota Ruimte; Ruimte voor Ontwikkeling. Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ, [Den Haag]. 216 p. + Samenvatting + Uitvoeringsagenda.

Beintema, A., O. Moedt & D. Ellinger, 1995. Ecologische Atlas van de Nederlandse weidevogels. Schuyt, Haarlem. 352 p.

Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen, 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 336 p.

Faber, F.J., 1960. Geologie van Nederland IV. Noorduijn, Gorinchem. 607 p.

Goderie, C.R.J. & C.T.M. Vertegaal, 2004. Zwakke schakels, Sterke schakels: Ecologische kansen! Rapport Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek/Adviesbureau Goderie Stadsecologie en Natuurontwikkeling, Nijmegen/Leiden. 50 p.

Haartsen, A.J., A.P. de Klerk, J.A.J. Vervloet & G.J. Borger, 1989. Levend verleden. Achtergrondreeks Natuurbeleidsplan, 's-Gravenhage.

Heath, M.F. & M.I. Evans (eds.), 2000. Important bird areas in Europe. Priorities for conservation. Vol. I. Bird Life International, Cambridge. 866 p.

Hötker, H. & G. Kölsch, 1993. Die Vogelwelt des Beltringharder Kooges. Corax 15, Sonderheft: 1-145.

IDON, 2004. Noordzee-atlas. Ministerie van Verkeer en Waterstaat/Rijkswaterstaat Directie Noordzee, Den Haag. 77 p.

Janssen, J.A.M. & Schaminée, J.H.J., 2003. Europese Natuur in Nederland. *Habitattypen*. KNNV Uitgeverij, Utrecht. 120 p.

Koningsveld, M. van, & L. van Nieuwenhuijzen, in prep. Planstudies veiligheid. Fase 2. Platform design zwakke schakels. Document ter ondersteuning van de selectie aan varianten. WL|Delft Hydraulics, concept.

Leopold, M.F., H.J.B. Baptist, P.A. Wolf & H.R. Offringa, 1995. De Zwarte Zeeëend Melanitta nigra in Nederland. Limosa 68: 49-64.

Luiten, E. (red.), 2004. Zee in zicht. Zilte waarden duurzaam benut. Stichting Toekomstbeeld der Techniek/Beweton publicatie nr. 67, Den Haag. 369 p.

Meltofte, H., 1987. Vadefugle pa Tipperne 1928-82. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 81: 1-108.

Møller, A. P., 1978. Nordjyllands Fugle - deres ungleudbredelse og traekforhold. Scandinavian Science Press, Klampenborg. 372 p.

Natuurmonumenten, 1996. Ontwikkelings- en beheersvisie Harger- en Pettemerpolder. Natuurmonumenten, 's Graveland. 81 p.

Provincie Noord-Holland, 1995. Flora en vegetatie in het BES-gebied; Uitwerking flora- en vegetatie-onderzoek in het gebied 'Bergen-Egmond-Schoorl'. Provinciaal Bestuur van Noord-Holland, Haarlem. 27 p.

Provincie Noord-Holland, 2003. Kerncijfers Natuur en Landschap Noord-Holland 2003. 72 p.

Provincie Noord-Holland, 2004. Kustvisie 2050. Jaargang 2, Nieuwsbrief 5. 16 p.

Provincies Noord- en Zuid-Holland, Arcadis, Nieuwe Gracht & Alkyon, 2002. Strategische visie Hollandse kust 2050. 185 p.

Roomen, M. van, E. van Winden, K. Koffijberg, R. Kleefstra, G. Ottens, B. Voslamber & SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep, 2004. Watervogels in Nederland in 2001/2002. RIZA-rapport BM04.01, SOVON-monitoringrapport 2004/01. SOVON Vogelonderzoek/RIZA, Beek-Ubbergen/Lelystad. 211 p.

Scharringa, C.J.G., 1995. Weidevogels in het BES-gebied. Uitwerking weidevogelonderzoek in het gebied 'Bergen-Egmond-Schoorl'. Rapport Provincie Noord-Holland, Dienst Ruimte en Groen 1995-1, Haarlem. 20 p.

Schoorl, H., 1999. De convexe kustboog Texel-Vlieland-Terschelling. Deel I. Het westelijk waddengebied en het eiland Texel tot circa 1550. Pirola, Schoorl. 187 p.

Staatsbosbeheer Texel, 2004. Slufterfeiten. Informatiebulletin 11-2004.

Slim, P.A., 2005. Noordzee en kust: veiligheid; versterking van de kustzone. In prep.

Thorup, O., 1987. Ynglefuglene pa Tipperne 1928-82. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 92: 1-192.

Thurkow, A.J., J.D.H. Harten, H. Knippenberg, L. Prins, J. Renes, J. Schuijf, J.A.J. Vervloet, J.C. Visser & P.A.M. van Wijk, 1984. Atlas van Nederland, deel 2. Bewoningsgeschiedenis. Staatsuitgeverij, Den Haag. 23 p.

Vertegaal, K. & R. Goderie, 2004. Discussienotitie kustverdedigingsopties Zwakke schakels Kop van Noord-Holland en Petten. Discussienotitie in opdracht van Provincie Noord-Holland, Nijmegen/Leiden. 19 p.

Westerdijk, C.E. & A.J. Visser, 2003. Voorstudie Zoute landbouw. Gevolgen verzouten oppervlaktewater op aangrenzende landbouw in Zuidwest Nederland. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Wageningen-UR, Lelystad. 29 p.

Wintermans, G. & N.M.J.A. Dankers, 2003. Een eerste indicatie van mogelijkheden en knelpunten bij het realiseren van een geleidelijke zout-zoet overgang in het Balgzandkanaal. Alterra rapport 685, Wageningen. 31 p.

http://zoetzout.waddenloket.nl

www.getij.nl

www.natuurloket.nl

www.marinapetten.nl/mainframe.html

Bijlage 1 Overzicht beschikbaarheid inventaristatiegegevens

Beschikbaarheid van de inventarisatiegegevens en een weergave van het aantal soorten van verschillende planten- en diergroepen die bescherming genieten op basis van Flora- en faunawet (FF), Habitat- of Vogelrichtlijn (HV) of die voorkomen op Rode Lijsten (RL) in kilometerblokken in en om de Vereenigde Harger- en Pettemerpolder, op basis van gegevens van het Natuurloket (in litt.).



Figuur 14. Nummering van kilometerblokken in de omgeving van de Hondsbossche en Pettemer Zeewering en een aanduiding van de ligging van SBZ's die zijn aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn (blauw gearceerd) en zijn aangemeld in het kader van de Habitatrichtlijn (bruin gearceerd). Bron: www.natuurloket.nl

* Legenda

FF	=	Flora- en faunawet
H/V	=	Habitatrichtlijn of Vogelrichtlijn
RL	=	Rode Lijst
Volledigheid onderzoek	=	Hiermee wordt aangegeven of op basis van de gebrachte bezoeken een volledig overzicht is te verwachten van de soorten van de betreffende soortgroep. Een toelichting op deze categorieën kunt u vinden onderaan deze rapportage.
Actualiteit	=	per groep is aangegeven uit welke periode de gegevens zijn opgenomen.

Rapportage voor kilometerhok X:104 / Y:526

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten	2		7	goed	1/1/'90-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen			1	slecht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren	2	2	1	slecht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels	36		9	matig	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	53			goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen	1	1	1	goed	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën	1	1		matig	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders	1	6		goed	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				redelijk	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				slecht	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:104 / Y:527

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten			3	goed	1/1/'75-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen		1		slecht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren	3	3		slecht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels	6		1	slecht	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	5	3		goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen	1	1	1	slecht	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders			2	goed	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				matig	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				matig	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden			1	slecht	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:104 / Y:528

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten			5	goed	1/1/'75-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen				slecht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren	3	3		slecht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	53			goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders			2	redelijk	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				redelijk	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				matig	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				matig	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:104 / Y:529

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten				matig	1/1/'90-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				iet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen				niet onderzocht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	16			matig	'90/'91 -'01/'02
Reptielen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders			1	redelijk	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				redelijk	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				slecht	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:105 / Y:526

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten	6		17	goed	1/1/'90-1/10/'01
Mossen				slecht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen		4		slecht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren	1	1		slecht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels	64		10	goed	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	53			goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen	1	1	1	redelijk	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën	4	2		matig	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders			4	goed	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				redelijk	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				goed	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				matig	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden			2	goed	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:105 / Y:527

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten	1		4	goed	1/1/'90-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen				niet onderzocht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels	1			slecht	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	53			goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën	3	2		matig	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders				redelijk	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				redelijk	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				slecht	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:105 / Y:528

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten	1		5	goed	1/1/'75-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen				niet onderzocht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels	27		4	goed	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	53			goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën	2	1		matig	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders				goed	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				redelijk	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				matig	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				slecht	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:105 / Y:529

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten	1		12	goed	1/1/'90-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen				slecht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren	1	1		slecht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels	27		5	redelijk	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	53			goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen	1	1	1	matig	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders			3	goed	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				redelijk	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				goed	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				goed	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:105 / Y:530

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten	2		6	goed	1/1/'75-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen				niet onderzocht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels	4		1	slecht	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	53			goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen	1	1	1	redelijk	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders			3	goed	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				redelijk	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				redelijk	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				matig	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				slecht	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:106 / Y:526

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten	1		5	goed	1/1/'90-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen		4		slecht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren	3	3		slecht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	5	3		goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen	1	1	1	goed	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën	2	1		matig	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders	1		3	goed	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				niet onderzocht	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				matig	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				matig	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:106 / Y:527

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten	1		5	goed	1/1/'90-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen				slecht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels	27		2	goed	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	53			goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën	1			matig	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders				slecht	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				matig	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				matig	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:106 / Y:528

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten	1		5	goed	1/1/'90-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen				niet onderzocht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels	21		4	goed	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	53			goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën	1			slecht	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders				slecht	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				matig	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				slecht	1/1/'90-1/1/'03

Rapportage voor kilometerhok X:106 / Y:529

Soortgroep	FF*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Actualiteit*
Vaatplanten	1		2	goed	1/1/'75-1/10/'01
Mossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Korstmossen				niet onderzocht	1/1/'80-1/8/'03
Paddestoelen				niet onderzocht	1/1/'75-1/1/'03
Zoogdieren	1			slecht	1/1/'90-1/1/'03
Broedvogels	39		5	goed	1/1/'90-1/1/'02
Watervogels	53			goed	'90/'91 -'01/'02
Reptielen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Amfibieën				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Vissen				niet onderzocht	1/1/'85-1/1/'03
Dagvlinders				goed	1/1/'92-1/4/'03
Nachtvlinders				redelijk	1/1/'80-1/1/'03
Libellen				matig	1/1/'90-1/1/'03
Sprinkhanen				niet onderzocht	1/1/'90-1/1/'03
Overige ongewervelden				slecht	1/1/'90-1/1/'03

Toelichting op volledigheid en actualiteit van het onderzoek

De gegevens die Het Natuurloket levert zijn afkomstig van de Particuliere Gegevensbeherende Organisaties (PGO's), die zijn verenigd in de Vereniging Onderzoek Flora & Fauna (VOFF). Het is belangrijk om te melden dat de databank van Het Natuurloket niet compleet is; naar schatting bevat de databank 90% van alle beschikbare waarnemingen. Vooral op lokaal/regionaal niveau, bijvoorbeeld in Limburg, kunnen gegevens ontbreken. Er wordt aan gewerkt om de databank van Het Natuurloket verder uit te breiden en volledig te maken.

Vaatplanten (FLORON)

Per regio is het gemiddelde aantal aangetroffen plantensoorten per kilometerhok gegeven. Dit aantal is afhankelijk van o.a. bodemtype, waterhuishouding, schaal van het landschap en bodemgebruik. Daarom is de indeling van Nederland in 38 ecodistricten gebruikt als regio-indeling. Voor de mate van volledigheid zijn vier klassen onderscheiden:
Niet onderzocht: er zijn geen waarnemingen gedaan.
Slecht onderzocht: het aantal soorten per kilometerhok is kleiner dan 26, of als het aantal soorten kleiner is dan het gemiddelde van het ecodistrict min twee maal de standaarddeviatie.
Goed geïnventariseerd: het aantal soorten is groter dan het gemiddelde van het ecodistrict minus de standaarddeviatie.
Matig onderzocht: alle andere gevallen.

Het gemiddeld aantal aangetroffen soorten per kilometerhok loopt van 127 (grote, recente polders) tot 306 (kalkrijke duinen).

***Mossen* (BLWG)**
Gegevens van mossen zijn veelal afkomstig van natuurgebieden en stedelijk gebied op pleistocene zandgronden en duinen. De meeste bedreigde soorten mossen komen voor op vochtige plaatsen en zijn afhankelijk van een goede waterkwaliteit.
Mossen kunnen in alle seizoenen worden gevonden.
Matig onderzocht: 1-10 soorten.
Redelijk onderzocht: 11-30 soorten.
Goed onderzocht: meer dan 30 soorten.

***Korstmossen* (BLWG)**
Gegevens van korstmossen zijn voornamelijk afkomstig van bos, heide en stuifzand, laanbomen en muren van oude gebouwen. Er is een goede spreiding over het hele land. Korstmossen kunnen in alle seizoenen worden gevonden. De meeste bedreigde soorten zijn slechte verspreiders en langzame groeiers en sterk gebonden aan het type substraat waarop ze groeien. Compensatie van verloren gegaan substraat of het ontzien van groeiplaatsen is in veel gevallen wenselijk.
Matig onderzocht: 1-10 soorten.
Redelijk onderzocht: 11-20 soorten.
Goed onderzocht: meer dan 20 soorten.

***Paddestoelen* (NMV)**
De definitie voor volledigheid is vooralsnog alleen gebaseerd op het globale (niet statistisch onderbouwde) ervaringsfeit dat een 'serieus' onderzoek in een hok in een goede tijd minstens een bepaald aantal verschillende soorten moet opleveren, met een eveneens globale correctie voor het feit dat dit aantal in een 'goed' hok met minder waarnemingen wordt bereikt dan in een 'slecht' hok. Bij deze evaluatie is niet per afzonderlijk kilometerhok rekening gehouden met lokale factoren (bodemgebruik) die de potentiële soortenrijkdom kunnen bepalen.

Goed onderzocht: 250 of meer soorten, of 1000 of meer waarnemingen.
Slecht onderzocht: minder dan 50 soorten, of minder dan 100 waarnemingen.
Matig onderzocht: alle overige combinaties van aantallen soorten en waarnemingen.
Niet onderzocht: uiteraard indien geen enkele waarneming beschikbaar is (in ruimere zin zou een hok met enkele losse meldingen ook als 'niet onderzocht' moeten worden betiteld, maar omdat dit moeilijk is af te bakenen wordt dan toch consequent de term 'slecht onderzocht' gebruikt).

***Zoogdieren* (VZZ)**
Van zoogdieren bestaat geen landsdekkende informatie over het voorkomen van soorten op kilometerhokniveau. De soortenlijst van dit kilometerhok geeft dus niet de werkelijke situatie weer. Voor een betrouwbaar beeld dient ter plaatse een inventarisatie uitgevoerd te worden.

***Broedvogels* (SOVON)**
In de jaren 1998-2000 is er in het kader van het Atlasproject van de Nederlandse Broedvogels in geheel Nederland gewerkt aan het vergaren van broedvogeldata op het niveau van kilometerhokken. In besloten tot halfopen landschappen wordt 70-

80% van de werkelijk in een kilometerhok aanwezige soorten vastgesteld. In open landschappen wordt uitgegaan van minimaal 80-100%.
Een kilometerhok waar atlaswerk heeft plaatsgevonden wordt als redelijk onderzocht gekwalificeerd.

Het Landelijk Soortenonderzoek Broedvogels (LSB) is in zijn huidige opzet in 1996 van start gegaan. Het richt zich op het jaarlijks verzamelen van de aantallen broedgevallen van in kolonies broedende soorten en de aantallen broedgevallen van zeldzame soorten. Van een selectie van zeldzame broedvogelsoorten wordt hierbij ook de verspreiding jaarlijks in kaart gebracht. Van de kolonievogelsoorten mag uitgegaan worden van een vrijwel landdekkende inventarisatie.
Een kilometerhok is goed onderzocht als er na 1993 drie of meer keren een kolonieen/of zeldzame soort is gemeld.

Het Broedvogel Monitoring Project (BMP) is in 1984 van start gegaan en heeft tot doel de aantalveranderingen van min of meer algemene vogelsoorten te volgen. In vaste proefvlakken van 15 tot 500 hectare groot verspreid over Nederland wordt jaarlijks een vaste selectie aan soorten onderzocht. De selectie van soorten kan bestaan uit alle soorten of uit een set van bijzondere soorten, bijvoorbeeld alleen weidevogels (BMP-W). Als een proefvlak meerdere kilometerhokken snijdt zijn de aanwezige soorten in het proefvlak naar elk betrokken kilometerhok gekopieerd.
Een kilometerhok is goed onderzocht als er na 1995 twee keer een proefvlak is onderzocht. Als er BMP-W proefvlak is onderzocht is het kilometerhok redelijk onderzocht.

***Watervogels* (SOVON)**
Vanaf seizoen 1992/93 is de coördinatie van de watervogeltellingen ondergebracht bij SOVON. Het gaat daarbij om de maandelijkse ganzen- en zwanentellingen, maandelijkse tellingen van de Zoete Rijkswateren, de midwintertelling in januari en tellingen in de Waddenzee. Bij een evaluatie van deze verscheidenheid aan watervogelprojecten, bleek de genoemde opzet niet geheel te voldoen. Door de projectgewijze aanpak bleef de informatie over het voorkomen van watervogels versnipperd. Met ingang van het winterhalfjaar 2000/01 is het netwerk aan telgebieden uitgebreid, wordt het merendeel van de belangrijke watervogelgebieden in het winterhalfjaar maandelijks geteld en worden alle projectresultaten in een gezamenlijk rapport opgenomen.

Onderzoekskwaliteit: Een kilometerhok is goed onderzocht als er >25 maanden geteld is in de laatste 5 jaar. Als er >10 en <25 maanden is geteld in de laatste 5 jaar is het hok redelijk onderzocht. >5 en <10 maanden geteld is matig onderzocht.

***Reptielen en Amfibieën* (RAVON)**
De onderzoeksintensiteit voor reptielen en amfibieën is hoofdzakelijk gebaseerd op het aantal waarnemingen van de betreffende soortgroep (amfibieën of reptielen) per kilometerhok. Daarnaast is in de beoordeling meegewogen of de waarnemingen voldoende goed verspreid zijn over de seizoenen en over de aangetroffen soorten. De methodiek is toegelicht in een artikel in het RAVON tijdschrift (R. Creemers & J. van Delft, 2001, Dataverzameling en inventarisatie-activiteit in Nederland. RAVON 12, blz. 46-53.)

***Vissen* (RAVON)**
De inventarisatieactiviteit voor vissen is hoofdzakelijk gebaseerd op het aantal aangetroffen soorten en het aantal bezoeken per kilometerhok. De methodiek dient nog nader verfijnd te worden. In de goed onderzochte hokken wordt een goed beeld verwacht van de kwalitatieve samenstelling van de visfauna in de genoemde onderzoeksjaren. Aanvullingen op deze soortenlijst kunnen voornamelijk nog verwacht worden bij toepassing van andere vismethodieken en/of veranderende milieuomstandigheden of uitbreiding van verspreidingsgebieden van individuele soorten.
Van de redelijk onderzochte hokken wordt geen volledig beeld verwacht van de kwalitatieve samenstelling van de visfauna. Aanvullingen kunnen verwacht worden door meer veldwerk, toepassing van andere vismethodieken en/of veranderende milieuomstandigheden of uitbreiding van verspreidingsgebieden van individuele soorten.

Slecht of niet onderzocht zijn alle kilometerhokken die niet in een van beide bovengenoemde categorieën vallen. In deze kilometerhokken is aanvullend onderzoek noodzakelijk.
De waarnemingen in het databestand van RAVON hebben hoofdzakelijk betrekking op vangsten met een steeknet. Elk vangstmiddel is echter selectief: het steeknet levert vooral veel jonge vis op en kleinere vissoorten. Juist veel van deze kleinere soorten vallen onder de Flora- en faunawet of de Habitatrichtlijn. Het schepnet is met name geschikt voor kwalitatieve bemonstering van kleinere watertypen als beken, sloten, weteringen en poelen. Voor meer kwantitatieve bemonsteringen worden doorgaans andere methodieken toegepast.

***Dagvlinders* (De Vlinderstichting)**
Dagvlinders vliegen niet gedurende het gehele jaar. Sommige soorten vliegen in een generatie, die vaak niet meer dan vier tot zes weken als vlinder aanwezig is. De waarnemingen zijn gebaseerd op de waarnemingen van vlinders en slechts incidenteel op die van eitjes, rupsen of poppen. De momenten in een jaar dat in een kilometerhok naar vlinders is gekeken bepaalt dus de kans dat de aanwezige soorten allemaal gezien zijn. Voor de bepaling van de volledigheid van het onderzoek is dan ook gekeken naar de hoeveelheid waarnemingen in een kilometerhok en het aantal maanden dat er waarnemingen zijn gedaan.

Matig onderzocht: minder dan 10 waarnemingen uit maximaal een maand
Redelijk onderzocht: minder dan 10 waarnemingen uit 2 of 3 maanden, minder dan 26 waarnemingen uit 1 maand.
Goed onderzocht: waarnemingen uit meer dan 3 maanden, meer dan 10 waarnemingen uit 2 of 3 maanden of meer dan 25 waarnemingen uit minimaal 1 maand.

Nachtvlinders **(De Vlinderstichting en de Werkgroep Vlinderfaunistiek van EIS-Nederland)**
De macronachtvlinders worden in Nederland op landelijk niveau onderzocht door De Vlinderstichting en de Werkgroep Vlinderfaunistiek van EIS-Nederland. De databanken die zij beheren worden gevuld door incidentele waarnemingen en gebiedsinventarisaties door actieve leden. De gegevens die thans via Het Natuurloket worden gepresenteerd zijn op dit moment alleen nog gebaseerd op de waarnemingen van De Vlinderstichting. Binnen afzienbare tijd zullen de waarnemingen van de Werkgroep Vlinderfaunistiek worden betrokken bij deze dataset. Dit kan betekenen dat hokken welke thans nog niet zijn onderzocht wellicht wel onderzocht zijn door de Werkgroep Vlinderfaunistiek, en tevens dat beschermde soorten een bredere verspreiding kennen dan via de website weergegeven.
De classificatie van de toelichting op de volledigheid van het onderzoek is gelijk getrokken met die van de dagvlinders. Een toelichting hierop is bij de teksten over dagvlinders te vinden.

Libellen **(EIS Nederland)**
Libellen vliegen niet gedurende het gehele jaar. De meeste soorten vliegen in een generatie, die vaak niet meer dan zes tot acht weken als libel aanwezig is. De waarnemingen zijn gebaseerd op de waarnemingen van libellen en slechts incidenteel op die van larven of larvenhuidjes. De momenten in een jaar dat in een kilometerhok naar libellen is gekeken bepaalt dus de kans dat de aanwezige soorten allemaal gezien zijn. Voor de bepaling van de volledigheid van het onderzoek is dan ook gekeken naar de hoeveelheid waarnemingen in een kilometerhok en het aantal maanden dat er waarnemingen zijn gedaan.

Matig onderzocht: minder dan 10 waarnemingen uit maximaal een maand.
Redelijk onderzocht: minder dan 10 waarnemingen uit 2 of 3 maanden, minder dan 26 waarnemingen uit 1 maand.
Goed onderzocht: waarnemingen uit meer dan 3 maanden, meer dan 10 waarnemingen uit 2 of 3 maanden of meer dan 25 waarnemingen uit minimaal 1 maand.

Sprinkhanen **(EIS Nederland**)
Bijna alle soorten sprinkhanen zijn in de nazomer aan te treffen. Het is daardoor mogelijk om tijdens twee bezoeken de sprinkhaanfauna van een gebied goed in kaart te brengen (onderzoeksintensiteit = goed). Als er slechts 1 bezoek aan een gebied is afgelegd kunnen er nog soorten zijn gemist (onderzoeksintensiteit = matig).

Overige ongewervelden **(EIS Nederland)**
Deze groep is een samenvatting van zes verschillende groepen met beleidsrelevante soorten (de Habitatrichtlijn, de Flora- en faunawet en de Rode Lijst). De groepen die hierin verwerkt zijn: bijen, kevers, mieren, medicinale bloedzuiger, mollusken en rivierkreeften van de Habitatrichtlijn. Omdat het groepen betreft met een ver uiteenlopende biologie en ecologie zijn de methoden en perioden van waarnemen en gegevens verzamelen niet eenduidig. Bovendien betreft het hier gepresenteerde bestand een opsomming van deze verschillende groepen. Daardoor kan een indicatie voor de bepaling van de volledigheid niet gegeven worden. Deze indicatie zal wel per groep uitgesplitst gegeven worden in de offerte van EIS.