

Integrale beoordeling van effecten van dijkverbetering op de natuurwaarden van de Oosterschelde (IBOS)



P. Schouten
K.L. Krijgsveld
L.S.A. Anema
T.J. Boudewijn
P.W. van Horssen
J.M. Reitsma
R.E. Kuil
H. Duijts

Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat

Integrale beoordeling van effecten van dijkverbetering op de natuurwaarden van de Oosterschelde (IBOS)

P. Schouten ¹⁾
K.L. Krijgsveld ¹⁾
L.S.A. Anema ¹⁾
T.J. Boudewijn ¹⁾
P.W. van Horssen ¹⁾
J.M. Reitsma ¹⁾
R.E. Kuil ²⁾
H. Duijts ²⁾

¹⁾ Bureau Waardenburg bv

²⁾ Rijkswaterstaat Bouwdienst



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849

e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat Bouwdienst

Postadres Postbus 20000, 3502 LA Utrecht

Bezoekadres Europalaan 44, 3526 KS Utrecht

Telefoon 030 285 76 00

Fax 030 288 31 03

opdrachtgever: Projectbureau Zeeweringen

oktober 2005

rapport nr. 04-161

foto omslag: Weevers Inlaag, © Karen Krijgsveld

Status uitgave: Versie oktober 2005

Rapport nr.: 04-161

Datum uitgave: oktober 2005

Titel: Integrale beoordeling van effecten van dijkverbetering op de natuurwaarden van de Oosterschelde (IBOS)

Samenstellers: drs. P. Schouten
drs. K.L. Krijgsveld
ing. L.S.A. Anema
drs. T. J. Boudewijn
drs. P. W. van Horsen
ir. J.M. Reitsma
drs. R.E. Kuil
Ing. H. Duijts

Aantal pagina's exclusief bijlagen: 152

Project nr.: 04-020 / 05-068 / 05-373


Projectleider: drs. T.J. Boudewijn

Naam en adres opdrachtgever: Projectbureau Zeeweringen
Postbus 1000, 4330 ZW Middelburg

Referentie opdrachtgever: BDW7575/WBB-B-04.121 dd 23 maart 2004
ZLAO 35050018 dd 21 februari 2005
ZLAO 35050713 dd 4 oktober 2005

Akkoord voor uitgave: Directeur Bureau Waardenburg bv
drs. A.J.M. Meijer

Paraaf:



Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Bouwdienst Rijkswaterstaat / Projectbureau Zeeweringen

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig BRL 9990:2000 / ISO 9001:2001.



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat

Voorwoord

Uit waarnemingen van het Waterschap de Zeeuwse Eilanden en onderzoek van de Technische Adviescommissie voor de Waterkering is naar voren gekomen dat de steenbekleding van de dijken langs de Westerschelde en de Oosterschelde onvoldoende tegen zeer zware stormen bestand is. Om dit probleem op te lossen is in 1996 het project Zeeweringen gestart. Het project wordt uitgevoerd door het Projectbureau Zeeweringen, een samenwerkingsverband tussen Rijkswaterstaat en de Zeeuwse Waterschappen.

Momenteel zijn de dijkverbeteringen van de Oosterschelde in voorbereiding. Door de dijkverbeteringen kan de lokaal aanwezige flora en fauna langs de Oosterschelde beïnvloed worden. In Nederland gelden verschillende nationale wetten en internationale richtlijnen ter bescherming van de natuur. In het kader van deze wetten en richtlijnen dient een beoordeling van de effecten van de dijkverbetering op beschermde natuurwaarden plaats te vinden. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met andere menselijke activiteiten in en rond de Oosterschelde (cumulatieve effecten). In geval van significante effecten op beschermde natuurwaarden dienen mitigerende en compenserende maatregelen te worden getroffen.

Het Projectbureau Zeeweringen heeft de integrale beoordeling van de Oosterschelde uitbesteed aan de Bouwdienst, Rijkswaterstaat. De Bouwdienst heeft in ruime mate de expertise van Bureau Waardenburg bv ingehuurd om de opdracht te volbrengen.

De in deze rapportage gebruikte vogelgegevens zijn in hoofdzaak afkomstig van het Biologisch Monitoring Programma Zoute Rijkswateren van het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Dit programma maakt deel uit van het Monitoringprogramma Waterstaatkundige Toestand van het Land (MWTL) van Rijkswaterstaat. Het RIKZ draagt geen verantwoordelijkheid voor de in deze rapportage vermelde conclusies op basis van het door haar aangeleverde materiaal.

Binnen Bureau Waardenburg is het project uitgevoerd door een projectteam bestaande uit de volgende personen:

- T.J. Boudewijn – Projectleider en eindredactie
- P. Schouten – Rapportage, veldwerk wieren
- K.L. Krijgsveld – Rapportage vogels
- J.M. Reitsma – Rapportage vegetatie
- R.H. Witte – Ondersteuning rapportage zeezoogdieren
- P.W. van Horssen – GIS-werkzaamheden
- L.S.A. Anema – GIS-werkzaamheden
- A.J.M. Meijer – Kwaliteitscontrole, veldwerk wieren

Binnen Bouwdienst Rijkswaterstaat is het project uitgevoerd door:

- R.E. Kuil (Bouwdienst) – Deel projectleider, toetsing en eindredactie
- H. Jaspers – Coördinatie
- G. Schweitzer – Coördinatie
- H. Duijts (RIKZ) – Rapportage hfdst. 8 'Cumulatieve effecten van menselijk gebruik'

Tijdens de werkzaamheden is er veelvuldig contact geweest met externe specialisten. De volgende mensen zijn geraadpleegd:

- R.A. Beaufort – Waterschap Zeeuwse Eilanden – Waterbouwtechnische aspecten
- C.M. Berrevoets – RIKZ Middelburg – Vogels
- P. Hengst – Projectbureau Zeeweringen – Waterbouwtechnische aspecten
- Ch. Jacobusse – Stichting Het Zeeuwse landschap – Endemische bijen
- R. Jentink – MID RWS Directie Zeeland – Vegetatie
- C. Joosse – MID WS R Directie Zeeland – Waterbouwtechnische aspecten
- D.J. de Jong – RIKZ Middelburg – Schorren / zeegras
- B. van Leeuwen – Waterschap Zeeuwse Eilanden – Waterbouwtechnische aspecten
- P.L. Meininger – RIKZ Middelburg – Vogels
- A.M. van der Pluym – RIKZ Middelburg – GIS-kaarten
- E.C. Stikvoort – RIKZ Middelburg – Schelpenruggen

Opbouwend commentaar op het concept is ontvangen van C.M. Berrevoets en P.L. Meininger (beiden RIKZ), R. Jentink (MID, RWS Directie Zeeland) en A. Erkman (RWS, Directie Zeeland).

Wij willen iedereen hartelijk bedanken voor de geleverde bijdrage aan dit onderzoek.

Inhoud

Voorwoord.....	3
Samenvatting.....	9
1 Inleiding.....	15
1.1 Kader	15
1.2 Het onderzoeksgebied	16
1.3 Doel van de dijkverbetering	17
1.4 Doel van dit onderzoek.....	17
1.5 Leeswijzer	17
2 Wettelijk kader	19
2.1 Kader natuurwetgeving.....	19
2.2 Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn.....	19
2.3 Natuurbeschermingswet.....	19
2.4 Flora- en faunawet	20
2.5 Provinciaal soortenbeleid.....	22
2.6 Keurverordening waterschap	22
2.7 Functies van de ingreep.....	22
3 Methode.....	23
3.1 Algemeen	23
3.2 Gebruikte bronnen	23
3.3 Beoordelingskader Vogel- en Habitatrichtlijn.....	24
3.3.1 Vogelrichtlijnbeoordeling.....	24
3.3.2 Habitatrichtlijn- en Nb-wetbeoordeling.....	27
3.3.3 Soortbeoordeling	27
4 Voorkomen van beschermde natuurwaarden	29
4.1 Vogels: Vogelrichtlijn en Nb-wet.....	29
4.1.1 Rustende en foeragerende vogels	31
4.1.2 Broedende vogels	38
4.2 Habitatrichtlijn	44
4.2.1 Kwalificerende soorten	44
4.2.2 Kwalificerende habitattypen.....	46

4.3	Natuurbeschermingswet 1968.....	48
4.3.1	Habitat	49
4.3.2	Flora	54
4.3.3	Mariene fauna exclusief vogels.....	57
4.4	Soortsbescherming	59
5	Beschrijving van de effecten	67
5.1	Effecten van de uitvoering.....	67
5.1.1	Tijdelijk ruimtebeslag buitendijks	67
5.1.2	Permanent ruimtebeslag buitendijks	69
5.1.3	Tijdelijk ruimte beslag binnendijks.....	70
5.1.4	Verstoring van beschermde natuurwaarden tijdens de werkzaamheden	71
5.1.5	Verstoring van beschermde natuurwaarden na de werkzaamheden	71
5.1.6	Positieve effecten van nieuwe steenbekleding	72
5.2	Effecten op habitats	72
5.2.1	Verstoring	72
5.2.2	Vernietiging.....	73
5.3	Effecten op soorten	73
5.3.1	Verstoring van rustende dieren.....	73
5.3.2	Verstoring van foeragerende dieren	74
5.3.3	Verstoring tijdens de voortplantingsfase.....	75
5.3.4	Vernietiging van biotoop.....	75
6	Effectenbeoordeling.....	77
6.1	Algemeen	77
6.1.1	Integrale beoordeling effecten dijkverbetering op beschermde vogels.....	77
6.1.2	Integrale beoordeling effecten dijkverbetering op beschermde habitats.....	80
6.2	Vogelrichtlijnbeoordeling	80
6.2.1	Rustende vogels.....	80
6.2.2	Foeragerende vogels	94
6.2.3	Broedende vogels	97
6.2.4	Effecten openstellen onderhoudsweg voor recreatie	101
6.3	Habitatrichtlijnbeoordeling.....	104
6.3.1	Soorten	104
6.3.2	Habitats	107

6.4	Nb-wetbeoordeling.....	111
6.4.1	Habitat	111
6.4.2	Flora.....	113
6.4.3	Mariene fauna exclusief vogels	116
6.5	Beoordeling beschermde soorten.....	117
7	Alternatievenafweging en mitigerende maatregelen.....	123
7.1	Alternatievenafweging.....	123
7.1.1	Alternatieven afweging voor dijkverbetering	123
7.1.2	Alternatieven afweging dijkteenverschuiving en buitenberm aanleg	123
7.2	Algemene mitigerende maatregelen	124
7.2.1	Algemene mitigerende maatregelen ter beperking van vernietiging	124
7.2.2	Algemene mitigerende maatregelen ter beperking van verstoring.....	125
7.3	Mitigerende maatregelen ten behoeve van bescherming van habitats.....	125
7.4	Mitigerende maatregelen ten behoeve van bescherming van soorten.....	126
7.4.1	Flora.....	126
7.4.2	Vogels	127
7.4.3	Fauna (exclusief vogels)	130
7.5	Compenserende maatregelen.....	132
8	Cumulatieve effecten van menselijk gebruik op het ecosysteem van de Oosterschelde.....	133
8.1	Algemeen	133
8.2	Effecten van voltooide projecten en plannen	134
8.3	Effecten van de lopende plannen, projecten en activiteiten	137
8.4	Mogelijke cumulatieve effecten van de voorgenomen dijkverbeteringen	140
9	Conclusies	141
9.1	Effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden.....	141
9.1.1	Vogels	141
9.1.2	Overige soorten en habitats.....	141
9.2	Effecten van het openstellen van de onderhoudsweg voor recreatie.....	142
9.3	Cumulatieve effecten van menselijk gebruik.....	142
9.4	Verplichtingen in geval van significante effecten	143
10	Literatuur	147

De bijlagen bij deze rapportage bevinden zich in een apart bijlagendocument.

Samenvatting

Aanleiding, kader en doel

De steenbekleding van de dijken langs de Oosterschelde is onvoldoende bestand tegen zeer zware stormen. Om dit probleem op te lossen wordt het buitentalud, waar nodig, versterkt. De dijkverbetering langs de Oosterschelde zal volgens de huidige planning worden uitgevoerd in de periode 2006-2015.

De Oosterschelde is aangewezen/aangemeld als speciale beschermingszone in het kader van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. De Oosterschelde is tevens beschermd op grond van de Natuurbeschermingswet. Dit geldt zowel voor de Oosterschelde zelf als voor de vele inlagen, karrevelden en kreekrestanten die binnendijks het gebied omringen. Daarnaast geldt de Flora- en faunawet, die bepaalde soorten strikt beschermd in het hele land. Ter bescherming van karakteristieke en zeldzame planten- en diersoorten in Zeeland heeft de provincie de Nota Soortenbeleid opgesteld. Deze nota is niet gekoppeld aan wetgeving.

De dijkverbeteringswerken kunnen, indien geen mitigerende (verzachtende) maatregelen worden genomen, mogelijk leiden tot effecten op de aanwezige flora en fauna. Deze mogelijke effecten moeten worden getoetst aan de nationale en internationale wet- en regelgeving, vastgelegd in de natuurbeschermingswet, de Flora- en faunawet respectievelijk de EU Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Deze toetsing zal plaatsvinden in nader op te stellen natuurtoetsen per afzonderlijk dijktraject. Gezien de looptijd van de uitvoering en de voorbereiding en planning van de werkzaamheden is het gewenst om vooraf op hoofdlijnen inzicht te hebben in de mogelijke effecten en eventuele cumulatie hiervan, al dan niet in combinatie met andere ontwikkelingen in de Oosterschelde. In dit kader is deze Integrale Beoordeling Oosterschelde opgesteld. Onderhavig document heeft geen bestuurlijke status, maar is een "kaderscheppend" document voor de planning van de dijkverbeteringswerken en voor de nader op te stellen natuurtoetsen.

Doel van het onderzoek is het op hoofdlijnen verkrijgen van inzicht in de aanwezige beschermde natuurwaarden, de mogelijke effecten, toetsing van deze effecten aan wet- en regelgeving en het (voor zover mogelijk) aanbevelen van mitigerende maatregelen.

Uitgangspunten en werkwijze

Voor de inventarisatie is in hoofdzaak gebruik gemaakt van bestaande rapportages, databases, internetsites en expert judgement onder terreinkenners. Voor vogels en wiervegetaties is echter enig aanvullend veldonderzoek verricht.

Het onderzoek beperkt zich tot de soorten en habitats waarvoor de Oosterschelde is aangewezen als Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijngebied en als natuurbeschermingswetgebied, soorten die beschermd zijn in het kader van de Flora en faunawet (waarvoor geen vrijstelling geldt) en vogelsoorten, aanspoelselplanten en schorplanten uit de Nota Soortenbeleid van de Provincie Zeeland. De belangrijkste toetsingscriteria zijn de mogelijke significantie van de effecten (op beschermde waarden conform de Vogelrichtlijn & Habitatrichtlijn en Natuurbeschermingswet) en de gunstige staat van instandhouding van

beschermde c.q. aandachtssoorten op basis van de Flora- en faunawet respectievelijk de Nota Soortenbeleid. Voor de significantie-beoordeling is het beoordelingskader van Bureau Waardenburg gehanteerd (zie bijlage 1).

Beschermde soorten en habitats in de Oosterschelde

In het kader van de Vogelrichtlijn en de Nb-wet (1967/'68) 'kwalificeert' de Oosterschelde zich voor 24 soorten winter- en trekvogels en zijn er 7 anderszins van belang. Het gaat hierbij vooral om steltlopers, eenden en ganzen (zie bijlage 2). Van de broedvogels zijn 7 soorten kwalificerend of karakteristiek en 5 soorten anderszins belangrijk. Volgens de aanwijzingsbesluiten zijn de belangrijkste onderscheidende broedvogels kluut, bontbekplevier, strandplevier, dwergstern, Noordse stern en visdief.

De Oosterschelde kwalificeert in het kader van de Habitatrictlijn voor de habitattypen "Grote en ondiepe kreken en baaien" en "Atlantische schorren met kweldergrasvegetatie". Daarnaast is het gebied aangemeld voor de habitattypen "Eenjarige pioniervegetatie van slik en platen met zoutminnende planten" en "Schorren met slijkgrasvegetatie". Kwalificerende soorten in de aanmelding zijn de Noordse woelmuis en de gewone zeehond.

De in het kader van de Natuurbeschermingswet aangewezen waarden overlappen voor een belangrijk deel met de kwalificerende waarden van de Vogelrichtlijn en Habitatrictlijn. Aanvullende natuurwaarden zijn soortenrijke wervevegetaties op hard substraat, schelpenruggen, zoutminnende vegetaties en bijbehorende zoutminnende planten (incl. groot en klein zeegras) en diverse vissoorten.

Van de Flora en faunawet vallen de volgende soorten in of langs de Oosterschelde onder het meer strikte beschermingskader: moeraswespenorchis, rietorchis, levend-barende hagedis, rugstreepad, gewone zeehond, bruinvis, Noordse woelmuis en vleermuizen. Behalve typische schor- en aanspoelselplanten uit de Nota Soortenbeleid wordt in deze rapportage ook aandacht geschonken aan één niet-wettelijk beschermde, maar tamelijk zeldzame soort: de schorzijdebij. Gedeeltelijke afhankelijkheid van zanderige plekken op dijken is hier de reden toe.

Het voorkomen van bovengenoemde beschermde habitats en soorten is in de rapportage op kaart en in tekst aangegeven.

Effecten van ruimtebeslag en mitigerende maatregelen

Permanent ruimtebeslag treedt op plaatsen, waar de dijkteen in de richting van de beschermingszone verschuift, op ten koste van kwalificerend habitat. Uitgaande van een worst case scenario kan deze teenverschuiving gemiddeld maximaal 2 meter bedragen. Ook de dikwijls noodzakelijke vergraving van voorland, om de bestaande ondertafel en teen uit te graven, grondverbetering toe te passen en een nieuwe ondertafel, dijkteen en kreukelberm aan te leggen, vergt een bepaald ruimtebeslag. In voorkomende gevallen gaat het om een 'werkstrook' met een maximale breedte van 15 meter. Mits de juiste mitigerende maatregelen worden genomen, kan in dynamische milieus verwacht worden

dat effecten van werkstroken van tijdelijke aard zijn, maar specifiek voor de Oosterschelde kan dit niet op voorhand worden aangenomen. Herstel van schorvegetaties in de werkstrook is namelijk onzeker vanwege de sterke zandhonger in de Oosterschelde gecombineerd met de afwezigheid van sedimentaanvoer uit rivieren, waardoor de nog aanwezige schorren op de meeste plaatsen aan erosie onderhevig en dus kwetsbaar zijn. Op die manier zouden tijdelijke werkzaamheden in de werkstrook mogelijk (versneld) tot een permanent verlies aan schorvegetatie kunnen leiden. Er zijn overigens ook enkele schorgedeelten in de Oosterschelde waar netto nog geen erosie heeft plaatsgevonden.

Uitgaande van een worst case scenario, bestaande uit 2 meter verschuiving van de dijkteen in zeewaartse richting voor alle dijkvakken, aansluitend een werkstrook van 15 meter breed en geen enkel herstel van schorvegetaties, leidt dit tot conform de beoordelingscriteria van Bureau Waardenburg tot significante effecten op alle kwalificerende habitats die als 'schor' aangemerkt worden. Het oppervlakteverlies aan atlantisch schor zou volgens dit scenario 10,7 % bedragen, aan éénjarige pioniersvegetatie van slik en zandgrond 8,3% en aan schorren met slijkgrasvegetatie 7,2%. In de praktijk zal het ruimtebeslag van de dijkwerkzaamheden echter beperkter zijn doordat niet alle dijkvakken aangepakt hoeven te worden, er soms geen teen uitgegraven hoeft te worden omdat de 'ondertafel' niet aangepakt hoeft te worden, er niet in alle gevallen grondverbetering hoeft plaats te vinden, teenverschuiving niet aan de orde is, of omdat het ruimtebeslag anderszins beperkt kan worden (mitigatie).

Er worden geen significante effecten van de werkzaamheden verwacht op het habitatype 'Grote krekens, ondiepe krekens en baaien en intergetijdengebied dat dagelijks onderloopt', uitgezonderd voor de zeegrasvelden die hiervan deel uitmaken. Voor het 'klein zeegras' geldt dat daar waar het binnen de optionele werkstroken voorkomt, de herstelkansen vermoedelijk beperkt zijn. Uitgaande van een significantiegrens van 1% voor kwetsbare habitattypen/soorten, kan er een significant effect worden verwacht wanneer alle dijktrajecten waar zeegras langs de dijk voorkomt, worden uitgevoerd. Aanbevolen wordt eerst één of enkele trajecten met zeegras uit te voeren, daarbij effectonderzoek uit te voeren en op basis daarvan mitigerende maatregelen op te stellen (wanneer er inderdaad effecten zijn optreden).

Op de beschermde soorten inclusief vogels wordt geen significant effect door ruimtebeslag verwacht, wanneer tenminste enkele mitigerende maatregelen worden genomen. Hierbij valt te denken aan het rekening houden met de vaste verblijfplaatsen c.q. groeiplaatsen van vogels respectievelijk de moeraswespenorchis en de rietorchis bij de locatiekeuze van opslagterreinen en werkwegen. Voor broedvogels zijn er naar verwachting ook vaak voldoende uitwijkmogelijkheden (deels binnendijks). Het verlies aan foerageergebied (slikken) voor niet-broedvogels is in verhouding tot het totale areaal gering en niet significant. Mogelijke effecten op de zeer lokaal op het bovenbehoop voorkomende levendbarende hagedis moeten in desbetreffende natuurtoetsen nader worden beschouwd. Het storten van breuksteen langs diepe geulen heeft in ieder geval een tijdelijk nadelig effect op (de volgens het Nb-wetbesluit beschermde) vissoorten van hard substraat en de Europese zeekeeft. Om dit te voorkomen kan er het beste in de herfst of

de eerste helft van de winter gestort worden. Effecten op de schorzijdebij kunnen vermoedelijk worden gemitigeerd of gecompenseerd, door plaatselijk wat zand op de glooiing aan te brengen.

Indien het type steenbekleding steeds zo gekozen wordt dat er geen verslechtering van substraat optreedt ten opzichte van de oorspronkelijke situatie, is de gunstige staat van instandhouding van soortenrijke wiervegetaties en zoutplantenvegetaties niet in het geding.

Effecten van verstoring en mitigerende maatregelen

De aanlegwerkzaamheden kunnen leiden tot tijdelijke effecten van verstoring op met name vogels.

Voor broedende vogels zijn zonder mitigerende maatregelen significante effecten niet uit te sluiten. Meest kwetsbare soort is de bontbekplevier, die op en nabij de dijk zelf broedt. De effecten kunnen in belangrijke mate worden beperkt door de werkzaamheden op de broedplaats na het broedseizoen uit te voeren (vanaf begin augustus), dan wel voor het broedseizoen te beginnen (rekening houdend met de Keurverordening is dat 1 april). De meest kwetsbare gebieden zijn op kaart in het rapport weergegeven.

Op foeragerende (trek)vogels zijn eveneens significante effecten mogelijk indien geen mitigerende maatregelen worden genomen. Veel vogels foerageren op slikken die tegen de dijk aanliggen, hetgeen vooral geldt voor de kluut, tureluur en zwarte ruit. Of er (significante) effecten kunnen optreden is afhankelijk van de lokale dichtheden aan foeragerende vogels. Deze zullen in het kader van de natuurtoetsen nader worden vastgesteld door tellingen en karteringen per dijktraject. Cumulatie van effecten is in belangrijke mate te voorkomen door bij de planning en begrenzing van de dijktrajecten rekening te houden met uitwijkmogelijkheden.

De effecten van verstoring op overtijende vogels kunnen significant zijn voor soorten die gevoelig zijn voor verstoring en weinig uitwijkmogelijkheden hebben. Meest kwetsbaar zijn kanoet, rosse grutto, zilverplevier en bonte strandloper. Cumulatie van effecten is in belangrijke mate te voorkomen door bij de planning en begrenzing van de dijktrajecten rekening te houden met periode van aanwezigheid en uitwijkmogelijkheden (d.w.z. maximale spreiding in de uitvoering van de dijktrajecten, zowel ruimtelijk als in de tijd en zo nodig fasering van de werkzaamheden binnen één dijktraject).

Permanente effecten van verstoring kunnen optreden door een toename aan recreanten als gevolg van verharding plus openstelling van de onderhoudsberm. Deze effecten kunnen significant zijn voor zowel broedende, foeragerende als overtijende vogels op plaatsen met relatief hoge dichtheden (in relatie tot de totale populatie in de Oosterschelde). Deze effecten kunnen worden beperkt of voorkomen door de buitenberm op kwetsbare plekken tijdelijk of permanent af te sluiten voor recreanten, door doorgaande fiets- of wandelroutes ter plekke naar de binnenzijde van de dijk te leiden en/of door nollen en

strekdammen in gebruik als hoogwatervluchtplaats af te sluiten voor publiek. Kortom maatwerk. De betreffende kwetsbare plekken zijn op kaart in beeld gebracht.

Omdat de effecten van recreatie (zonder aanvullende maatregelen) permanent kunnen zijn, zijn ze naar verwachting van grotere invloed dan de effecten van uitvoering van het werk zelf.

Op de overige beschermde soorten worden geen significante effecten van verstoring verwacht, omdat ze beperkt storingsgevoelig zijn, dan wel zich buiten de verstoringsgevoelige afstand bevinden (b.v. in geval van de gewone zeehond). Significante verstoringseffecten op de Noordse woelmuis (op Noord-Beveland) en de rugstreppad kunnen worden voorkomen door de juiste keuze van transportroutes en opslagterreinen.

Cumulatieve effecten van menselijk gebruik

De effecten van de dijkverbetering kunnen, voor zover niet reeds significant, in combinatie met effecten van andere ontwikkelingen wel significant zijn. De meest relevante ontwikkelingen in dit kader zijn de gevolgen van de gedeeltelijke afsluiting van de Oosterschelde (zandhonger, verzilting, afname van de stroomsnelheid, afname aan nutriëntengehalte), visserij en toenemende recreatie.

Deze ontwikkelingen zijn naar verwachting (ook sinds de aanwijzing als richtlijngebied) van significante invloed op vogelsoorten, schorvegetaties en zeegras waarvoor de Oosterschelde zich kwalificeert als richtlijn- en Nb-wetgebied. De effecten van de dijkverbetering zelf zijn in dit kader in verhouding slechts beperkt en merendeels tijdelijk (mits mitigerende maatregelen worden getroffen). Effecten van openstelling van onderhoudsbermen hebben een meer permanent karakter en kunnen ook in cumulatie met de eerder genoemde negatieve invloeden, mogelijk tot significante effecten leiden.

1 Inleiding

1.1 Kader

Een groot deel van de dijken langs de Zeeuwse wateren wordt aan de zeezijde gekarakteriseerd door een glooiing met een toplaag van zetsteen. Uit waarnemingen van het waterschap en onderzoek van de Technische Adviescommissie voor de Waterkering is naar voren gekomen dat deze steenbekleding van de dijken langs de Oosterschelde en Westerschelde onvoldoende tegen zeer zware stormen bestand is. Anders gezegd: de steenbekleding is in veel gevallen te licht en voldoet niet aan de veiligheidsnorm.

Om dit probleem op te lossen is in 1996 het project Zeeweringen gestart. Voor dit project is het Projectbureau Zeeweringen in het leven geroepen. Hierin werken Rijkswaterstaat en de Zeeuwse waterschappen samen. Het doel van het Projectbureau is de met steen beklede delen van het buitentalud te verbeteren op plaatsen waar dat nodig is. Andere aspecten van de sterkte van de dijk worden buiten beschouwing gelaten.

Sinds 1997 vinden er dijkverbeteringen plaats langs de Westerschelde. In 2006 zal begonnen worden met de noodzakelijke werkzaamheden ter verbetering van de dijkbekleding langs de Oosterschelde.

De lokaal aanwezige flora en fauna kan door de dijkverbeteringen langs de Oosterschelde beïnvloed worden. In Nederland gelden verscheidene nationale wetten en internationale richtlijnen ter bescherming van de natuur. Voor de Oosterschelde zijn dit de volgende: het gebied is in zijn geheel aangewezen als Speciale beschermingszone (SBZ) in het kader van de Europese Vogelrichtlijn (Vogelrichtlijngebied) en aangemeld als Speciale beschermingszone in het kader van de Europese Habitatrichtlijn (Habitatrichtlijngebied). Vrijwel alle platen, slikken en schorren alsmede enkele geulen zijn tevens aangewezen als beschermd gebied in het kader van de Natuurbeschermingswet (Nb-wetgebied). Daar waar het Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied en het Nb-wetgebied grenzen aan de dijkteen geldt steeds de buitenteen van de dijk als de grens van de bovengenoemde beschermingszones. De Nb-wet beschermt echter tevens de zoute gemeenschappen op de dijkglooiingen die formeel buiten de begrenzing van het Nb-wetgebied zijn gelegen (d.w.z. boven de teen van de dijk). Diverse binnendijs gelegen inlagen, karrevelden, kreekrestanten en vochtige graslanden langs de Oosterschelde maken ook deel uit van de aangewezen of aangemelde beschermingszones. De dijken zelf zijn hiervan echter uitgesloten.

In het kader van de Flora- en faunawet zijn verschillende soorten ook buiten de SBZ beschermd. Regionaal zeldzame soorten zijn opgenomen in het provinciale soortenbeleid van de Provincie Zeeland, waardoor in aanvulling op de Flora- en faunawet ook voor deze soorten bij voorkeur beschermende maatregelen dienen te worden genomen.

Door de versturende werking van de dijkverbeteringwerkzaamheden (onder andere door geluidsoverlast en tijdelijk ruimtebeslag van het voorland door de aanleg van een 15 meter brede werkstrook) en de veranderingen aan het dijkoppervlak (bijvoorbeeld aanleg van verharde onderhoudsstroken) zijn er eventueel significante effecten te verwachten op de Speciale beschermingszones. Een extra complicatie in de Oosterschelde is de

zogenaamde 'zandhonger', die het herstel van de vegetatie op de werkstrook zou kunnen belemmeren (Geurts van Kessel *et al.*, 2003). Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat vogelsoorten die langs de dijken rusten, foerageren of broeden in aantal zullen afnemen op trajecten waar de dijkbekleding wordt vervangen of waar de werkstrook nadien toegankelijk wordt gemaakt voor recreanten. Aangezien de werkzaamheden zowel binnen als aangrenzend aan de Speciale beschermingszone plaatsvinden, moet er een passende beoordeling worden opgesteld om vast te stellen of er significante effecten te verwachten zijn van de dijkbekledingswerken op de beschermde natuurwaarden van de Oosterschelde.

Ieder aan te pakken dijktraject wordt in de toekomst apart onderworpen aan een beoordeling in het kader van de natuurwetgeving. Wanneer de effecten op één locatie niet significant zijn wil dat echter nog niet zeggen dat alle geplande dijkwerkzaamheden samen ook geen significant effect op beschermde natuurwaarden hebben (cumulatieve effecten). Het is daarom wenselijk dat voorafgaand aan het opstellen van de natuurtoetsen voor de afzonderlijke dijktrajecten, een integrale beoordeling wordt opgesteld voor de gehele Oosterschelde. Dit rapport omvat deze integrale beoordeling. Getracht is de cumulatieve effecten van voorgenomen werkzaamheden gedurende de komende tien jaar aan de Oosterscheldedijken in kaart te brengen en te toetsen aan de vigerende natuurregelgeving. Bij deze beoordeling wordt rekening gehouden met een dusdanige verdeling van werkzaamheden over de dijkvakken dat de effecten geminimaliseerd worden. Het voorliggende rapport beschrijft de situatie op het moment van schrijven 2004/2005.

1.2 Het onderzoeksgebied

De Oosterschelde maakte vroeger deel uit van het Schelderestuarium. Sinds Zuid-Beveland verbonden werd met het vaste land van Noord-Brabant en Walcheren met Zuid-Beveland is de verbinding van de Oosterschelde met de rivier de Schelde verloren gegaan en vond toevoer van zoet water alleen nog plaats via de Rijn en Maas. Na de aanleg van de Hellegatsdam en Volkerakdam is ook deze zoetwater-toevoer vrijwel afgesloten en is de Oosterschelde veranderd van een estuarium in een zeearm. Sinds de voltooiing van de compartimenteringswerken (Philipsdam 1987, Oesterdam 1986) vindt wateruitwisseling in de Oosterschelde nu (vrijwel) alleen nog plaats met water uit de Voordelta.

De huidige Oosterschelde is een belangrijk getijdengebied met een grote diversiteit aan habitattypen en soorten. De slikken en platen zijn van groot belang als foerageer- en rustgebied voor (trek)vogels en als rustgebied voor zeehonden. Op de schorren groeien verschillende zoutminnende plantensoorten. Het open water en de geulen doen dienst als kraamkamer en opgroeigebied voor verschillende vissoorten. Binnendijkse gebieden zijn belangrijk als hoogwatervluchtplaats voor steltlopers en als broed-, rust- en foerageergebied voor vogels in het algemeen.

Het afgesloten en verzoete Markiezaatmeer, het Zoommeer en de Oosterscheldekering vallen buiten het onderzoeksgebied.

1.3 Doel van de dijkverbetering

De dijken moeten het achterliggende land bescherming bieden tegen overstromingen. Wettelijk (Wet op de waterkering) is vastgelegd dat de dijken sterk genoeg moeten zijn om stormcondities te weerstaan die een gemiddelde kans van voorkomen van 1/4.000 jaar hebben. Deze veiligheidsnorm geldt ook voor de steenbekledingen. Na verbetering dient de dijkbekleding te voldoen aan de wettelijke veiligheidsnorm. Veiligheid is eerste prioriteit, maar daarnaast is er ook aandacht voor de gevolgen van de dijkverbetering voor landschap, natuur en cultuurhistorie (de LNC-waarden) en overige belangen, zoals ruimtelijke ordening, omwonenden, recreatie en milieu.

1.4 Doel van dit onderzoek

De voorliggende rapportage heeft de volgende doelstellingen:

- Het krijgen van een betrouwbaar beeld van de actuele, beschermde natuurwaarden in de Oosterschelde. Hierbij wordt uitgegaan van de Flora- en faunawet, de Habitatrichtlijn, de Vogelrichtlijn en de Natuurbeschermingswet, alsmede wordt rekening gehouden met enkele aandachtsoorten van het natuurbeleid van de Provincie Zeeland.
- Het beschrijven van de effecten van dijkverbetering, inclusief eventuele openstelling van onderhoudswegen voor recreanten, op beschermde natuurwaarden.
- Beoordeling van het optreden van eventuele significante gevolgen voor de beschermde natuurwaarden aan de hand van de beschreven effecten.
- In geval van significante gevolgen wordt advies gegeven over eventuele alternatieve maatregelen, mitigerende maatregelen en/of compenserende maatregelen.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft inzicht in het wettelijk kader waarbinnen deze integrale beoordeling is uitgevoerd. In hoofdstuk 3 wordt een beschrijving gegeven van de wijze waarop de beoordeling heeft plaatsgevonden. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van beschermde natuurwaarden in en rondom de Oosterschelde. In hoofdstuk 5 worden potentiële effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden op de beschermde natuurwaarden beschreven. De resultaten van de effectbeoordeling staan in hoofdstuk 6 vermeld. Hoofdstuk 7 geeft een overzicht van de alternatieven afweging en de mitigerende maatregelen. Hoofdstuk 8 beschrijft de cumulatieve effecten van menselijk gebruik op het ecosysteem van de Oosterschelde. In hoofdstuk 9 worden de conclusies en aanbevelingen van het onderzoek verwoord. Hoofdstuk 10 geeft een overzicht van de gebruikte literatuurbronnen.

2 Wettelijk kader

2.1 Kader natuurwetgeving

In dit hoofdstuk worden in het kort het wettelijk kader en de toepassing hiervan op ruimtelijke ingrepen beschreven. De bescherming van natuur in Nederland vindt plaats door Europese en nationale wetgeving. Europese regelgeving betreft de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Nationale wetgeving betreft de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet. In geval van de Oosterschelde heeft men te maken met alle vier de beschermingsregimes.

2.2 Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn

De Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn maken deel uit van de Europese regelgeving en zijn van kracht in alle Europese lidstaten. Beide kennen een gebiedsbeschermings- en een soortbeschermingscomponent. Het aspect soortenbescherming van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn is in de Flora- en faunawet opgenomen. Om de gebiedsbescherming van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn in de Natuurbeschermingswet te verankeren, is per 1 oktober 2005 deze wet veranderd.

De Vogelrichtlijn (1979) heeft als doel alle in het wild levende vogelsoorten en hun leefgebied binnen het grondgebied van de Europese Unie te beschermen. In dit kader zijn in Nederland gebieden *aangewezen* als Speciale Beschermingszones (Vogelrichtlijngebieden).

Het doel van de Habitatrichtlijn (1992) is het behoud van de totale biologische diversiteit van natuurlijke en halfnatuurlijke habitat en wilde flora en fauna (behalve vogels) op het grondgebied van de Europese Unie. In dit kader zijn in Nederland bij de Europese Commissie gebieden *aangemeld* als kandidaat Speciale Beschermingszones (Habitatrichtlijngebieden).

Uit hoofde van de Europese regelgeving dienen ingrepen in of nabij een Speciale Beschermingszone getoetst te worden op hun effecten op soorten en gemeenschappen op grond waarvan de beschermingszone is aangewezen/aangemeld. Voor het verlenen van toestemming voor de uitvoering van ingrepen is het al dan niet optreden van *significante effecten* van groot belang.

2.3 Natuurbeschermingswet

De Natuurbeschermingswet 1968 heeft als doel het beschermen en instandhouden van bijzondere gebieden in Nederland. In de vigerende wet zijn twee categorieën beschermde gebieden te onderscheiden: beschermde natuurmonumenten (particulier eigendom) en staatsnatuurmonumenten (staatseigendom).

Deze gebieden worden aangewezen door de Minister van LNV (artikel 7 lid 1, respectievelijk artikel 21, lid 1). In artikel 12 van de Natuurbeschermingswet is het verbod neergelegd om zonder vergunning schadelijke handelingen te verrichten in of nabij

natuurmonumenten. Dit verbod heeft een externe werking, hetgeen betekent dat ook handelingen buiten het natuurmonument, maar die van wezenlijke invloed kunnen zijn op de instandhouding van het gebied vergunningsplichtig zijn.

Bij ruimtelijke ingrepen in de nabije omgeving van de beschermde gebieden moet worden bepaald in hoeverre de externe werking van de ingreep een effect heeft op het beschermde gebied. Per 1 oktober 2005) is de bescherming van Speciale Beschermings-Zones in het kader van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn in de herziene Natuurbeschermingswet verankerd.

2.4 Flora- en faunawet

De bescherming van planten- en diersoorten is sinds 1 april 2002 in de Flora- en faunawet geregeld. Het doel van de Flora- en faunawet is het instandhouden en beschermen van in het wild voorkomende planten- en diersoorten. De Flora- en faunawet kent voor ruimtelijke ingrepen zowel relevante verbodsbepalingen (artikel 8 t/m 13) als een zorgplicht (artikel 2).

De verbodsbepalingen zijn gebaseerd op het 'nee, tenzij principe'. Dat betekent dat alle schadelijke handelingen ten aanzien van beschermde planten- en diersoorten in principe verboden zijn. Voor verschillende categorieën soorten en verschillende activiteiten zijn vrijstellingen of ontheffingen van deze verbodsbepalingen mogelijk. Hiervoor gelden verschillende voorwaarden (zie onder).

Naast de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet geldt de zorgplicht ten aanzien van alle in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving (zie kader). De zorgplicht geldt altijd, voor iedereen en in alle gevallen.

Verbodsbepalingen volgens de Flora- en faunawet

Verboden handelingen met betrekking tot beschermde planten:

Artikel 8: Het plukken, verzamelen, afsnijden, vernielen, beschadigen, ontwortelen of op een andere manier van de groeiplaats verwijderen van planten.

Artikel 13: Het vervoeren en onder zich hebben (in verband met verplaatsen) van planten.

Verboden handelingen met betrekking tot beschermde dieren:

Artikel 9: Het doden, verwonden, vangen of bemachtigen van dieren.
Het met het oog van bovenstaande doelen opsporen van dieren.

Artikel 10: Het opzettelijk verontrusten van dieren.

Artikel 11: Het beschadigen, vernielen, uithalen, wegnemen, verstoren van nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren;

Artikel 13: Het vervoeren en onder zich hebben (in verband met verplaatsen) van dieren.

Zorgplicht volgens de Flora- en faunawet

artikel 2: 1. Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving.
2. De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in ieder geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor flora of fauna kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijk handelen achterwege te laten voorzover zulks in redelijkheid kan worden gevegd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevegd teneinde die gevolgen te voorkomen of, voorzover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.

De Minister van LNV heeft (februari 2005) door middel van een Algemene Maatregel van Bestuur de regelgeving rond de Flora- en faunawet aangepast (Wijzigingsbesluit AMvB art. 75 van de Flora- en faunawet). Het belangrijkste gevolg is dat vrijstelling kan worden verkregen voor het overtreden van de verbodsbepalingen bij ruimtelijke ingrepen voor bepaalde algemene plant- en diersoorten. Daarnaast verleent deze AMvB een aantal kwetsbare soorten dezelfde status als Bijlage IV-soorten uit de Habitatrichtlijn. De interpretatie van een aantal artikelen is, mede door het ontbreken van jurisprudentie, nog niet op alle punten geheel helder.

Bij het toepassen van de AMvB wordt een onderscheid gemaakt in drie categorieën van beschermde soorten:

1. Algemene beschermde soorten: hiervoor geldt ten aanzien van activiteiten in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en bestendig gebruik en beheer een vrijstelling zonder nadere voorwaarden. Ontheffing ten behoeve van andere activiteiten kan worden verleend voor het verjagen, verontrusten, verstoren en onopzettelijk doden van deze groep soorten, mits de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is. De zorgplicht blijft van kracht.
2. Minder algemene soorten: voor een aantal bedreigde plant- en diersoorten geldt een 'minder strikt beschermingsregime' (dan categorie 3). Hieronder valt ook het verontrusten van vogels (artikel 10).
Vrijstelling geldt als op basis van een goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Ontheffing kan worden verleend als geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort.
3. De 'strikt' beschermde soorten: plant- en diersoorten die vermeld staan in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn of bij Algemene Maatregel van Bestuur zijn aangewezen als bedreigde soorten (genoemd in Bijlage 1 van het betreffende besluit). Ten aanzien van de artikelen 9, 11 en 12 vallen vogels in deze categorie.
Voor het overtreden van verbodsbepalingen bij ruimtelijke ingrepen is voor deze soorten altijd een ontheffing op grond van artikel 75 van de Flora- en faunawet noodzakelijk. Die kan alleen worden verleend als er geen andere bevredigende oplossing voorhanden is, er sprake is van een in de wet genoemde reden van openbaar belang en er geen afbreuk worden gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort. Een compensatieplan, waarin wordt aangegeven hoe schade aan een soort wordt voorkomen, dan wel wordt gecompenseerd, kan vereist zijn om de ontheffing te krijgen

De categorieën 1 en 2 gelden als 'niet strikt beschermde' soorten, categorie 3 geldt als 'strikt beschermd'.

Bij vogels is de definitie van vaste rust- en verblijfplaatsen in het kader van de toetsing van groot belang. Over het algemeen worden nestplaatsen niet als vaste verblijfplaatsen beschouwd, tenzij vogels in een daarop volgend jaar naar dezelfde nestplaats terugkomen of dat er geen alternatieve verblijfplaatsen zijn (informatie LNV Directie Natuur december 2004).

Er is dus pas sprake van een vaste verblijfplaats in de vorm van foerageergebieden of rustgebieden indien de vogel nergens anders heen kan door gebrek aan alternatieven of indien de vogel nergens anders heen kan door een beperkte actieradius.

2.5 Provinciaal soortenbeleid

Aanvullend op de (inter)nationale natuurwetgeving hanteert Provincie Zeeland een beleid gericht op het behoud van regionaal zeldzame natuurwaarden. Het Zeeuwse soortenbeleid is een uitwerking van het Natuurbeleidsplan (NBP) van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Het Zeeuwse soortenbeleidsplan omvat maatregelen voor het behoud van (in Zeeland) zeldzame plant- en diersoorten die onvoldoende kunnen profiteren van het gangbare beleid voor natuur, milieu en water en daardoor het risico lopen te verdwijnen. Door deze provinciale aanvulling op nationaal beleid kan worden voldaan aan de internationale afspraken over het behoud van biodiversiteit die zijn vastgesteld in het Biodiversiteitsverdrag (Verdrag van Rio) uit 1992 (Provincie Zeeland, 2001).

2.6 Keurverordening waterschap

Volgens de keurverordening van de betrokken waterschappen (Waterschapswet) mag er niet aan de glooiing van de dijk worden gewerkt in het stormseizoen (van 1 oktober tot 1 april daaropvolgend). Hieruit volgt dat werkzaamheden aan de dijkglooiing steeds uitsluitend tussen 1 april en 1 oktober plaatsvinden. Voorbereidende en afrondende werkzaamheden kunnen op basis van deze keurverordening wel buiten de genoemde periode plaatsvinden mits de steenglooiing gesloten blijft.

2.7 Functies van de ingreep

De ingreep vindt plaats in het kader van de veiligheid. Met betrekking tot artikel 9 van de Vogelrichtlijn en artikel 6 van de Habitatrichtlijn geldt veiligheid als een 'dwingende reden van groot openbaar belang' (LNV, 1989; www.minlnv.nl). Bestaande jurisprudentie bevestigt dit (Europese Commissie, 2000).

Dit betekent dat het bevoegd gezag toestemming kan geven voor de uitvoering van de werkzaamheden, ook indien er (ondanks eventuele mitigerende maatregelen) significante effecten op beschermde natuurwaarden optreden. Deze toestemming kan alleen worden verleend als geen alternatieven voor de werkzaamheden voorhanden zijn en als aan te tasten natuurwaarden vooraf gecompenseerd worden. Over het nut en de noodzaak van de ingreep in termen van veiligheid zie §1.3. Behalve hun functie ten aanzien van veiligheid hebben de dijken in de Zeeuwse delta dikwijls ook een recreatieve functie, een landschappelijke functie en een transportfunctie. Dit geldt in het bijzonder voor de (vlakke) buitenberm. Wanneer deze verhard wordt kan het waterschap voor onderhoud aan de dijk de desbetreffende locatie(s) eenvoudiger bereiken. Bij openstelling voor het publiek functioneert een dergelijke 'onderhoudsweg' doorgaans ook als fiets- of wandelpad (zie ook §5.1.5). Het waterschap de Zeeuwse Eilanden streeft, voor zover dit geen significante effecten heeft op de natuurwaarden, naar doorgaande fietsroutes op onderhoudswegen langs de Oosterschelde. Openstelling van onderhoudswegen kan echter niet als dwingende reden van groot openbaar belang worden aange-merkt.

3 Methode

3.1 Algemeen

Bij het opstellen van voorliggend rapport was nog niet bekend welke dijkvakken precies verbeterd worden. Wel is bekend dat naar verwachting de steenglooiingen van zeer veel dijkvakken vervangen zullen worden. Om een beoordeling van de effecten van alle te verbeteren dijkvakken te garanderen wordt er in deze rapportage van uitgegaan dat de dijken van alle dijkvakken verbeterd worden.

De dijkteen vormt de grens van het Vogelrichtlijngebied, Habitatrichtlijngebied en Nb-wetgebied volgens de aanwijzingsbesluiten. Het is echter niet duidelijk of hiermee de teen op maaiveldniveau wordt bedoeld (waar de dijk onder het sedimentoppervlak verdwijnt) of de werkelijk waterbouwkundige dijkteen die soms onder het voorland begraven ligt. Het Nb-wetbesluit beschermt ook natuurwaarden die zich vooral op de buitentalud van de dijk bevinden (wieren, zoutminnende planten). Op grond hiervan is uit voorzorg het snijvlak van de dijkglooiing met het maaiveld gebruikt als grens van de beschermde gebieden.

Binnendijkse inlagen, karrevelden en kreekrestanten rond de Oosterschelde zijn vrijwel allemaal onderdeel van een SBZ. Ieder beschermingsregime (Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn of Nb-wet) beschermt echter een andere set van deze gebieden. Besloten is alle inlagen, karrevelden en kreekrestanten rond de Oosterschelde te betrekken bij het onderzoek en alle beschermingsregimes op deze gebieden toe te passen.

Op de Oosterscheldekering worden geen dijkverbeteringswerkzaamheden uitgevoerd. De kering is daarom niet meegenomen in deze toetsing.

3.2 Gebruikte bronnen

Voor het uitvoeren van de toetsing is grotendeels gebruikt gemaakt van bestaande gegevens en beschikbare rapportages. Tevens is gebruik gemaakt van informatie van het internet.

Specifiek voor de toetsing van effecten op vogels zijn diverse tellingen uitgevoerd, welke zijn gerapporteerd in werkdocumenten, zoals verspreidingskaarten van watervogels (Berrevoets & Meininger, 2003a&b), en verspreidingskaarten en/of tellingen van diverse broedvogelsoorten te weten tureluur, roerdomp, grote karekiet en bruine kiekendief. Omdat de tureluur als broedvogel in deze tellingen niet was meegenomen, terwijl effecten van de dijkverzwaring op deze soort als broedvogel wel getoetst dienden te worden, is voor deze soort een afzonderlijke telling uitgevoerd van de aantallen broedparen (Geelhoed, 2003). Voor verspreidingskaarten van moerasbroedvogels zijn gegevens gebruikt van vrijwilligers van de Vogel- & Natuurwacht Schouwen-Duiveland, welke zijn verwerkt door P. Meininger (Meininger, 2003; Meininger & van der Pluim, 2003). Daarnaast is gebruik gemaakt van meerjarige telgegevens (seizoenen 1997/1998–2001/2002) van watervogels en broedvogels van de Oosterschelde, verstrekt door het RIKZ Middelburg.

Een veldinventarisatie is verricht voor wervegetaties (op 7 juni 2004 door A.J.M. Meijer en P. Schouten, Bureau Waardenburg) als aanvulling op de gegevens uit de jaren '80 en '90 (o.a. Meijer & van Beek, 1988; Van Berchum & Meijer, 1997).

Tijdens het onderzoek is daarnaast veelvuldig via e-mail of per telefoon een beroep gedaan op de expertise van externe deskundigen, welke genoemd zijn in het voorwoord.

3.3 Beoordelingskader Vogel- en Habitatrichtlijn

De effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden en van de openstelling naderhand van de onderhoudswegen worden getoetst aan de voorwaarden die de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn stellen. Artikel 6 van de Habitatrichtlijn geeft het globale afwegingskader hiervoor (zie bijlage 6). Daarnaast is door Bureau Waardenburg een set numerieke criteria ontwikkeld op grond waarvan een beoordeling van effecten transparant en inzichtelijk kan worden gepresenteerd. Deze is inmiddels in een groot aantal projecten toegepast. Een aantal van deze projecten is voor de rechtbank aangevochten. De Raad van State oordeelde in alle gevallen dat de natuurtoets voldoende nauwkeurig is geweest.

3.3.1 Vogelrichtlijnbeoordeling

Ten einde tot een beoordeling te komen van de effecten van de dijkverbetering op vogels, is een aantal verschillende stappen gezet. Deze worden hieronder toegelicht.

Beoordeelde soorten

Uitgangspunten voor deze Vogelrichtlijnbeoordeling zijn het aanwijzingsbesluit van de SBZ 'Oosterschelde' met de bijbehorende onderbouwing (LNV, 1989) en het SOVON-rapport 'Belangrijke vogelgebieden in Nederland' (Van Roomen *et al.*, 2000). Dit wordt verder toegelicht in §4.1.

Allereerst is nagegaan voor welke voorkomende soorten getoetst zou moeten worden conform de vigerende regelgeving. Deze soorten worden in dit rapport aangeduid met toetsingssoorten. Aanvullend is gekeken welke van deze vogelsoorten zich mogelijk binnen de invloedssfeer van de dijkverbeteringswerkzaamheden ophouden. Hierbij is er van uitgegaan dat de werkzaamheden uitsluitend plaatsvinden van 1 maart tot 1 november. Met deze datumgrenzen wordt afgeweken van de beoordeling van effecten anders dan op vogels. Hiervoor is gekozen omdat ook in oktober nog enkele dijkwerkzaamheden plaats kunnen vinden die tot verstoring kunnen leiden van de voorkomende vogels, en omdat juist in de maanden maart en oktober een aantal soorten sterk in aantal kan toenemen (trekvogels).

Vervolgens is op basis van bestaande kennis met betrekking tot verstoring van broedende, foeragerende en/of rustende vogels aangegeven welke soorten naar verwachting (en in welke mate) zullen worden beïnvloed. De hiertoe gebruikte bronnen zijn aangegeven in §3.2. Onder andere meerjarige telgegevens van het RIKZ (1997-2002) zijn gebruikt voor aantal- en effectberekeningen, terwijl een kartering van hvp's van steltlopers in 2003 is gebruikt om te kunnen bepalen waar kwetsbare gebieden van deze

soorten ten opzichte van de dijk liggen. Omdat hvp-karteringen los staan van de telgebieden, kan het voorkomen dat ogenschijnlijk belangrijke hvp's buiten de telgebieden vallen.

De mogelijke effecten zijn vervolgens getoetst op het al dan niet significant zijn in de zin van de Vogelrichtlijn (Lensink *et al.*, 2001). Voor een overzicht van de gehanteerde beoordelingscriteria zie bijlage 1 en de paragraaf "*significantie aantalsafname*" hierna.

Gemiddeld seizoensmaximum

De aantallen vogels voorkomend in de Oosterschelde zijn weergegeven middels "gemiddelde seizoensmaxima". Hiertoe wordt, aan de hand van maandelijks hoogwatertellingen van het RIKZ, per jaar bekeken wat het maximum aantal vogels is dat voorkomt in het gebied in dat jaar. Dit maximum is bepaald op basis van de telgegevens van de seizoenen 1997/1998 – 2001/2002. Vervolgens worden deze maxima gemiddeld tot een "gemiddeld seizoensmaximum". Op deze manier wordt een betrouwbaar beeld verkregen van het aantal vogels dat maximaal voorkomt in een gebied (de 'capaciteit'), gedurende een bepaalde periode. De seizoensmaxima zijn berekend voor de periode waarin de werkzaamheden voor de dijkverbeteringen worden uitgevoerd: van 1 maart tot 1 november.

Openstellen onderhoudsweg

Voor de beoordeling van de effecten van het open stellen van de onderhoudsweg voor recreatie moet ook rekening worden gehouden met vogels die zich in de winterperiode (november tot maart) langs de dijk ophouden. Hiertoe is een aanvullende selectie gemaakt van die soorten die in de wintermaanden in substantieel grotere aantallen in de Oosterschelde voorkomen (door middel van een vergelijking van de gemiddelde seizoensmaxima uit de periode maart-november en jaarrond), en is geanalyseerd waar deze soorten zich bevinden (foerageergebieden, hoogwatervluchtplaatsen) en hoe recreatie op deze vogels van invloed zou kunnen zijn.

Significantie aantalsafname

Een afweging van de effecten is gebaseerd op de 'kwalificerende' aantallen vogels, waarmee wordt bedoeld de aantallen waartegen veranderingen door een ingreep moeten worden afgewogen. Hierbij is het van belang of de aantallen van een bepaalde soort substantieel afnemen door de dijkverbetering en gerelateerde activiteiten of dat de afname valt binnen de periodieke schommelingen in aantallen. Voor de beoordeling van de significantie van een aantalsafname worden de gestandaardiseerde beoordelingscriteria van Bureau Waardenburg gebruikt zoals beschreven in bijlage 1.

Voor de te toetsen soorten gelden verschillende grenzen waarboven aantalsafname significant is. Al deze soorten worden in dit rapport toetsingssoorten genoemd. In bijlage 2 wordt een overzicht gegeven van de juridische status van de verschillende soorten. In dit rapport wordt, voor de soorten te toetsen op basis van het aanwijzingsbesluit VR, Van Roomen *et al.* (2000), aanwijzingsbesluit Nb-wet en Nota soortenbeleid Provincie Zeeland, voor niet-broedvogels criterium 2 uit bijlage 1 gehanteerd, wat stelt dat de aantalsafname van vogels niet groter mag zijn dan 5% van het aantal vogels

aanwezig in de Oosterschelde ten tijde van de aanwijzing van het gebied (criterium 2, niet-broedvogels, in bijlage 1). Hiervoor zijn gebruikt de aantallen volgens Van Roomen *et al.* (2000) over de jaren 1993-1997, omdat in het aanwijzingsbesluit uit 1989 de kwalificerende aantallen niet worden aangegeven. Gebruik van deze aantallen voor de afwijging is conform advies van het Ministerie van LNV. Voor de overige belangrijke soorten niet-broedvogels (begrenzende soorten VR) (zie §4.1) geldt dat wanneer het aantal in het gebied 0,1-0,5 % bedraagt van de biogeografische populatie (zoals het geval is bij de bijna-kwalificerende soorten in de Oosterschelde), de aantalsafname dan niet meer mag bedragen dan 50% van de in de Oosterschelde voorkomende aantallen (criterium 6, bijlage 1). Gelijkerwijze geldt bij een aantal van 0,5-1% dat de aantalsafname maximaal 20% mag zijn (criterium 5, bijlage 1).

Voor broedvogels geldt criterium 2, wat stelt dat de afname van het aantal broedparen niet groter mag zijn dan 5% van de broedpopulatie in de Oosterschelde ten tijde van aanwijzing van het gebied (aantallen volgens Van Roomen *et al.*, 2000; criterium 2 broedvogels, bijlage 1). Daarnaast geldt dat het bestaande netwerk van habitats en verbindingen niet in kwaliteit mag afnemen (criterium 4).

Zodra de verwachte aantalsafname door de werkzaamheden groter is dan de hierboven besproken percentages, is sprake van een significante afname in het kader van de Vogelrichtlijn, op grond van de beoordelingscriteria uit bijlage 1. Wanneer de aantalsafname kleiner is dan deze percentages is geen sprake van significante afname.

Verstoringsafstand

De afstand waarop vogels verstoord worden door een verstoringsbron is variabel. Ze is afhankelijk van de soort, de motivatie om op een plek te blijven, voorspelbaarheid van de verstoringsbron en andere factoren (Van de Kam *et al.*, 1999; Krijgsveld *et al.*, 2004). In het algemeen kan echter worden aangenomen dat binnen 200 m alle soorten volledig verstoord worden. Daarom wordt een afstand van 200 m gehanteerd om verstorings-effecten door de dijkverbeteringswerkzaamheden te bepalen. Hierbij ligt de binnendijkse verstoringszone aan de landzijde en de buitendijkse verstoringszone aan de waterzijde. Voor soorten die broeden en foerageren in gebieden rijk aan beschutting, zoals rietvegetaties, is het effect van verstoring kleiner (Krijgsveld *et al.*, 2004). De oorzaak hiervan ligt waarschijnlijk in het feit dat de verstoringsbron slechter gezien kan worden en dat er meer mogelijkheden zijn voor een vogel om zich te verschuilen. In dit soort vegetaties zal het verstorende effect kleiner zijn. Er wordt hier aangenomen dat de verstoringsafstand even groot is (200 m), maar dat het verstorende effect minder is, namelijk ca. 20-30%. Dit geldt voor de broedvogelsoorten roerdomp, bruine kiekendief, grote karekiet en baardmannetje.

Gebiedsgebruik verdeeld in sectoren

Individuele vogels die in de Oosterschelde voorkomen gebruiken niet de gehele Oosterschelde, maar beperken zich ruwweg tot één deel van de Oosterschelde. Hierdoor valt de Oosterschelde onder te verdelen in de sectoren West, Midden, Noord en Oost (Deltavogelatlas, 2002; pers.comm. C. Berrevoets & P. Meininger). Activiteiten in een sector zullen dan ook voornamelijk de vogels in die sector beïnvloeden en in veel mindere mate de vogels in naastgelegen sectoren. Met deze verdeling is in de berekeningen

en in de beoordeling rekening gehouden o.a. door uitwijkmogelijkheden voor vogels binnen de sector te analyseren, en niet tussen sectoren.

Effectbeoordeling

Per type verstoring (van rustende, foeragerende of broedende vogels) wordt de verwachte aantalsafname berekend en wordt vervolgens kwantitatief beoordeeld of de dijkverbetering een significant nadelig effect heeft. Zo dit het geval is, wordt bekeken waar (welke sector, welk gebied) het probleem zich voordoet. De berekeningswijze hierbij wordt per onderdeel nader uitgelegd in hoofdstuk 6.

3.3.2 Habitatrichtlijn- en Nb-wetbeoordeling

Uitgangspunt voor de Habitatrichtlijnbeoordeling is de aanmelding van de Oosterschelde als Habitatrichtlijngebied met de bijbehorende onderbouwing (www.minlnv.nl). Tijdens de vervaardiging van de voorliggende rapportage was er nog geen aanwijzingsbesluit gereed.

Uitgangspunt voor de Nb-wetbeoordeling zijn de aanwijzingsbesluiten van Oosterschelde buitendijks als beschermd natuurgebied (LNV, 1990b) en staatsnatuurmonument (LNV, 1990d) en van Oosterschelde-binnendijks als beschermd natuurgebied (LNV, 1990a) en staatsnatuurmonument (LNV, 1990c).

De Habitatrichtlijn- en Nb-wetbeoordeling doorlopen grotendeels dezelfde stappen als de Vogelrichtlijnbeoordeling. Allereerst is nagegaan welke habitats en soorten kwalificerend zijn voor de Oosterschelde. Aanvullend is gekeken welke van deze kwalificerende habitats en soorten mogelijk binnen de invloedssfeer van de dijkverbeteringwerkzaamheden aanwezig is c.q. zich ophoudt. Hierbij is ervan uitgegaan dat de werkzaamheden uitsluitend plaatsvinden tussen 1 april en 1 oktober. Vervolgens is op basis van bestaande kennis met betrekking tot verstoring van soorten en vernietiging en herstelmogelijkheden van soorten en habitats gekeken welke effecten de dijkverbetering mogelijk teweegbrengt. Aanvullend is beoordeeld of deze effecten significant zijn. Voor een overzicht van de beoordelingscriteria zie bijlage 1.

3.3.3 Soortbeoordeling

Uitgangspunt voor de soortbeoordeling is de Flora- en faunawet en de aanvullende maatregel van bestuur. De bijlagen van de Flora- en faunawet bevatten lijsten met soorten die beschermd zijn ongeacht het gebied waarin ze gevonden worden. De gunstige instandhouding van deze organismen mag niet worden aangetast. In deze integrale beoordeling wordt slechts gekeken naar (strikt) beschermde soorten waarvoor in geval van effecten ontheffing dient te worden aangevraagd (categorie 2 en 3) en welke voorkomen in (de directe omgeving van) de Oosterschelde (zie ook §2.1). Meer algemeen voorkomende, beschermde soorten worden in de locatiespecifieke beoordelingsrapportages, die op de voorliggende rapportage volgen, behandeld.

Allereerst is nagegaan welke soorten voor een effectenbeoordeling in aanmerking komen. Aanvullend is gekeken welke van deze soorten zich mogelijk binnen de invloedssfeer van de dijkverbeteringswerkzaamheden ophouden. Hierbij is ervan uitgegaan

dat de werkzaamheden uitsluitend plaatsvinden tussen 1 april en 1 oktober, of voor vogels tussen 1 maart en 1 november. Voor de openstelling van de onderhoudsweg is voor vogels uitgegaan van de aantallen jaarrond. Vervolgens is op basis van bestaande kennis met betrekking tot verstoring, vernietiging en herstelmogelijkheden van soorten nagegaan welke effecten de dijkverbetering mogelijk teweegbrengt en of deze effecten het duurzaam voortbestaan van de soort bedreigen. Hierbij wordt zowel gekeken naar de duurzame instandhouding van de soort op lokaal populatieniveau als op landelijk niveau. Voor een overzicht van de beoordelingscriteria zie bijlage 1.

De Provincie Zeeland kent een soortenbeleid specifiek voor kwetsbare en bedreigde soorten in de Zeeland. In het kader van dit beleid dienen ook de schorzijdebij, de schorviltbij, aanspoelselplanten en schorplanten te worden meegenomen. Voor de beoordeling van deze soorten geldt een zelfde werkwijze als voor Flora- en faunawetsoorten.

4 Voorkomen van beschermde natuurwaarden

4.1 Vogels: Vogelrichtlijn en Nb-wet

De Oosterschelde is van groot belang voor veel soorten vogels. Voor steltlopers is het zelfs het belangrijkste gebied in de Zoute Delta. Het gebied is van internationaal belang voor 19 soorten watervogels, met als belangrijkste soorten kanoet, rosse grutto en scholtekster (Berrevoets *et al.*, 2002). Vrijwel alle kustbroedvogels die regelmatig in het Delta-gebied tot broeden komen, worden aangetroffen in de Oosterschelde (Meininger & Strucker, 2002).

Het Vogelrichtlijn aanwijzingsbesluit van de Oosterschelde dateert uit 1989. In dit aanwijzingsbesluit (evenals alle andere aanwijzingsbesluiten van voor 2000) worden kwalificerende en begrenzendende soorten niet expliciet aangegeven. Ook het aanwijzingsbesluit van de Natuurbeschermingswet (Nb-wet) bevat geen lijst van kwalificerende of begrenzendende vogelsoorten. Het besluit noemt dat het Oosterscheldegebied voor broedvogels met name van belang is voor 'grote aantallen kluten, visdieven, strandplevieren en dwergsterns, maar ook voor andere steltlopers, eendachtigen en meeuwen'. 'Voor doortrekkende en overwinterende vogels is de betekenis van het gehele gebied eveneens bijzonder groot. Het vormt een onmisbaar rust-, rui- en foerageergebied voor ondermeer futen, steltlopers, ganzen en eendachtigen'. Het besluit baseert zich op het rapport 'Belangrijke Vogelgebieden in Nederland (Van den Tempel & Osieck, 1994). Het aanwijzingsbesluit dateert bovendien uit de periode van voor de realisatie van enkele onderdelen van de Deltawerken, zoals de Oesterdam, die tot een wezenlijke verandering hebben geleid in aantallen en soortensamenstelling in de Oosterschelde. Derhalve geven de aantallen vogels zoals opgegeven in Van Roomen *et al.* (2000) een stabiel en realistischer beeld van de aantallen waarop huidige veranderingen getoetst dienen te worden dan het aanwijzingsbesluit.

Ten einde tot een selectie van te toetsen soorten te komen is om voornoemde redenen gebruik gemaakt van het SOVON-rapport 'Belangrijke vogelgebieden in Nederland' (Van Roomen *et al.*, 2000) en de 'Nota soortenbeleid van de Provincie Zeeland' (Provincie Zeeland, 2001). In de strikte zin van het woord zijn deze soorten niet kwalificerend als bepaald in het aanwijzingsbesluit. De soorten worden in dit rapport daarom aangeduid als toetsingssoorten. Tevens zijn vogelsoorten meegenomen die in het aanwijzingsbesluit (zowel van de Vogelrichtlijn als de Nb-wet) met termen als 'met name van belang', 'van groot belang', 'belangrijke functie' en 'onmisbaar' worden aangeduid. Deze soorten worden in dit rapport eveneens aangeduid met toetsingssoorten. De lijst is tot stand gekomen in overleg tussen de Bouwdienst, lokaal deskundige vogelecoloogen (C. Berrevoets en P. Meininger, RIKZ), de Afdeling Landelijk Gebied en Water van de Provincie Zeeland, alsmede de regiodirectie ZW van het Ministerie van LNV, en is formeel afgestemd met de provincie. De tabellen 4.1 en 4.2 (in §4.1.2) geven een overzicht van alle vogelsoorten die als toetsingssoorten moeten worden beschouwd. Bijlage 2 geeft een overzicht van de bronnen die hiervoor gebruikt zijn.

Tabel 4.1 Overzicht van te toetsen soorten niet-broedvogels in de Oosterschelde, met normoverschrijdend aantal en het gemiddeld seizoensmaximum. Tevens is per soort het % vogels in telgebieden grenzend aan de 200-m zone rond de dijk, in elk van de vier sectoren van de Oosterschelde aangegeven.

vogelsoort ¹ 'normoverschrijdend'	gem. seizoens-		percentage van gem. seiz. max. in:			
	aantal ²	maximum ³	W	M	N	O
Niet-broedvogels						
kuifduiker	6	15	9	10	11	69
lepelaar	40	105	27	3	62	8
grauwe gans	2.800	2.634	32	0	60	8
brandgans	4.991	7.136	68	0	25	8
rotgans	14.349	10.230	22	18	24	36
bergeend	4.113	4.773	15	16	10	58
krakeend	159	341	23	1	70	5
pijlstaart	1.498	1.379	20	12	21	47
slobeend	1.192	1.906	31	3	22	44
smient	22.777	14.755	45	21	21	13
brilduiker	3.936	977	4	4	13	79
slechtvalk	5	9	18	22	31	29
scholekster	66.662	49.175	15	32	35	18
kluut	605	1.069	58	6	14	22
bontbekplevier <i>hiaticula</i> *	524	1.576	11	42	26	21
zilverplevier	7.748	7.352	23	38	15	24
kanoet	15.860	8.669	30	50	13	7
steenloper (Afr.)*	881	1.192	14	23	25	38
(Eur.)*	1.202					
bonte strandloper	26.123	21.281	17	30	9	43
tureluur <i>britannica</i> *	2.535	3.734	32	27	12	29
<i>totanus</i> *	3.173					
zwarte ruiter	1.302	1.208	37	15	36	13
grutto	310	520	64	2	19	15
rosse grutto <i>taymyr.</i> *	7.030	7.371	33	36	21	10
<i>lappon.</i> *	6.324					
wulp	10.261	11.705	21	30	17	32
kleine zilverreiger	6	57	6	21	65	9
bontbekplevier <i>tundrae</i> *	1.808	1.576	11	42	26	21
kievit	x	6.939	29	28	25	19
drieteenstrandloper	553	751	75	3	20	2
paarse strandloper	x	0,2				
krombekstrandloper	x	190	78	6	6	10
kleine strandloper	x	298	45	13	28	14
groenpootruiter	x	999	26	24	18	31

¹Toetsingssoorten op basis van aanwijzingsbesluit VR, van Roomen *et al.* (2000), aanwijzingsbesluit Nb-wet en Nota soortenbeleid Provincie Zeeland.

²'Normoverschrijdend' aantal betreft niet het aantal volgens het aanwijzingsbesluit uit 1989 maar het aantal gegeven in Van Roomen *et al.* (2000; gemiddelde over 1993-1997).

³Gemiddeld seizoensmaximum = periode maart-november 1998-2002 (gegevens RIKZ).

*aantallen voorkomend in Oosterschelde zijn niet gespecificeerd voor ondersoorten.

Om inzicht te krijgen in het aantal vogels dat mogelijk beïnvloed zal worden door de dijkverbeteringen, is berekend welk percentage van het gemiddeld seizoensmaximum

van een soort verblijft in de verschillende sectoren, waarbij alleen die vogels zijn meegenomen die geteld werden in telgebieden grenzend aan de 200 m zone rond de dijk.

4.1.1 Rustende en foeragerende vogels

De vogels in de Oosterschelde zijn grofweg op te splitsen in soorten die tijdens hoogwater rusten op hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) en soorten die min of meer onafhankelijk zijn van het getij, maar een dag/nacht ritme volgen in hun activiteiten en daarbij overdag of 's nachts rustplaatsen opzoeken.

Hoogwater aantallen

Tijdens hoogwater rusten de slikgebonden vogels op hvp's. Hiervoor worden allerhande gebieden gebruikt, variërend van schorren, inlagen langs de dijk, natuurontwikkelingsgebieden, hoge delen van platen, werkeilanden, vogeleilanden, akkers en graslanden, tot aangrenzende meren. Sommige hvp's liggen vlak langs de dijk, andere liggen verder er vanaf. Voor een inschatting van de effecten van de dijkwerkzaamheden op deze vogels kan worden volstaan met een analyse van de vogels in de telgebieden die aan de dijk liggen of die overlappen met de verstoringszone.

Laagwater aantallen

Tijdens afgaand water vliegen vogels van hvp's en rustgebieden naar de intergetijdengebieden om te foerageren. De vogels komen van hvp's rond de Oosterschelde, maar ook van verder weg, zoals kanoeten die van het Veerse Meer en de Grevelingen komen. Er zijn geen gegevens beschikbaar omtrent het aantal vogels dat foerageert in de Oosterschelde of waar deze vogels zich precies bevinden. Voor de noodzakelijke aantalschatting van de foeragerende vogels dient te worden terug gevallen op de hoogwatertellingen. Hierbij moeten ook de vogels meegerekend worden die in veraf gelegen gebieden overtijen. Pas recent zijn tellingen opgestart met als doel inzicht te krijgen in de foerageerfunctie van slikken die binnen de verstoringszone van de dijk liggen (200 m; bijvoorbeeld Hoekstein, 2004; Boudewijn *et al.*, 2005a&b).

Ligging hoogwatervluchtplaatsen

Steltlopers komen in grote aantallen voor in de Oosterschelde. Er bevinden zich dan ook hvp's van steltlopers (en van andere soorten) langs de dijken van vrijwel de gehele Oosterschelde. Deze hvp's liggen in het algemeen dicht langs de dijk. Afhankelijk van de lokale situatie (aanwezigheid schorren, karrevelden of inlagen) liggen ze buitendijks dan wel binnendijks. Een overzicht van de ligging van deze hvp's is gegeven in figuur 4.1, voor de periode waarin de werkzaamheden voor de dijkverbeteringen worden uitgevoerd: van 1 maart tot 1 november. Deze kaart geeft de locaties van de hvp's van een tiental steltlopersoorten, zoals die zijn vastgesteld door het RIKZ tijdens een gerichte kartering in 2003. Hvp's op Neeltje Jans, Werkeiland Roggenplaat en, buiten de Oosterschelde, in Grevelingenmeer, Volkerakmeer, Zoommeer, Markiezaatsmeer en Veerse Meer zijn niet gekarteerd. Deze gebieden vallen buiten de dijkverbetering). Hoewel locaties van hvp's bijvoorbeeld onder invloed van weersomstandigheden of waterstanden wel wat kunnen veranderen, liggen ze in belangrijke mate op dezelfde plaats. Aangenomen wordt dan ook dat de hvp's in voorgaande en komende jaren op ongeveer

dezelfde locaties liggen. Nachtelijke hvp's kunnen wel afwijken van die van overdag. 's Nachts lijken vogels graag met de poten in het water te staan (zoals in natuurontwikkelingsgebied de Noordpolder) en kan het gebruik van hvp's enigszins veranderen. Vogels die overdag overtijen op bijvoorbeeld graslanden in de Prunjepolder Zuid, wijken 's nachts uit naar andere binnendijkse gebieden met ondiep water (Wolf *et al.*, 2000).

Gebruik hoogwatervluchtplaatsen

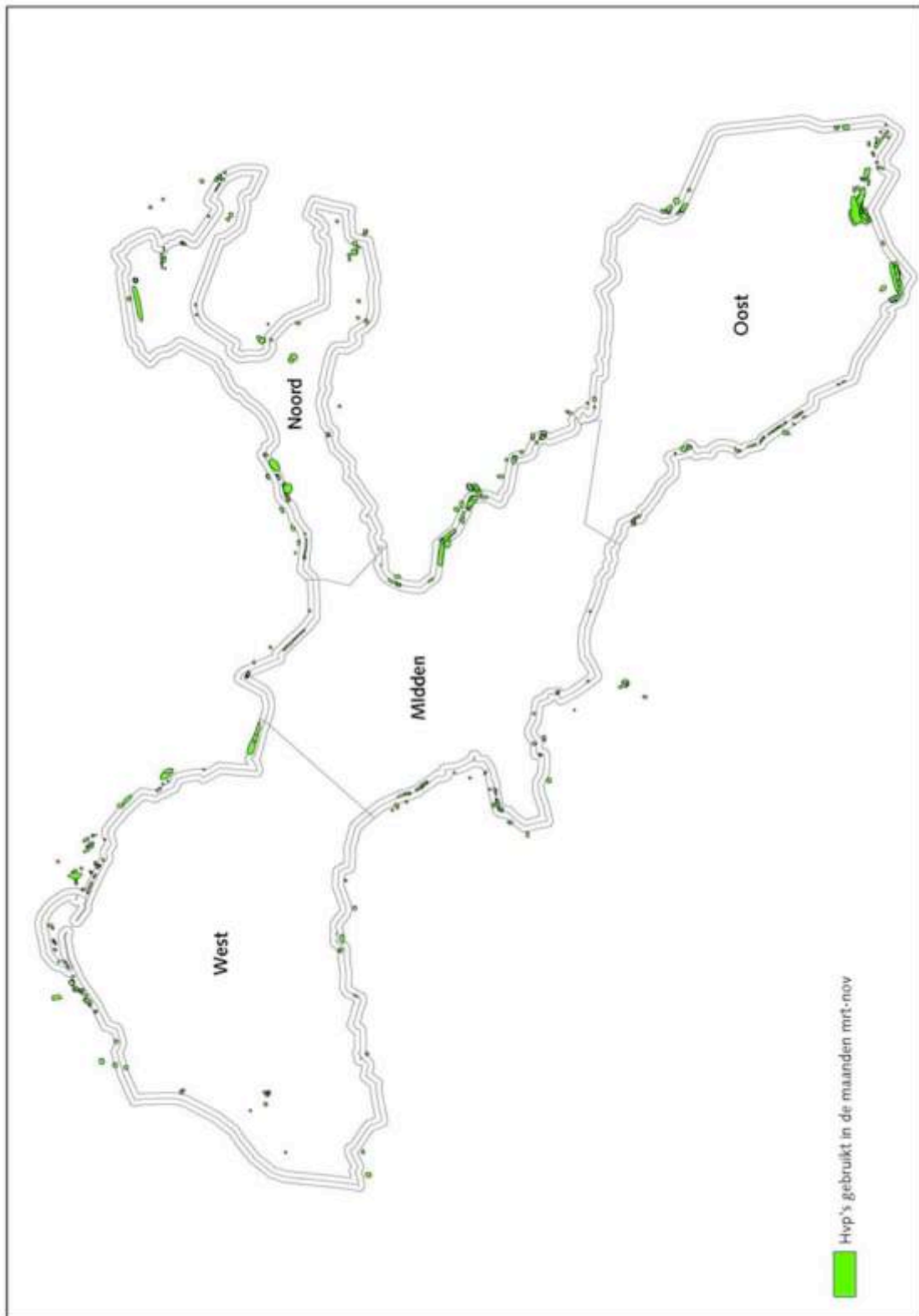
Door verschillen in ecologie, zoals bijvoorbeeld ander gebiedsgebruik, bestaat er een groot verschil tussen soorten in de mate waarin ze beïnvloed worden door dijkwerkzaamheden. Hieronder wordt per groep soorten een korte beschrijving gegeven van het gebruik van hvp's in relatie tot het foerageergedrag (zie ook Berrevoets *et al.*, 2002).

Steltlopers die overtijen op enkele grote hoogwatervluchtplaatsen

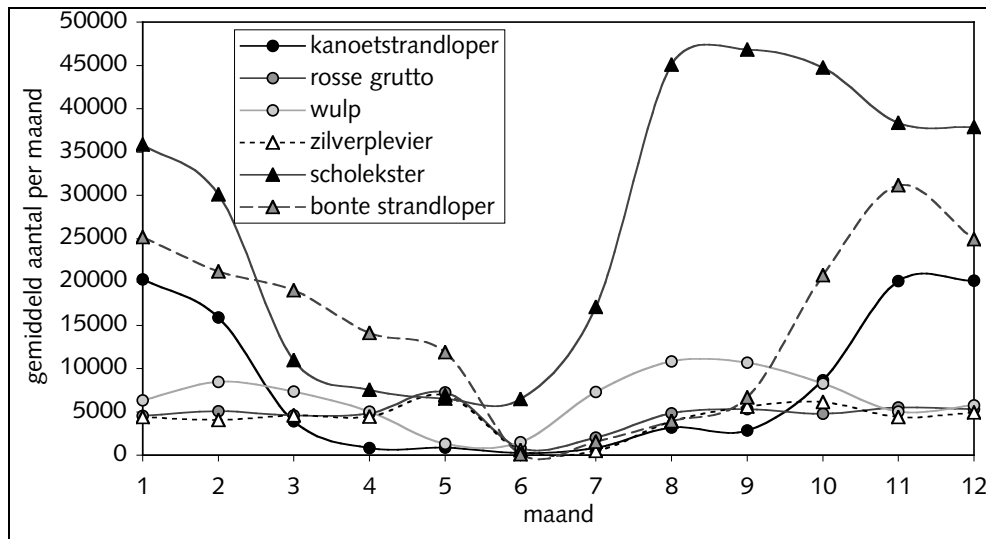
Een aantal soorten steltlopers foerageert verspreid over de Oosterschelde op een groot deel van de slikgebieden. Ze gaan ver deze slikgebieden op, waaieren daarbij ver uit, en blijven niet persé in de buurt van dijken. Bij opkomend tij verzamelen ze zich op voorverzamelplaatsen (scholeksters), of lopen met het oplopende tij mee richting de nog droogliggende gebieden (kanoeten). Er kunnen grote afstanden worden afgelegd tussen foerageergebied, eventuele voorverzamelplaats en uiteindelijke hvp. Deze soorten kenmerken zich doordat ze overtijen op een klein aantal hvp's, en bij verstoring niet of in mindere mate dan andere soorten uit kunnen wijken naar andere hvp's. Bij deze groep zijn de volgende soorten ingedeeld:

- kanoet
- wulp
- rosse grutto
- zilverplevier
- bonte strandloper
- scholekster

Met name de kanoetstrandloper maakt gebruik van een zeer beperkt aantal hvp's, en bevindt zich daar samen met andere soorten in grote aantallen (bijvoorbeeld Slikken van den Dortsman, Noordpolder bij Stavenisse, slikken van Rattekaai). Het aantal hvp's rond de Oosterschelde van wulp, rosse grutto en zilverplevier is iets groter, maar de vogels concentreren zich op een beperkt aantal hvp's. Scholeksters en bonte strandlopers hebben een nog iets ruimere keus in hvp's. Figuur 4.2 laat het aantalverloop zien van deze soorten in de loop van het jaar. Ook zwarte ruiters zouden in deze groep gecategoriseerd kunnen worden, omdat de verspreiding over hvp's enigszins op die van scholeksters lijkt. Echter omdat de concentratie op een beperkt aantal hvp's iets minder uitgesproken is, is er voor gekozen deze soort bij de volgende groep te plaatsen.



Figuur 4.1 Locatie van hoogwatervluchtplaatsen van een tiental soorten steltlopers rond de Oosterschelde in 2003 (gegevens RIKZ), en die gebruikt werden in de periode 1 mrt – 1 nov.



Figuur 4.2 Aantalsverloop van steltlopers met enkele geconcentreerde hvp's in de loop van het jaar in de Oosterschelde. Aantallen zijn de gemiddelden per maand over de jaren 1998 t/m 2002 (gegevens RIKZ).

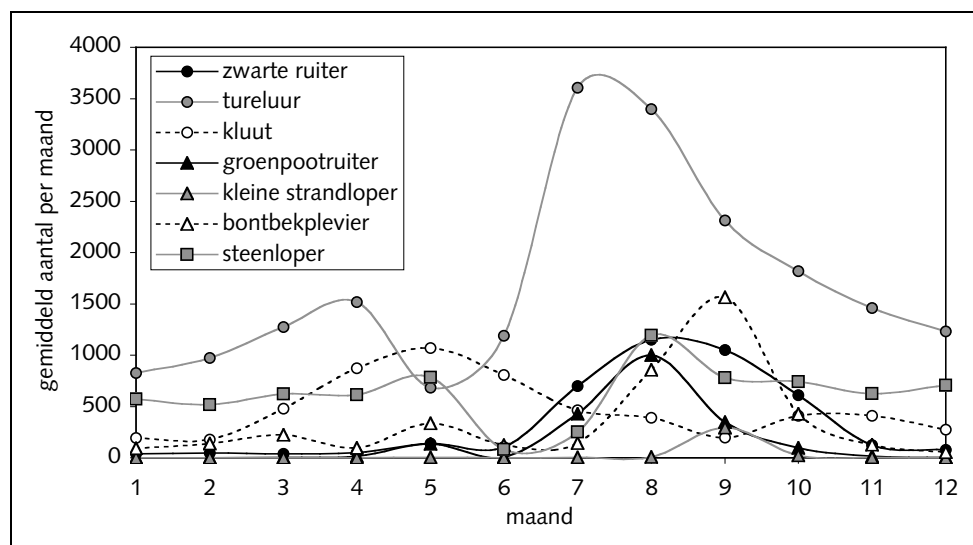
Steltlopers die verspreid overtijen

Een andere groep steltlopers, in het algemeen iets kleiner van stuk dan de vorige groep, foerageert dichter langs de dijken. Veel soorten (kluut, tureluur, zwarte ruiter, groenpootruiter, kleine strandloper, bontbekplevier) foerageren niet alleen op de slikken in de Oosterschelde, maar ook in natte gebieden binnendijks. Bij hoogwater vliegen ze naar hvp's die dicht bij de foerageergebieden liggen. Dientengevolge zijn de hvp's van deze soorten minder geconcentreerd en liggen meer verspreid langs de Oosterschelde dan die van de vorige groep. Omdat de vogels ook binnendijks foerageren, waar ze niet afhankelijk zijn van het tij, zijn deze vogels ook minder afhankelijk van hvp's. Figuur 4.3 laat het aantalverloop van deze soorten zien in de loop van het jaar. Bij verstoring vliegen de soorten uit deze groep in het algemeen minder *en masse* op en het gebied uit, maar landen zo mogelijk een stukje verderop. Eventueel kunnen ze uitwijken naar andere hvp's in de buurt.

De steenloper foerageert op en rond dijken en op slikken, en overtijt in groepjes op de dijken. Paarse strandlopers komen in zeer lage aantallen voor in de Oosterschelde, en vrijwel uitsluitend in het westelijk deel op de voormalige werkeilanden Neeltje Jans en Roggenplaat. De soort foerageert op steenglooiingen en kreukelbermen met enige branding en met een zeer grote sortering blokken of stortsteen. Hvp's liggen verspreid op dijken, waar de vogels veelal met grote plaatstrouwheid naar terugkeren. Hvp's van drieteenstrandlopers (ca. 740 gem. seiz. max. in sector West) komen vrijwel uitsluitend voor op Neeltje Jans, en de soort foerageert hoofdzakelijk op stranden en zandige platen (Neeltje Jans en Roggenplaat). Paarse strandlopers en drieteenstrandlopers zullen daarmee naar verwachting nauwelijks of geen hinder ondervinden van de dijkverbeteringswerkzaamheden.

Bij deze groep zijn de volgende soorten ingedeeld:

- kluut
- tureluur
- zwarte ruiter
- groenpootruiter
- kleine strandloper
- bontbekplevier
- steenloper
- paarse strandloper
- drieteenstrandloper



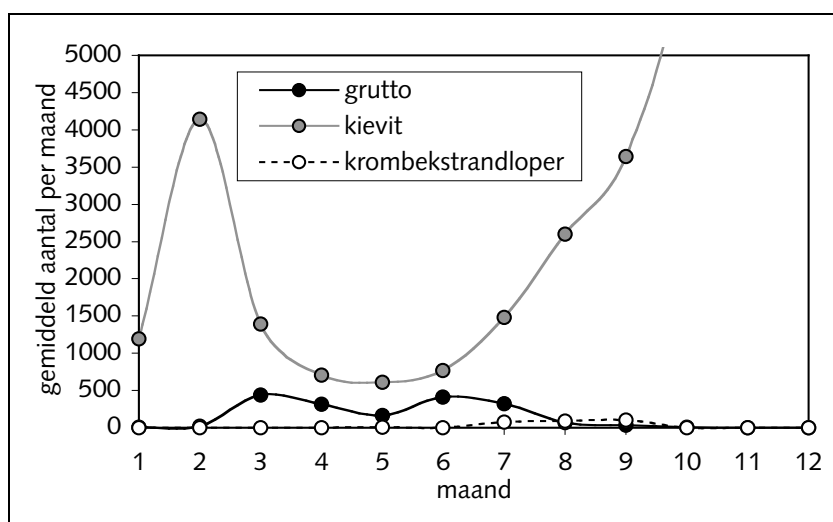
Figuur 4.3 Aantalsverloop van steltlopers met verspreide hvp's, exclusief paarse – en drieteenstrandloper, in de loop van het jaar in de Oosterschelde. Aantallen zijn de gemiddelde aantallen per maand over de jaren 1998 t/m 2002 (gegevens RIKZ).

Steltlopers zonder duidelijke hoogwatervluchtplaats

De Kieviten die rond de Oosterschelde geteld worden zijn vogels die 's nachts binnendijks foerageren, en overdag bij de Oosterschelde rusten. De vogels zitten vooral in het noordelijk deel en in het middendeel van de Oosterschelde. In het noorden zitten het gros geconcentreerd in en rond het Stinkgat. In het middendeel zitten ze vooral in de polders onder Stavenisse. Hoewel de vogels grotendeels in gebieden met belangrijke hvp's zitten, zijn ze niet afhankelijk van het getij en van hvp's zoals de andere steltlopers. Kieviten komen vooral in de wintermaanden in de Oosterschelde voor. Van maart tot en met juli zijn de aantallen relatief klein (figuur 4.4).

Grutto's worden in de Oosterschelde vooral geteld in het voorjaar en de zomer. Het betreft vogels die zich opmaken om te gaan broeden en vogels die van de broedgebieden terug komen. Ze maken tijdelijk gebruik van de Oosterschelde, waarbij ze vooral in het westelijk deel geteld worden. Deze vogels foerageren vooral in het binnenland, en zijn niet afhankelijk van het getij en van de hvp's.

Krombekstrandlopers komen in kleine aantallen voor in met name het westelijk deel van de Oosterschelde (Prunjepolder). Hoewel de aantallen gemiddeld laag zijn, is de jaarlijkse variatie erg groot, van 18 tot meer dan 400, in juli tot september. Ze foerageren in natte gebieden binnendijks en op slikken. Met name de buitendijkse vogels gebruiken hvp's om te rusten.



Figuur 4.4 Aantalsverloop van steltlopers zonder duidelijke hvp in de loop van het jaar in de Oosterschelde. De aantallen kieviten lopen aan het eind van het jaar op tot 16.000 (buiten de schaal). Aantallen zijn de gemiddelde aantallen per maand over de jaren 1998 t/m 2002 (gegevens RIKZ).

Overige soorten met hoogwatervluchtplaatsen

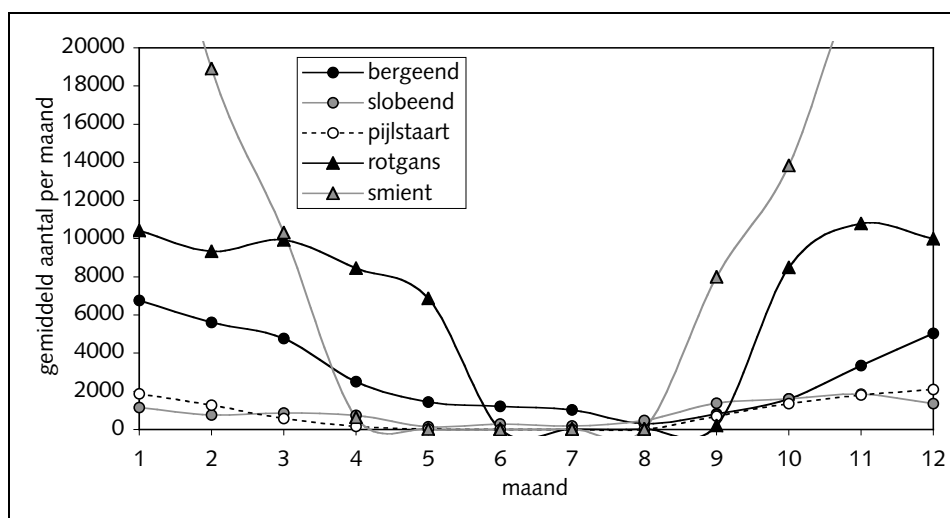
Een aantal niet-steltloper soorten maakt eveneens gebruik van de hvp's. Dit zijn:

- kleine zilverreiger
- lepelaar
- rotgans
- bergeend
- smient
- pijlstaart
- slobbeend

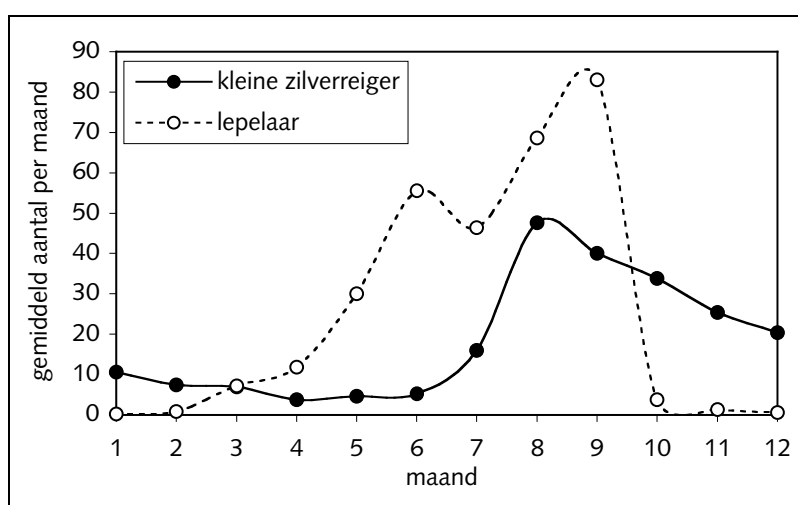
Deze soorten foerageren in diverse gebieden binnen- en buitendijks. Omdat ze ook op slikken en in geulen in de Oosterschelde foerageren, zoeken de vogels bij hoogwater hvp's op, en zijn ze in meerdere of mindere mate van deze gebieden afhankelijk om te rusten. Daarnaast foerageren de vogels in inlagen en op schorren. De figuren 4.5 en 4.6 geven het aantalverloop van deze soorten in de loop van het jaar. Met name rotganzen rusten in of nabij hun foerageergebieden. De slaapplekken bevinden zich in rustige baaien of inhammen, waar aan de randen van de slikken in groepen overnacht wordt. Van hvp's wordt niet als zodanig gebruik gemaakt omdat ze niet sterk aan het tij gebonden zijn, maar soms overlappen hvp's en rustgebieden van rotganzen met elkaar. Vlieg-bewegingen over grotere afstanden van rotganzen tussen rust- en foerageergebied

komen hier nauwelijks voor (Strucker *et al.*, 1999). Bergeend, smient, pijlstaart en slobend rusten vaak op plaatsen nabij grote hvp's maar blijven op het water.

Smienten foerageren vooral 's nachts op de binnendijkse graslanden. Bij aankomst in het gebied in het najaar foerageren ze ook buitendijks. Overdag rusten deze vogels, waarbij de belangrijkste concentraties zich bevinden op het Rammegors en het Stinkgat. Smienten zijn in de maanden april tot en met augustus zo goed als afwezig in het gebied. Deze soort maakt niet echt gebruik van hvp's in de zin van hoogwaterrustplaats. Ze komt alleen vaak voor in gebieden waar hvp's liggen.



Figuur 4.5 Aantalsverloop van soorten anders dan steltlopers, die gebruik maken van hvp's, in de loop van het jaar in de Oosterschelde. De aantallen smienten lopen in de wintermaanden op tot 34.000 en vallen buiten deze schaal. Aantallen zijn de gemiddelde aantallen per maand over de jaren 1998 t/m 2002 (gegevens RIKZ).



Figuur 4.6 Aantalsverloop van kleine zilverreigers en lepelaars in de loop van het jaar in de Oosterschelde. Aantallen zijn de gemiddelde aantallen per maand over de jaren 1998 t/m 2002 (gegevens RIKZ).

Vogels buiten hoogwatervluchtplaatsen

De aantallen van de krakeend zijn jaarrond redelijk stabiel in de Oosterschelde. Hier foerageren ze overdag langs de dijken. 's Nachts rusten ze in groepen in rustige gebieden zoals het Rammegors en op het water van de Schelphoek bij Serooskerke.

Slechtvalken foerageren in het hele gebied op vogels, en zullen zich daar bevinden waar vogels zijn. Het voedselterritorium van een slechtvalk is groot. Ze foerageren boven de vogelrijke binnendijkse gebieden, maar ook boven de slikken van de Oosterschelde. Met name de kleinere steltlopersoorten zijn een geliefde prooi (tureluur), maar ook grotere prooien zoals eenden worden geslagen. In de zomermaanden (april tot en met augustus) verblijven de slechtvalken in de broedgebieden en zijn de aantallen in de Oosterschelde laag.

4.1.2 Broedende vogels

De in dit rapport besproken soorten broedvogels broeden grotendeels in gebieden dicht langs de dijk. De dijkverbetering zal dan potentieel ook een verstorend effect kunnen hebben op de broeddichtheid en/of het broedsucces indien de werkzaamheden op het verkeerde moment worden uitgevoerd. In deze paragraaf worden de belangrijkste broedgebieden van de diverse soorten in de Oosterschelde besproken, en wordt een overzicht gegeven van de aantallen vogels in deze gebieden en het type habitat dat de vogels gebruiken als broedplaats.

Tabel 4.2 geeft voor de broedvogelsoorten een overzicht van de toetsingssoorten in de Oosterschelde. Daarbij wordt per soort het 'normoverschrijdend' aantal broedparen aangegeven, ten opzichte waarvan eventuele veranderingen in aantallen beoordeeld moeten worden. Tevens wordt het gemiddeld aantal paren over de periode 1998-2003 gegeven, en de verdeling van de vogels over de vier sectoren (% per sector per jaar, gemiddeld over de jaren).

De locaties van de belangrijkste broedgebieden voor kustbroedvogels langs de Oosterschelde zijn aangegeven in figuur 4.7. Deze kaart is overgenomen uit Meininger *et al.* (1999). De verspreidingskaarten van de kustbroedvogels over de periode 2000-2002 (maximum aantal broedparen over die periode; Berrevoets & Meininger, 2003b) laten ongeveer dezelfde verspreiding zien als in figuur 4.7. Derhalve is figuur 4.7 gebruikt als basis om de verspreiding van de verschillende soorten broedvogels te visualiseren. Voor interpretatie van aantallen en toetsing van de effecten is gebruik gemaakt van de gegevens van Berrevoets & Meininger (2003b).

Tabel 4.2 Overzicht van te toetsen soorten broedvogels in de Oosterschelde, met het normoverschrijdend aantal broedparen en het gemiddeld aantal paren over de jaren 1998 t/m 2003. Tevens is per soort het % vogels in elk van de vier sectoren van de Oosterschelde gegeven.

Vogelsoort ¹	'normoverschrijdend aantal ²	gem.aantal 1998-2003	% van gem. aantal in:			
			W	M	N	O
tureluur ³	x	261 ⁴	45	7	22	26
kluut	307	669	60	10	9	21
bontbekplevier	27	62	42	31	8	18
strandplevier	22	31	52	48	0	0
dwergstern	35	43	100	0	0	0
noordse stern	17	22	75	13	0	13
visdief	492	979	69	13	12	7
roerdomp	1	4 ⁴	0	0	100	0
steltkluut	0	4	0	0	86	14
bruine kiekendief	16	40 ⁴	24	17	37	22
baardmannetje	x	8 ⁴	76	0	24	0
grote karekiet	x	1 ⁴	0	0	100	0

¹Toetsingssoorten op basis van aanwijzingsbesluit VR, van Roomen *et al.* (2000), aanwijzingsbesluit Nb-wet en Nota soortenbeleid Provincie Zeeland.

²Normoverschrijdend aantal betreft niet het aantal volgens het aanwijzingsbesluit uit 1989 maar het aantal gegeven in Van Roomen *et al.* (2000; gemiddelde over 1993-1997).

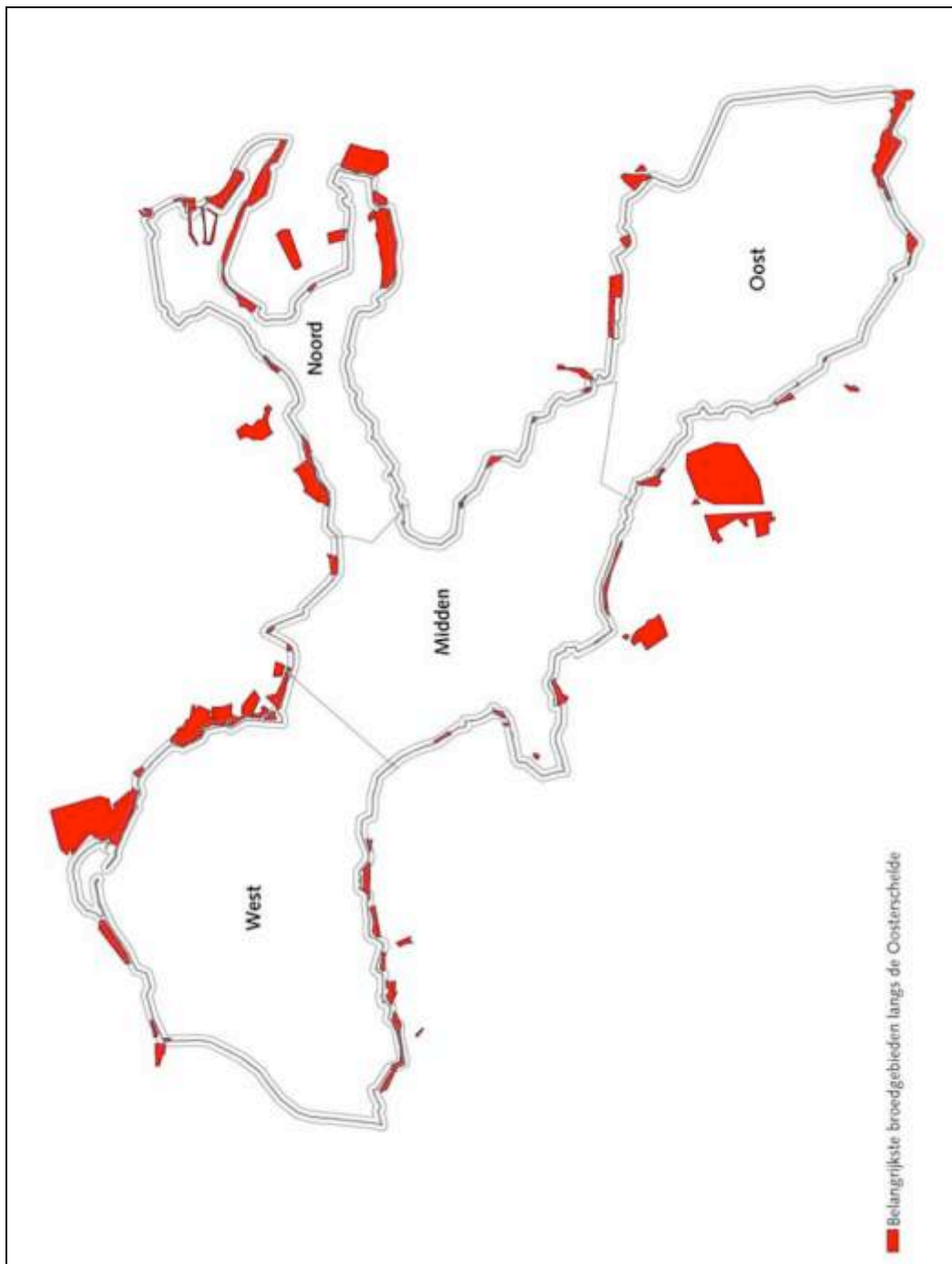
³Aantal paar in '03 (Geelhoed, 2003), verdeling over sectoren gebaseerd op een deel van de populatie (189 broedpaar).

⁴Voor tureluur en moerasbroedvogels is niet van alle jaren een aantal bekend.

Voor de kwalificerende soorten wordt hieronder beschreven het geprefereerde broed-habitat, de periodes waarin de broedvogels zich vestigen, de eieren gelegd worden en de jongen aanwezig zijn, de aantallen in de Oosterschelde ten opzichte van landelijke en West-Europese aantallen, en tot slot de verspreiding in de Oosterschelde zelf, waarbij belangrijke broedgebieden benoemd worden. Voor recente verspreidingsgegevens en aantallen is gebruik gemaakt van Berrevoets & Meininger (2003b). Voor de anderszins belangrijke soorten wordt volstaan met een korte beschrijving van habitat en verspreiding in de Oosterschelde.

Kluut

Kluten broeden bij voorkeur in kolonies. Ze nestelen op schelpenbanken, permanent drooggevallen gronden, opgespoten terreinen, inlagen, karrevelden, zilte graslanden en akkers, maar altijd in de nabijheid van slijkige bodems waar de kuikens kunnen foerageren. Families met kuikens kunnen zich vele honderden meters van de broedplaats verwijderen, al naar gelang de ligging van geschikte foerageergebieden. De eerste eieren worden medio-eind april aangetroffen, jongen zijn aanwezig van mei tot begin augustus, met het zwaartepunt in mei-juni (Meininger *et al.*, 1999).



Figuur 4.7 Overzicht van de ligging van de belangrijkste broedgebieden langs de Oosterschelde, overgenomen uit Meininger et al. (1999).

Van de West-Europese populatie broedt ruim een derde deel in Nederland (1998-2000: 7.000-9.000 paar; SOVON, 2002). Ruim een derde van de Nederlandse broedpopulatie broedt in het Deltagebied, de Oosterschelde herbergt hier een bescheiden maar toenevend percentage van (18% in 1999; Meininger et al., 1999).

Van de ruim 650 paar kluten die tegenwoordig in de Oosterschelde broeden, broedt 60% in het westelijk deel. De Prunjepolder vormt hier met gemiddeld ca. 250 paar het belangrijkste broedgebied. Kleinere aantallen broeden in de belangrijke broedgebieden langs de noordelijke kust in sector West (zie fig. 4.7).

Bontbekplevier

De bontbekplevier broedt meestal solitair. Op aantrekkelijke broedplaatsen kunnen meerdere nesten bij elkaar liggen. De soort broedt op de hoogste delen van (schelpenrijke) stranden, schorren en primaire duintjes, langs dijkvoeten, op opgespoten terreinen en binnendijs op karrevelden en op akkers. De eerste broedvogels arriveren al half maart. De eerste nesten met eieren worden begin april gevonden, de laatste tot begin augustus (zwaartepunt mid-april tot eind juli). Jongen zijn aanwezig van eind april/begin mei tot medio augustus (Meininger *et al.*, 1999).

De ruim 400 paar Nederlandse bontbekplevieren (430-470 paar in 1998-1999; 430 in 2000; SOVON, 2002) broeden gelijkmatig verdeeld over Waddengebied en Deltagebied. Van de Deltapopulatie broedt 40% langs de Oosterschelde. De Nederlandse populatie neemt in omvang af. De broedvogels arriveren doorgaans in de tweede helft van maart, maar soms ook al in februari (Meininger *et al.*, 1999).

Van de bontbekplevieren in de Oosterschelde broedt 40% in het westelijk deel. Het gros hiervan zit op Neeltje Jans. Daarnaast zit een aantal paar in de Prunjepolder, en in de Schelphoek en de Flaauwers/Weevers Inlagen. Verder broeden in de gehele Oosterschelde kleine aantallen verspreid langs de kust dicht langs de dijk. Deels broeden deze vogels in de belangrijke broedgebieden (zie Meininger *et al.*, 1999), deels ook broeden ze op andere locaties op of langs de dijk. Met name in het middendeel broedt verspreid ongeveer 30% van de Oosterscheldepopulatie (de Noordpolder, schor Wilhelminapolder).

Strandplevier

Deze soort broedt op primaire duintjes, zandvlaktes en op schelprijke hoge delen van schorren. Minder natuurlijke habitats omvatten o.a. permanent drooggevalle gronden, opgespoten terreinen en taluds van zeedijken. De soort kan solitair broeden, maar ook in 'losse' kolonies, vaak samen met visdieven of dwergsterns. De broedvogels arriveren eind maart/begin april. De eerste nesten met eieren worden begin april gevonden, de laatste tot begin augustus (zwaartepunt mid-april tot eind juni). Jongen zijn aanwezig van eind april/begin mei tot eind juli/medio augustus (Meininger *et al.*, 1999).

De soort is de laatste drie decennia sterk in aantal afgenomen in Noordwest-Europa. In Nederland is het aantal sinds de jaren tachtig gehalveerd. Er broeden tegenwoordig nog 270-320 paar in Nederland (SOVON, 2002). Bijna driekwart hiervan broedt in het Deltagebied. Ook hier lijkt de soort echter te gaan verdwijnen door verlies van broedhabitat, verstoring en predatie. In de Oosterschelde broedt 10% van de Deltapopulatie (Meininger *et al.*, 1999).

In de Oosterschelde broeden de strandplevieren vooral in het westelijk - en middendeel. In het westen broeden ze, naast enkele paren op de Oosterscheldekering en de inlaag ten noordwesten van het Havenkanaal, uitsluitend in de Prunjepolder. In het middendeel broeden ze langs de dijk in de Noordpolder en op het schor bij de Wilhelminapolder. Daarnaast komen ook broedparen voor in het Stinkgat in het noordelijk deel (Meininger & Strucker, 2002) en tegenwoordig in de Scherpenissepolder in het oostelijk deel (pers. comm. P. Meininger).

Tureluur

Tureluurs broeden individueel in binnendijkse inlagen, karrevelden en graslanden rond de Oosterschelde, maar ook in buitendijkse gebieden zoals schorren. Families met kuikens kunnen zich vele honderden meters van de broedplaats verwijderen, al naar gelang de ligging van geschikte foerageergebieden. Jongen zijn aanwezig vanaf medio mei tot in juli (SOVON, 2002).

Van de West-Europese populatie broedt ruim 6% in Nederland (ca. 22.000 broedpaar in Nederland; SOVON, 2002). De grootste aantallen broeden in Friesland en de Zaanstreek. In het Deltagebied komen op een drietal plaatsen hoge concentraties voor, waaronder de kust van Schouwen-Duiveland.

Vrijwel in alle belangrijke broedgebieden langs de Oosterschelde broeden tureluurs. Een groot deel (45%, ca. 100 broedpaar) broedt in sector West, langs de kust van Schouwen-Duiveland, waar alle vogels op één paar na binnendijks zaten. Ook in het noordelijk en oostelijk deel komen aanzienlijke aantallen voor. De belangrijkste broedgebieden hier zijn het Stinkgat (noordkust Tholen), het schor voor de Anna-Jacobapolder (noordkust St. Philipsland) en in het zuidoosten het schor bij Westhof-Rattekaai (1^{ste} Bathpolder) en Roelshoek. Een belangrijke opmerking hierbij is dat alleen paren binnen 200 m van de dijk zijn geteld. Het werkelijke aantal zal dus groter zijn, met name daar waar het geschikte broedhabitat breder is dan 200 m (Geelhoed, 2003).

Dwergstern

Dwergsterns broeden in meest kleinere kolonies op kale of vrijwel onbegroeide terreinen die bedekt zijn met steentjes of schelpjes. De vogels foerageren op kleinere vissoorten in helder, ondiep en niet te snel stromend water. De vogels arriveren begin april, de eerste eieren worden begin mei gevonden, kuikens zijn aanwezig van half mei tot eind augustus, met als hoogtepunt eind mei tot eind juli (Meininger *et al.*, 1999).

Van de West-Europese populatie broedt ca. 10% in Nederland (ca. 500 broedpaar in Nederland in de jaren 1998-2000; SOVON, 2002). Bijna driekwart van de Nederlandse populatie broedt in het Deltagebied. In de Oosterschelde broedt ca. 15% van de Deltapopulatie (Meininger *et al.*, 1999).

In de Oosterschelde broedt de soort uitsluitend in het westelijk deel. Het voornaamste broedgebied was tot voor kort Vogeleiland 't Heertje in de Schelphoek, dat echter in 2004 door erosie vrijwel is verdwenen. Daarnaast broeden in de Prunjepolder enkele

paren, en op Neeltje Jans (Vogeleiland de Haak en het strand bij het Topshuis) een tiental paren.

Visdief

Visdieven broeden in kolonies op spaarzaam begroeide terreinen zoals zandplaten, hogere delen van schorren of inlagen. Ze tolereren meer vegetatie dan de dwergstern. De broedgebieden liggen in het algemeen dicht bij goede foerageergebieden. De eerste broedvogels arriveren in april, de eerste eieren worden eind april gevonden, kuikens zijn aanwezig van half mei tot eind juli, met een uitloop tot medio augustus (Meininger *et al.*, 1999).

Bijna 20% van de West-Europese populatie broedt in Nederland (ca. 18.000-19.500 broedpaar; SOVON, 2002). Een derde hiervan broedt in het Deltagebied, waarvan ruim 10% in de Oosterschelde (Meininger *et al.*, 1999).

In de Oosterschelde broedt de soort vrijwel uitsluitend binnendijks en hoofdzakelijk in het westelijk deel (70%). De belangrijkste broedgebieden hier zijn de Schelphoek (Vogeleiland 't Heertje, buitendijks), Flauwers/Weevers Inlagen, Prunjepolder, Cauwers Inlaag, Zuidhoekinlagen, en Inlaag 's Gravenhoek. Daarnaast broedt bijna 50 paar in het Stinkgat, en ca. 75 paar in de Pluimpot bij St. Maartensdijk.

Noordse stern

Noordse sterns broeden in Nederland vaak in gemengde kolonies met visdieven. De verspreiding is beperkt tot de kustgebieden. In de Oosterschelde broedt de soort in binnendijks gelegen gebieden als inlagen en karrevelden. De aanwezigheid van broedvogels, eieren en jongen loopt synchroon met die van de visdief (Meininger *et al.*, 1999).

Minder dan 1% van de West-Europese populatie broedt in Nederland (ca. 1.900-2.300 broedpaar; SOVON, 2002). In de Delta broeden slechts ca. 40 paar, waarvan 35% in de Oosterschelde (Meininger *et al.*, 1999).

Het merendeel (75%) broedt in het westelijk deel, met name in de Flauwer/Weevers Inlagen en in de Cauwers Inlaag en karrevelden. Ook in de Prunjepolder en in de Zuidhoekinlagen broeden noordse sterns.

Overige belangrijke soorten

Roerdomp, bruine kiekendief, grote karekiet en baardmanneling zijn soorten die in het riet broeden. In 2003 broedden vier paar *roerdampen* langs de Oosterschelde, twee paar in de Maire bij Oosterland en twee paar op het Rammegors bij St. Philipsland (Meininger, 2003). In 2004 was er tevens een territorium in de Wanteskuip bij Colijnsplaat (pers. comm. P. Meininger). Het aantal *bruine kiekendieven* is aanzienlijk groter. Tegenwoordig broeden jaarlijks ongeveer 40 paar verspreid langs de Oosterschelde (Meininger & Van der Pluijm, 2003). De gebieden met de hoogste concentraties zijn de noordkust van Noord-Beveland in het westelijk deel (Inlaag 's Gravenhoek, Inlaag van Vlietepolder), Rattekaaischor en Rammegors. Alleen in de Maire zat in 2001 en 2002 een zingende

grote karekiet. Het aantal *baardmannetjes* is iets groter. Gemiddeld broeden er jaarlijks ongeveer acht paar langs de Oosterschelde. In 2003 broedden er twaalf paar, waarvan zeven paar langs de kust van Noord-Beveland, twee paar in de Maire en drie paar in het Rammegors.

Vrijwel jaarlijks komen er in het noordelijk en oostelijk deel van de Oosterschelde enkele paren *stelkluten* tot broeden. Deze vogels kunnen broeden in de Maire, het Stinkgat en het Rammegors in het noorden en in de Pluimpot bij Strijeham in het oostelijk deel.

In 2004 broedden ruim 400 paar *grote sterns* in de Flauwers inlaag. Deze vogels zijn afkomstig van de Hooge Platen, waar ze in 2004 in tegenstelling tot andere jaren niet gebroed hebben. Onbekend is of de soort in de komende jaren in de Flauwers Inlaag zal blijven broeden.

4.2 Habitatrichtlijn

4.2.1 Kwalificerende soorten

De Oosterschelde is aangemeld als SBZ in het kader van de Habitatrichtlijn wegens het voorkomen van de noordse woelmuis en de gewone zeehond. Voor beide soorten dient een passende beoordeling plaats te vinden alvorens met de werkzaamheden mag worden gestart.

Noordse woelmuis (Microtus oeconomus arenicola)

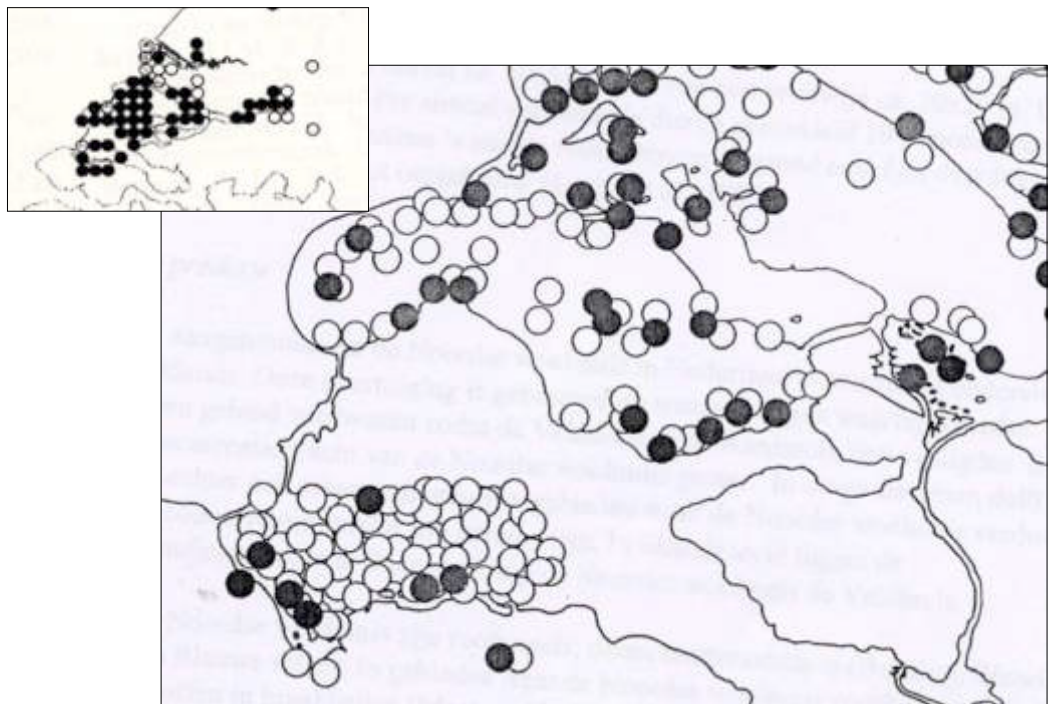
De Oosterschelde is aangemeld als Habitatrichtlijngebied wegens o.a. het voorkomen van de noordse woelmuis. De noordse woelmuis is tevens strikt beschermd in het kader van de Flora- en faunawet wegens vermelding op bijlage IV van de Habitatrichtlijn en heeft in de Habitatrichtlijn de status van prioritaire soort. Het voorkomen van de noordse woelmuis is sterk gekoppeld aan een klein aantal fysisch geografische regio's: afgesloten zeearmen, zeeklei, laagveen of de overgang tussen deze geografische regio's (Bergers *et al.*, 1998a&b). In het grootste deel van zijn verspreidingsgebied blijkt de noordse woelmuis met name in natte gras- en rietvegetaties voor te komen. Alleen bij gebrek aan concurrentie van andere muizen komt de soort ook op drogere, hoger gelegen gronden voor (La Haye *et al.*, 2001). Langs de Oosterschelde, waar de noordse woelmuis concurrentie ondervindt van zowel de veldmuis als de aardmuis, bevindt de soort zich vaak in de directe omgeving van de dijk, langs binnendijkse inlagen, karrevelden en kreekrestanten of op het schor (zie figuren 4.8 en 4.9). De Zuid-Nederlandse Delta is voor de noordse woelmuis een belangrijk verspreidingsgebied (La Haye *et al.*, 2001).

In het Deltagebied zijn drie duurzame populatienetwerken onderscheiden op basis van de verdeling van het habitat in de regio (Bergers *et al.*, 1998) (zie fig. 4.8). Het betreft een zeer duurzaam netwerk in het noordelijk deel van de regio (omvat Schouwen-Duiveland, Grevelingen, Volkerak-Zoommeer, Goeree-Overflakkee, Haringvliet, Voorne-Putten en de Hoeksche Waard). Een tweede populatie bevindt zich aan de noordrand van Noord-Beveland. Enkele leefgebieden aan de zuidrand van Noord-Beveland vormen samen met de eilanden in het Veerse meer en de potentiële leefgebie-

den op Zuid-Beveland en Walcheren het meest zuidelijke populatie netwerk (Bergers *et al.*, 1998).



Figuur 4.8 Netwerkpopulaties noordse woelmuis rond de Oosterschelde (Bergers *et al.*, 1998a; De getallen in het figuur refereren naar de in Bergers *et al.* (1998a) beschreven netwerkgebieden)



Figuur 4.9 Waarnemingen van de noordse woelmuis in het Deltagebied 1990-1998 (Van der Reest *et al.*, 1998). Kleine kaart; waarnemingen van 1989-1996 (Bergers & la Haye, 1997)

Langs de Oosterschelde komt de noordse woelmuis voor op enkele plekken op Noord-Beveland, Schouwen-Duiveland en het uiterste noorden van St. Philipsland (La Haye *et al.*, 2001; Bergers *et al.*, 1998; Broekhuizen *et al.*, 1992) (zie fig. 4.9).

Gewone zeehond (Phoca vitulina vitulina)

De gewone zeehond is beschermd in het kader van de Flora- en faunawet en is tevens aangemeld als kwalificerende soort voor de SBZ Oosterschelde. Evenals de grijze zeehond is de gewone zeehond een strik beschermde soort in het Nederlandse soortenbeleid.

Voor de gewone zeehond is het Deltagebied, naast het Waddengebied, van oudsher een belangrijk leefgebied in Nederland. Rond 1900 moeten er volgens modelberekeningen (die deels gebaseerd zijn op afschotgegevens) 6.000-11.000 gewone zeehonden in het gehele Deltagebied zijn geweest. In de jaren tachtig waren er maximaal vijf tot zes dieren gelijktijdig in de Oosterschelde aanwezig (Witte, 1998). Vanaf 1992 nam, deels onder invloed van in het gebied uitgezette dieren, het maximaal aantal gewone zeehonden dat tegelijk werd waargenomen toe tot 30 in 2002. Sinds 1995 wordt jaarlijks minimaal één jong geboren (Witte, 1998; Strucker *et al.*, 2000; Hoekstein & Lilipaly, 2002a,b).

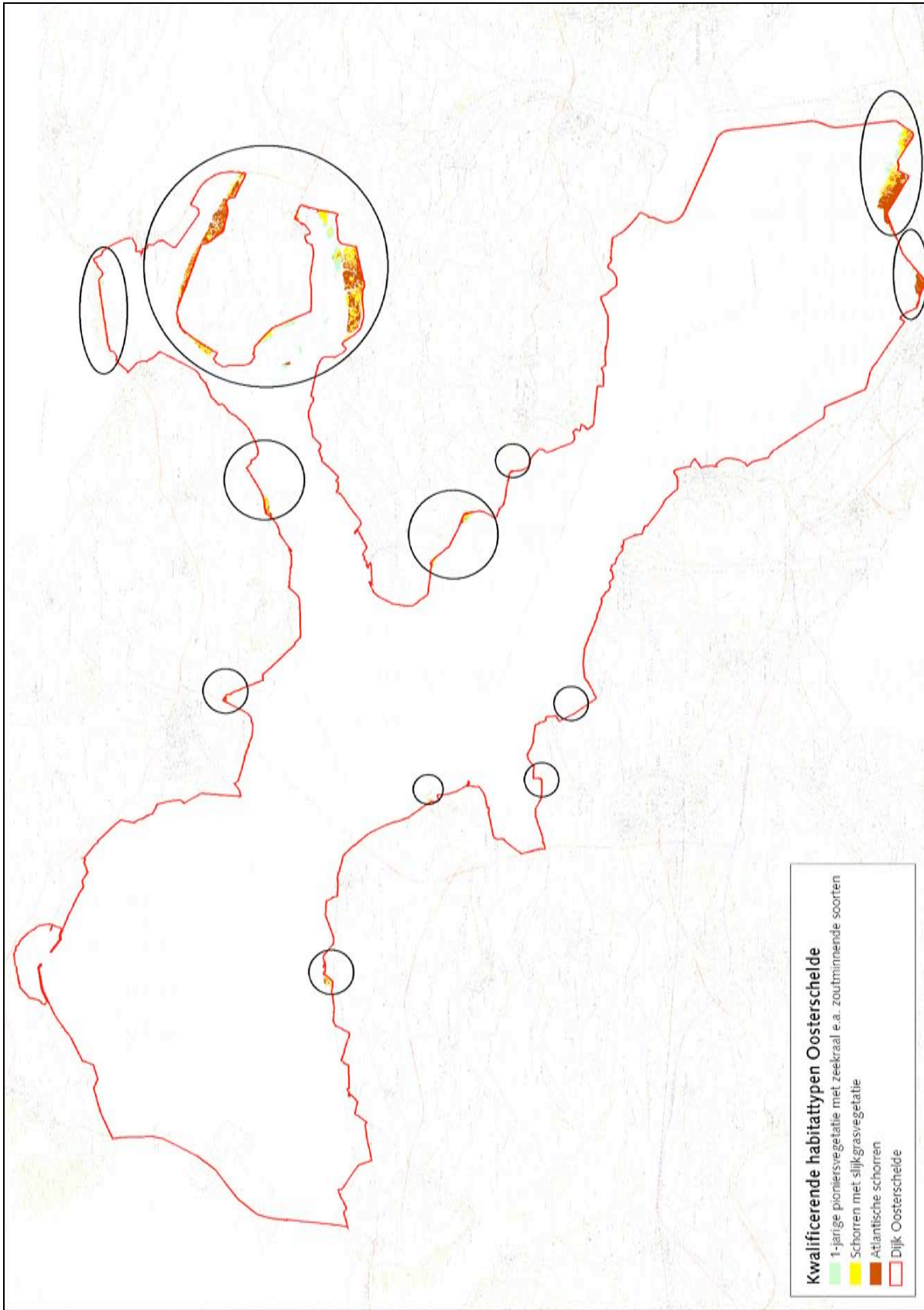
De gewone zeehond houdt zich in de Oosterschelde voornamelijk op aan de westkant van het gebied, waar hij op platen rust. De belangrijkste rustplaats bevindt zich nabij de Oliegeul op de Roggenplaat (Westgeul). Behalve op de Roggenplaat worden zeehonden ook waargenomen op de Neeltje Jansplaat (max. 4), Werkeiland Roggenplaat binnen (max. 5), Noordergaatje (max. 8), Galgeplaat (max. 3) en platen bij Yerseke (max. 3) (telling in 2000-2002 (Hoekstein & Lilipaly, 2002a,b)).

4.2.2 Kwalificerende habitattypen

De belangrijkste kwalificerende habitattypen voor de Oosterschelde zijn habitatype 1160 'Grote, ondiepe krekens en baaien' en habitatype 1330 'Atlantische schorren met kweldergrasvegetatie'. De Oosterschelde is tevens aangemeld voor habitatype 1310 'Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met zeekraal en andere zoutminnende soorten' en type 1320, 'Schorren met slijkgrasvegetatie'. Figuur 4.10 geeft een overzicht van de locaties van de verschillende habitattypen met areaal oppervlakten.

1160 Grote krekens, ondiepe krekens en baaien

Dit habitatype omvat grote inhammen (krekens en baaien) van de kust waar, in tegenstelling tot in een estuarium, de invloed van zoet water beperkt is. Tijdens laagwater droogvallende intergetijdeplaten maken in de Oosterschelde (en in de Westerschelde) deel uit van dit habitatype 'krekens en baaien' en worden niet beschouwd als een apart habitatype (type 1140; Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten) zoals dit in de kustzone en de Waddenzee het geval is.



Figuur 4.10. Overzicht kwalificerende habitattypen in de Oosterschelde. (Op basis van gegevens uit Tolman et al., 2004)

Grenzend aan 'kreken en baaien' bevinden zich veelal andere beschermde habitattypen zoals de diverse schortypen. De Oosterschelde is het enige voorbeeld van dit habitattype in Nederland (Janssen & Schaminée, 2003).

*1310 Eénjarige pioniersvegetatie van slik- en zandgronden met *Salicornia* ssp. en andere zoutminnende soorten*

Dit habitattype omvat pionierbegroeiing van periodiek door zout water geïnundeerde slikken en zandvlakten. Het betreft enerzijds laag op schor gelegen pioniersgemeenschappen met zeekraal, anderzijds pioniersgemeenschappen op plaatsen waar nog net wel de hoogste waterstanden gehaald worden (Janssen & Schaminée, 2003).

1320 Schorren met slijkgrasvegetatie

Het habitattype 1320 omvat pionierbegroeiing van periodiek met zoutwater overspoelde slikken waarin slijkgrassen domineren. De vegetatie bestaat grotendeels uit Engels slijkgras (*Spartina townsendii*). De inheemse slijkgrassoort klein slijkgras (*Spartina maritima*) is door concurrentie met het Engels slijkgras vrijwel geheel verdwenen (Janssen & Schaminée, 2003).

1330 Atlantische schorren

Het habitattype Atlantische schorren omvat buitendijkse graslanden die met regelmaat door zeewater overspoeld worden, of anderzijds onder invloed staan van zoutwater. Opvallende plantensoorten van Atlantische schorren zijn lamsoor, gewoon kweldergras, zulte, gewone zoutmelde, zeealsem en strandkweek (zie voor enkele van deze soorten ook §4.3 en §4.4). De schorren vormen tevens voor verscheidene vogelsoorten een belangrijk rust-, foerageer- en broedgebied (zie §4.1) (Janssen & Schaminée, 2003).

4.3 Natuurbeschermingswet 1968

De buitendijkse natuur van de Oosterschelde is aangewezen als staatsnatuurmonument en als beschermd natuurmonument. De binnendijkse natuur van de Oosterschelde is beschermd middels een aanwijzing als beschermd natuurmonument en als staatsnatuurmonument. De aanwijzingsbesluiten bevatten alle een lange lijst natuurwaarden (zowel soorten als habitats) die niet worden genoemd in het aanmeldingsbesluit van de Oosterschelde als Habitatrictlijngebied noch beschermd zijn in het kader van de Flora- en faunawet. Soorten op de lijsten variëren van zeer algemene soorten (bijvoorbeeld brandnetel en braam) tot gemeenschappen en soorten die karakteristiek en vermoedelijk dus wel kwalificerend zijn voor de Oosterschelde (bijv. soortenrijke wievegetaties van hardsubstraat en de zeekat).

Besloten is de beoordeling toe te passen op soorten waarvoor in het aanwijzingsbesluit termen als: "van groot belang, belangrijke functie, voornaamste, uniek, specifiek, enige Nederlandse, karakteristiek en zeldzaam" zijn gehanteerd. Dit is (informeel) afgestemd met de Provincie Zeeland (Directie Ruimte, Milieu en Water) en het ministerie van LNV (voormalige Regiodirectie Zuid West). Ook soorten uit het Nb-wetbesluit die tevens in de nota soortenbeleid van de Provincie Zeeland zijn opgenomen worden in de beoordeling meegenomen. Al deze soorten worden (voor het gemak) als 'toetsingssoorten' in

het kader van de Nb-wet aangeduid, hoewel in het Nb-wet besluit in werkelijkheid geen toetsingssoorten als zodanig worden aangegeven. Tabel 4.3 geeft een overzicht van de te beoordelen natuurwaarden. De tabel is opgedeeld in twee delen: een deel habitats en flora en een deel fauna. In het Nb-wet aanwijzingsbesluit vermelde vogelsoorten zijn reeds meegenomen in §4.1 (zie tabel 4.1 en 4.2 en bijlage 2). Bijlage 3 geeft een overzicht van alle toetsingssoorten en -habitats met hun referentie.

Tabel 4.3 In het kader van de Nb-wet belangrijke habitats, flora en fauna in het kader van de Nb-wet. Fauna betreft die groepen/soorten voorzover niet kwalificerend in het kader van de Habitatrichtlijn, en exclusief vogels).

habitats	flora	fauna	
		vissen	overige
Getijdengebied	zeegras	zeedonderpad	zeekreeft
Schorren	darmwiervegetatie	zeenaald	zeekat
Slikken	zeeweegbree	zwarte grondel	
Platen	schorre zoutgras	botervis	
Soortenrijke wiervegetaties	gewone zoutmelde	snotolf	
op hardsubstraat	zeealsem	harnasmannetje	
Schelpenruggen	engels gras	schol	
Wetland	klein slijkgras	bot	
Zoutevegetaties, al dan niet	schorrezoutgras	schar	
in pioniersstadium	zilte waterranonkel	tong	
	galigaan	haring	
	geelhartje	sprot	
	strandbiet		
	zeewinde		
	blauwe zeedistel		
	lamsoor		

4.3.1 Habitat

In het kader van het Nb-wetbesluit zijn verschillende habitattypen beschermd. De meeste van deze habitattypen zijn echter tevens beschermd in het kader van de Habitatrichtlijn of (in geval van zeegras) bestaan grotendeels uit een beschermd soort. In het kader van het Nb-wetbesluit beschermde habitats worden hieronder kort toegelicht. In geval van een dubbele bescherming worden ze in hoofdstuk 6 (Effectbeoordeling) niet onder het Nb-wetbesluit beschermde habitattypen behandeld, maar bij de Habitatrichtlijnbeoordeling.

Getijdengebied: schorren, slikken en platen

Een getijdengebied is een gebied dat onder invloed staat van de getijdenstromen (eb en vloed), hierdoor worden bepaalde delen van het gebied periodiek geïnundeerd.

Door de werking van de getijdenstromen vinden (normaliter) door het gehele gebied erosie- en sedimentatieprocessen plaats, waardoor zich schorren, slikken en platen ont-

wikkelen. Het voorkomen van schorren, slikken en platen is zodoende inherent aan de werking van getijdentrömen en is een onderdeel van het getijdengebied.

De Oosterschelde is onder andere aangewezen als habitatrichtlijngebied in verband met het voorkomen van habitattypen 1160: Grote krekens en ondiepe krekens en baaien. In geval van de Oosterschelde komt dit habitattypen overeen met het in het Nb-wetbesluit genoemde habitattypen getijdengebied.

Zowel het getijdengebied als de onderdelen schorren, slikken en platen vallen zodoende binnen het beschermingsregime van de Habitatrichtlijn-habitattypen 1160, 1310, 1320 en 1330.

Soortenrijke wiervegetaties op hardsubstraat

In het verleden (1982-1995) is uitgebreid onderzoek verricht naar de levensgemeenschappen op hardsubstraat in de getijdenzone van de Oosterschelde. In het kader van de inventarisatie is een typologie van levensgemeenschappen (dus flora en fauna) ontwikkeld (zie bijlage 4). Per dijkvak is in de periode 1982-1985 de zonering van levensgemeenschappen geïnventariseerd (Meijer & Van Beek, 1988). In 1986 is een aantal dijkvakken door Rijkswaterstaat versterkt. In 1988 tot en met 1994 is de inventarisatie herhaald op de versterkte dijkvakken en de toen recent aangelegde dijkvakken van de Philipsdam en de Oesterdam. Daarnaast is experimenteel onderzoek verricht naar begroeiing op nieuw ontwikkelde substraattypen in de dijk tuin Neeltje Jans (van Berchum, 1996) en de Dijk tuin Tholen (Meijer, 2004). De verschillende onderzoeken hebben geleid tot adviezen met betrekking tot materiaalgebruik (type substraat) bij aanpassing van de dijk glooiingen (o.a. Van Berchum & Meijer, 2000).

Aan de hand van de resultaten van de inventarisatie zijn de dijkvakken onderverdeeld in verschillende kwaliteitstypen (Meijer, 1989):

- Type 1 (zonder kreukelberm) en Type 5 (met kreukelberm): Kale of soortenarme dijkvakken met weinig potentiële ontwikkelingsmogelijkheden.
- Type 2 (zonder kreukelberm) en Type 6 (met kreukelberm): Soortenarme dijkvakken met enkele slecht ontwikkelde levensgemeenschappen, potentiële ontwikkeling denkbaar bij aanpassing glooiing.
- Type 3 (zonder kreukelberm) en Type 7 (met kreukelberm): Dijkvakken met zonering van redelijk ontwikkelde wierlevensgemeenschappen en een relatief beperkt aantal faunasoorten. Potentiële ontwikkeling naar type 4 of 8 in aantal gevallen denkbaar.
- Type 4 (zonder kreukelberm) en Type 8 (met kreukelberm): Dijkvakken met zonering van rijk ontwikkelde wierlevensgemeenschappen (climax stadia) en verscheidene faunasoorten en/of aanwezigheid Pelvetia-zone.

Typen 4 en 8 omvatten de soortenrijke wiervegetaties. Typen 3 en 7 hebben gezien hun ligging de potentie soortenrijke wiervegetaties te krijgen. De vegetatietypen 1, 2, 5 en 6 herbergen geen soortenrijke wiervegetaties. Mogelijk verdere ontwikkeling van de typen 1, 2, 5 en 6 is slechts denkbaar bij aanpassing van de glooiing.

In 1986 is rond de Oosterschelde 103.000 m² dijk versterkt. Bij inventarisatie in 1988 bleek ca. 7,4% van de levensgemeenschappen op de versterkte dijkvakken verdwenen. Met name de grote soortenrijke bruinwiergemeenschappen bleken te zijn aangetast en

vervangen door soortenarme darmwervegetaties. Op Zuid-Beveland ging tevens een groot deel van het aanwezige oppervlak groefwier verloren (Meijer, 1987; Meijer & van Beek, 1988). In 1989 kwamen relatief goed ontwikkelde (type 3, 4, 7 en 8) wiergemeenschappen op de noordoever van de Oosterschelde nog voor ten westen van Serooskerke (bij de Plompetoren), in beperkte mate bij de Zeelandbrug en op verschillende locaties nabij Bruinisse. Ook aan de overkant van het Zijpe en rondom de Krabbekreek lagen verspreid diverse, relatief goed ontwikkelde wiergemeenschappen. Aan de zuidkant van Tholen bevond zich een goede locatie ten westen van Strijenham. Op Zuid-Beveland had de vegetatie op de kust tussen Wemeldinge en het schor 'Verdronken land van Zuid-Beveland' de potentie uit te groeien tot een goed ontwikkelde wiergemeenschap (type 3 en 7), net als het dijkvak ten zuiden van het havenkanaal bij Goessche Sas. Relatief goed ontwikkelde wiergemeenschappen kwamen op de kust van Noord-Beveland slechts voor bij de Zeelandbrug en op de dam van de Sophiahaven (nabij de camping de Roompot) (Meijer, 1989).

Op 7 juni 2004 is voor onderhavig onderzoek een beperkt aantal locaties rond de Oosterschelde bekeken. Er is gekozen voor vijf locaties, twee aan de noordzijde (Plompetoren en Levensstrijd net ten westen van de Zeelandbrug) en drie aan de zuidzijde (op Noord-Beveland bij Colijnsplaat en nabij Wissenkerke en op Zuid-Beveland nabij Wemeldinge) van de Oosterschelde. De locaties werden in het verleden aangeduid met type 3 of 4 dan wel 7 of 8.

Bij 'Plompetoren' bleek de kreukelberm verhoogd ten opzichte van 1998. Als gevolg hiervan was de duidelijke zonering bij de laagwaterlijn verdwenen en de gezaagde zeeïk-zone minder duidelijk aanwezig. De ondergroei van kleine rood- en bruinwieren was in deze zone sterk gereduceerd. Ook bij de locatie 'Levensstrijd' was ter hoogte van de laagwaterlijn steen gestort. Over een breedte van ca. 50 meter was de gehele steenbekleding vervangen. Het climaxstadium van bruinwieren was hier verdwenen en vervangen door een pioniersgemeenschap van darmwieren. De bezochte locaties aan de zuidoever van de Oosterschelde hadden geen dijkverbeterings-werkzaamheden ondergaan.

Vier duidelijke ontwikkelingen vielen op:

- Over het algemeen lijkt het aantal kleine wiersoorten in de ondergroei gereduceerd.
- Van de wieren is het roodwier *Gelidium crinale* in grotere aantallen onder de kleine zeeïk- en blaaswervegetatie aanwezig.
- De schaalhoorn *Patella vulgata* komt thans in hogere aantallen voor dan in de jaren negentig. Deze soort beperkt zich tot de bruinwierzones. In het verleden was de soort nog niet tot nauwelijks aanwezig. Er bevinden zich meer exemplaren op plekken waar de zeewervegetatie minder dicht is.
- Ook de paardenanemoon (*Actinia equina*, voornamelijk in rode vorm) is thans op de noordoever van de Oosterschelde in grotere aantallen en hoger op dijk (soms zelfs tot de korstmoszone) aanwezig. Het voorkomen van vochtige holten en gleuven in het substraat is echter een voorwaarde.
- Daarnaast bleek dat het groefwier (*Pelvetia canaliculata*) zich nabij Wemeldinge goed heeft kunnen handhaven

Het voorkomen van levensgemeenschappen op hardsubstraat in de getijdenzone blijkt in belangrijke mate afhankelijk van het steentype en het reliëf van de ondergrond (Meijer & van Beek, 1988; Van Berchum & Meijer, 1997; Meijer, 2004). Om onomkeerbare schade aan levensgemeenschappen te voorkomen is het aan te bevelen per dijkvak de huidige en potentiële waarden te bekijken en aanbevelingen voor materiaalgebruik op te volgen.

Zeegrasvelden

Zeegrasvelden worden behandeld in §4.3.2.

Schelpenruggen

Over schelpenruggen wordt in de toelichting op aanwijzingsbesluit van de Oosterschelde buitendijks als Staatsnatuurmonument (LNV, 1990c) het volgende gezegd: 'Op een aantal locaties voornamelijk langs de randen van de platen en slikken worden schelpenruggen aangetroffen. Deze ruggen ontstaan door transport van vooral dode kokkelschelpen en hebben biologisch gezien een enigszins vergelijkbare functie als het "hardsubstraat" intergetijdengebied, terwijl ze bovendien van betekenis zijn als hoogwatervluchtplaats voor vogels'.

Er zijn geen gegevens bekend over de exacte locatie en oppervlakte van deze schelpenruggen in de Oosterschelde. Wel wordt in Tolman *et al.* (2004) enkele malen melding gemaakt van schelpenruggen op schorren. De hardsubstraat functie van deze schelpenbanken is beperkt of zelfs afwezig. Wel kunnen ze dienst doen als hvp of broedbiotoop. De bescherming van schelpenruggen als hvp of broedbiotoop is afgekaerd in de bescherming van vogelsoorten die deze schelpenruggen voor genoemde functies gebruiken en die in de aanwijzingsbesluiten VR en Nb-wet worden genoemd.

'Wetlands'

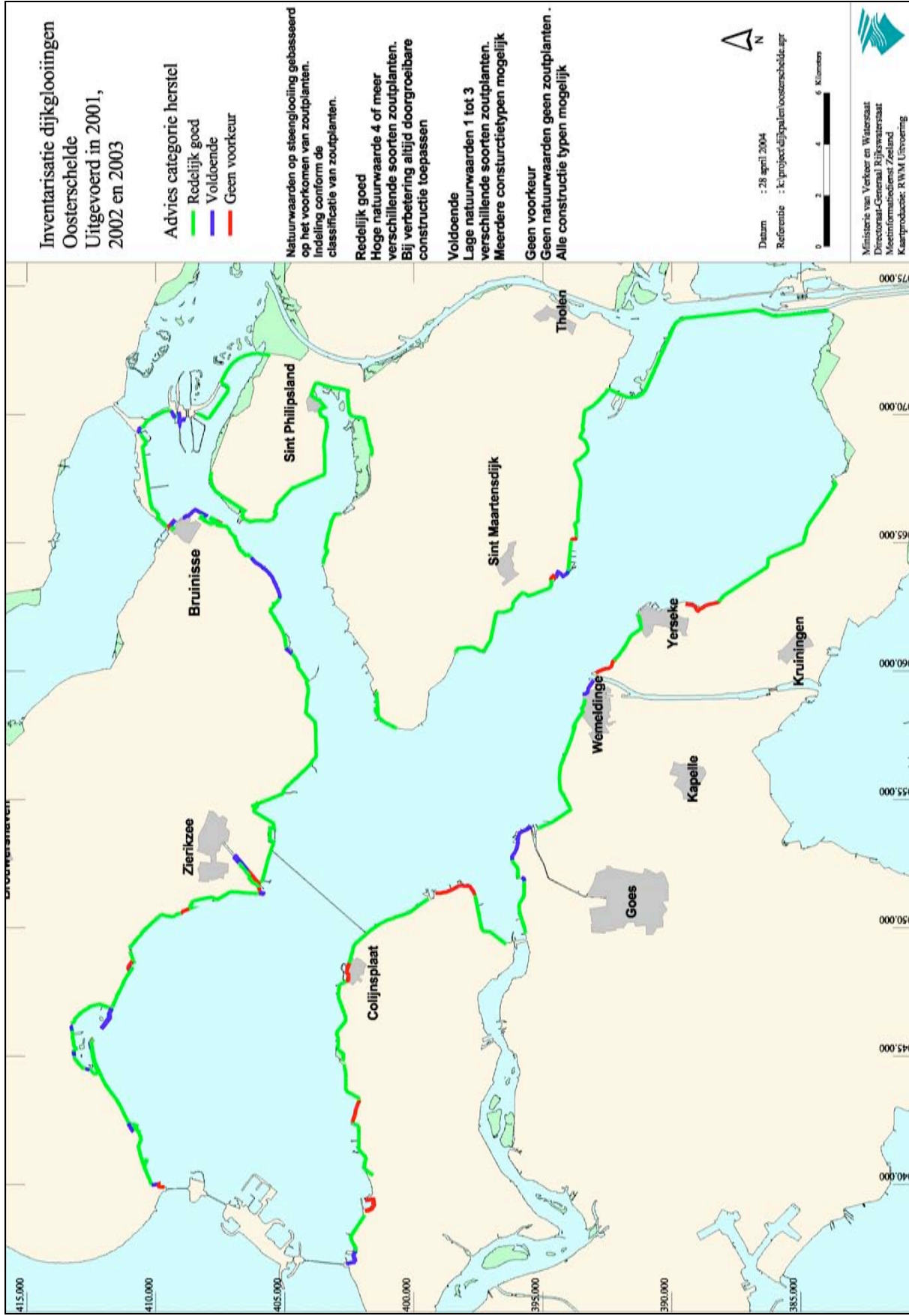
Onder wetlands worden in het Nb-wetbesluit binnendijkse natte natuurgebieden of te wel inlagen, karrevelden en kreekrestanten verstaan. De dijkverbeteringswerkzaamheden vinden buitendijks plaats, de effecten op binnendijkse beschermde natuurwaarden zullen zodoende beperkt zijn. Zoals aangegeven in §3.1 worden alle inlagen, karrevelden en kreekrestanten meegenomen in de beoordeling.

Zoutvegetatie (al dan niet in pionierstadium)

Zoutvegetatie is een veel omvattende term. Ze omvat vegetatie van schorren en slikken en daarnaast zeegras, wervevegetaties en zoutminnende planten op de dijk.

Met uitzondering van de laatste groep (zoutminnende planten op de dijk) worden al deze soortgroepen reeds behandeld in andere paragrafen. In deze paragraaf wordt slechts ingegaan op de zoutminnende flora op dijkglouingen.

Figuur 4.11 geeft een overzicht van de kwaliteit van de zoutminnende dijkflora langs de Oosterschelde (pers. mededeling R. Jentink) (zie bijlage IV voor een indeling van de categorieën).



Figuur 4.11. Overzicht van de kwaliteit van zoutminnende dijkflora boven GHW langs de Oosterschelde (R. Jentink, MID Directie Zeeland).

4.3.2 Flora

Hieronder zijn de op grond van het Nb-wetbesluit belangrijke soorten hogere planten beschreven. De planten zijn ingedeeld per zone / biotoop.

1. Ondiep zout getijdenwater

Groot zeegras

Klein zeegras

Groot zeegras geniet naast bescherming in het kader van de Nb-wet tevens strikte bescherming in het kader van de Flora- en faunawet (categorie drie). Ook het habitat 'Zeegrasveld' is beschermd in het kader van de Nb-wet.

Een zeegrasveld is van invloed op biotische en abiotische parameters in zijn omgeving. Er zijn duidelijke verschillen in onder andere stroomsnelheid, sedimentatie en het voorkomen van soorten in en buiten een zeegrasveld. Zeegras dient als voedsel voor verscheidene organismen. Zeegras biedt beschutting voor organismen en tal van organismen foerageren op de organismen tussen het zeegras (Wijgergangs & De Jong, 1999; Jentink, 2004).

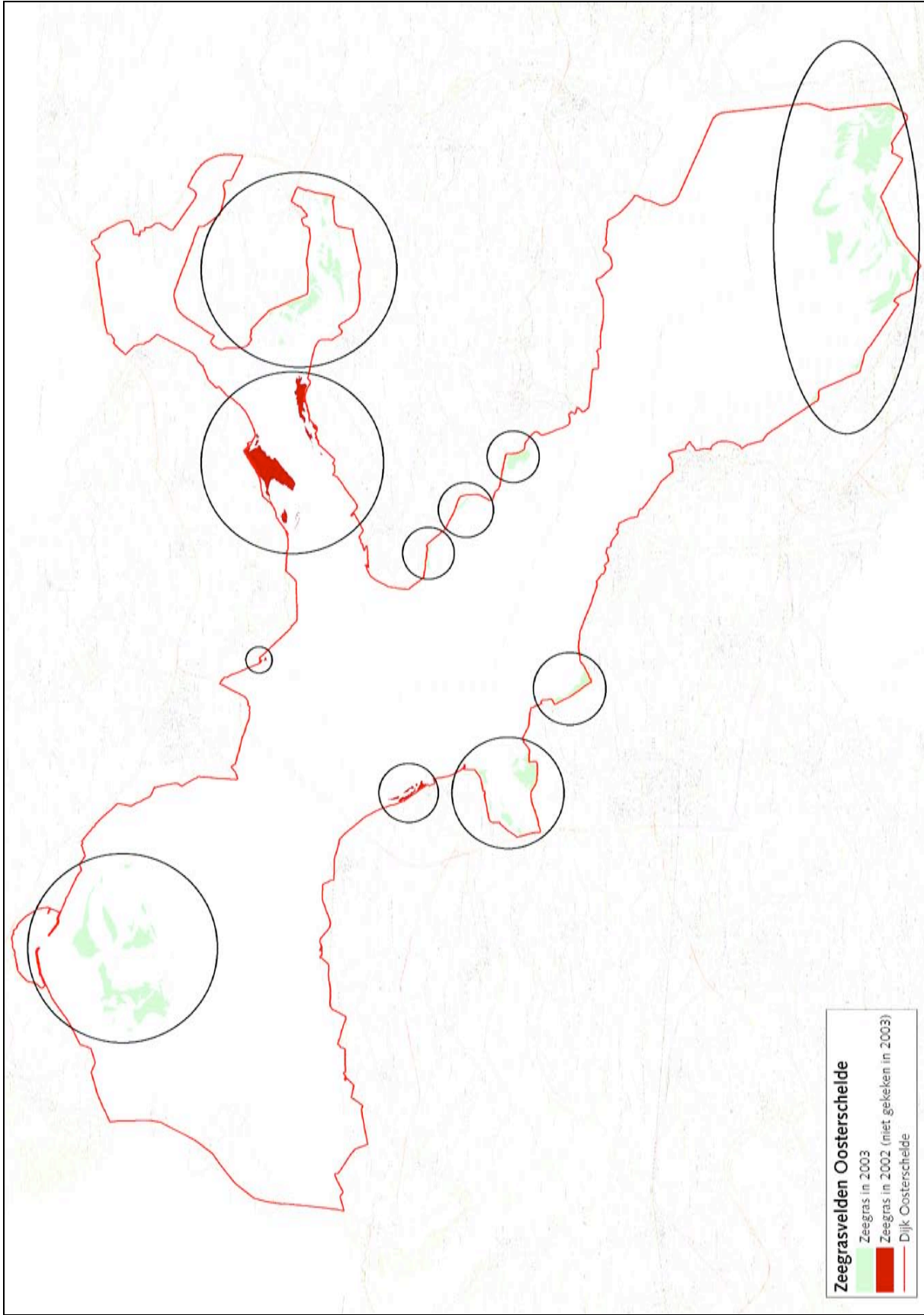
Beide zeegrassoorten (groot zeegras en klein zeegras) komen in de Oosterschelde voor in het litoraal. Klein zeegras is daarbij verreweg het meest algemeen in de Oosterschelde; de soort komt voor op droogvallende zand- en slikplaten, veelal in de nabijheid van schorgebieden. In de getijdenzone komt groot zeegras lager voor dan klein zeegras. Binnen de Oosterschelde wordt groot zeegras vooral gevonden in getijdenkreeken binnen schorgebieden (o.a. Krabbenkreek), ook in kreeken die bij laagwater niet droogvallen (www.zeegras.nl). Groot zeegras doorloopt in Nederland een eenjarige cyclus en overbrugt de winter in zaadvorm. Klein zeegras doorloopt een driejarige cyclus en overwintert door middel van ondergrondse wortelstokken. De verspreiding van groot zeegras vertoont hierdoor door de jaren heen een dynamischer beeld dan klein zeegras (Jentink, 2004).

Sinds de compartimentering van de Oosterschelde heeft een sterke reductie van het zeegrasareaal plaatsgevonden (Wijgergangs, 1994). Tegenwoordig bevinden concentraties zeegras zich in de Zandkreek, ter hoogte van Rattekaai / Stroodorpepolder (zuid-oostelijk deel Oosterschelde), voor de Slikken van den Dortsman (Tholen) en in de Krabbenkreek (tussen Anna-Jacobapolder en Tholen) (www.zeegras.nl) (zie fig. 4.12).

2. Slikken, platen (pionierzone)

Klein slijkgras

Slijkgrassen komen voor in de pionierzone en verdragen een aantal uren per dag inundatie met zout water. In de schorsystemen van de Oosterschelde speelt Engels slijkgras een zeer belangrijke rol, o.a. als vastlegger van slib. Daarmee kan deze soort schorerosie tegengaan en aangroei bevorderen. Engels slijkgras is een exoot en heeft de afgelopen eeuw de inheemse soort, klein slijkgras, vrijwel volledig verdreven. Klein slijkgras is nu een bedreigde soort. Het is niet zeker of de soort nog voorkomt langs de Oosterschelde.



Figuur 4.12 Overzicht van het voorkomen van zeegras in de Oosterschelde (gegevens afkomstig van het RIKZ).

Klein slijkgras heeft een voorkeur voor meer zandige delen, terwijl Engels slijkgras slikkige delen prefereert. Engels slijkgras is in de pionierzone van de schorren langs de Oosterschelde op dit moment de dominante soort. Pioniersvegetaties met slijkgras en zeekraal zijn beschermd in het kader van de Habitatrichtlijn; type 1310 (pioniervegetatie met zeekraal en andere zoutminnende soorten). Schorren met een dominantie van slijkgras zijn beschermd in het kader van de Habitatrichtlijn; type 1320 (schorren met slijkgras dominantie).

3. Lage tot middelhoge schorren

Zeeweegbree

Schorrezoutgras

Gewone zoutmelde

Lamsoor

Al deze soorten komen op de schorren langs de Oosterschelde algemeen voor. Gewone zoutmelde komt vegetatievormend voor, met een duidelijke voorkeur voor de wat beter ontwaterde/doorluchte oeverwallen langs kreken. Zeeweegbree komt ook vaak op de wat hogere delen voor (oeverwallen), vaak in combinatie met rood zwenkgras. Schorrezoutgras en lamsoor groeien vooral in de (redelijk ontwaterde) kommen van het middelhoge schor.

4. Middelhoge tot hoge schorren

Engels gras

Zeealsem

Beide soorten komen voor op de hogere schordelen, waarbij Engels gras in de zonering hoger staat dan zeealsem. Engels gras wordt langs de Oosterschelde op verschillende plekken op de zeedijk aangetroffen tussen de steenbekleding, vooral in het oostelijk deel van de Oosterschelde. Zeealsem kan ook op het middelhoge schor worden aangetroffen (oeverwallen). Beide soorten gedijen het best in begraasde situaties.

De soorten die vallen onder biotoop 3 en 4 zijn beschermd in het kader van de Habitatrichtlijn; habitatype 1330 (Atlantische schorren).

5. Oevers van veenplassen, duinvalleien (zoet)

Galigaan

Geelhartje

Galigaan is een moerasplant (helofyt) die een voorkeur heeft voor oevers van laagveenplassen. Hier en daar komt de soort ook voor langs duinplassen in duinvalleien. Galigaan is zoutmijdend. Het voorkomen van deze soort in de nabijheid van de Oosterschelde (binnendijks) is onwaarschijnlijk.

Geelhartje komt voornamelijk voor in kortgrazige, relatief droge duinvalleien en vrongronden. De soort groeit daar samen met ogentroostsoorten, kleine ratelaar, zeegroene zegge, kleine leeuwentand en andere soorten. In de nabije omgeving van de Oosterschelde zal de soort door gebrek aan geschikt biotoop sporadisch voorkomen. Grootste kans van voorkomen betreft Neeltje Jans.

6. Brak, binnendijks water

Zilte waterranonkel

Vrij zeldzame soort van voedselrijk brak tot zoet water, kenmerkend voor (vee-drink)poelen in Zeeland (binnendijks).

7. Zeereepsoorten / aanspoelselgordels

Zeebiet

Zeewinde

Blauwe zeedistel

De zeebiet of strandbiet is een zeldzame soort van vloedmerken aan de voet van duintjes of zeedijken. Ook langs de Oosterscheldedijken wordt de soort zo nu en dan aangetroffen, meestal op/tussen de verhardingen.

Zeewinde en blauwe zeedistel zijn in Nederland schaarse soorten van zandige kusten, waar ze voornamelijk voorkomen in de zeereep. Van deze twee soorten is de zeewinde de minst algemene soort. Langs de Oosterschelde kwamen zij voor de aanleg van de Oosterscheldekering nabij de monding waarschijnlijk voor (overgang naar de Noordzeeduinen); in de huidige situatie is het voorkomen mogelijk op Neeltje Jans.

4.3.3 Mariene fauna exclusief vogels

Hardsubstraat gemeenschap

Kreeft (Homarus gammarus)

Kreeften bewonen bij voorkeur met wierbegroeide rotsbodems op diepten tussen de twee en de veertig meter diep. Kreeften foerageren met name 's-nachts en jagen dan op schelpdieren, wormen, aas en zwakke soortgenoten (Muus, 1978). De soort komt voor op dijkvloeiingen langs de gehele Oosterschelde.

Zeekat (Sepia officinalis)

De zeekat is een tienarmige inktvis. De zeekat houdt zich op boven een zandige tot modderige ondergrond in baaien en riviermondingen (Campbell, 1977). In de paartijd (eind april-juli) trek het dier naar ondiep water om tussen wieren en zee gras eieren af te zetten. Na de voortplanting sterven de volwassen dieren. De zeekat wordt alleen in het voorjaar (wanneer de watertemperatuur 15-18°C is) en de vroege zomer waargenomen langs de Oosterscheldedijken (Leewis, 2002; De Bruyne, 1990; www.anemoon.org). Er wordt in de delta geen monitoring uitgevoerd die het voorkomen van de zeekat het gehele jaar in kaart brengt. Aantallen en verspreiding van zeekatten zijn zodoende niet bekend. Langs de kust spoelen het gehele jaar rugschilden van zeekatten aan (De Bruyne, 1990).

Vis

Zeedonderpad (Myoxocephalus scorpius)

De zeedonderpad is een bodemvis. Langs dijkvloeiingen houdt de soort zich op tussen de stenen. De zeedonderpad foerageert op kreeftachtigen en larven en jongen van andere vissoorten (Muus, 1978).

In de periode 1979-1991 is de zeedonderpad een van de meest algemene vissoorten (86% presentie in de netten) in de Oosterschelde. In de jaren 1999-2001 blijken

zowel de presentie als de aantallen in de vangsten terug te lopen. De soort is een standvis en is het gehele jaar in de Oosterschelde aanwezig (Meijer, 2002).

Grote zeenaald (Syngnathus acus)

Zeenaalden leven voornamelijk in wier- en zeegrasvelden en komen langs de dijk voor op locaties met een goed ontwikkelde onderwaterflora. Zeenaalden eten vislarven, garnalen en copepoden (Muus, 1978).

De grote zeenaald werd in 1999-2001 en met name in 2001 in grotere aantallen aangetroffen dan in 1979-1991 (Meijer, 2002). De soort wordt in Meijer (2002) omschreven als een 'algemene soort' voor de Oosterschelde.

Zwarte grondel (Gobius niger)

De zwarte grondel is een bodemvis met een voorkeur voor zachte grond in zeegrasvelden en zand tussen stenen. In de Oosterschelde is deze soort als hardsubstraat soort te beschouwen en komt ze voornamelijk voor tussen stenen. Grondels voeden zich met kleine wormen en kreeftachtigen e.d. en dienen zelf als belangrijke voedselbron voor verschillende (commercieel interessante) vissoorten (Muus, 1978).

De zwarte grondel is in de Oosterschelde in de periode 1999-2001 meer waargenomen dan in 1979-1991 en is in 2001 zelfs algemeen te noemen (Meijer, 2002). Grondels hebben in het oosten van de Oosterschelde een hogere abundantie dan nabij de stormvloedkering (Van der Hoek, 2001).

Botervis (Pholis gunnellus)

De botervis is een bodembewonende vis met een voorkeur voor wervegetaties tussen nul en dertig meter diepte. De soort voedt zich met vlokreeftjes, zeepissebedden en andere kleine bodemdieren (Muus, 1978). De botervis komt algemeen in de Oosterschelde voor (Muus, 1978; Meijer, 2002).

Snotolf (Cyclopterus lumpus)

De snotolf is bij uitstek een bodemvis met voorkeur voor hardsubstraat: de vis heeft geen zwemblaas, de buikvinnen zijn tot een zuigschijf vergroeid, waarmee de vis zich op steen vastzet. In februari-maart verzamelen de dieren zich paarsgewijs in ondiep water langs de dijk alwaar de eieren afgezet worden. Jonge dieren verblijven gedurende de zomer in wervelden langs de dijk en trekken bij het begin van de winter naar dieper water (Muus, 1978).

Snotolven zijn in de periode 1999-2001 minder waargenomen in de Oosterschelde dan in de periode 1979-1991, maar worden in 2002 nog steeds aangeduid als een (periodyk) vrij algemene soort (Meijer, 2002).

Harnasmannetje (Agonus cataphractus)

Het harnasmannetje is een typische bodemvis van zachte ondergronden. Als voedsel dienen garnalen, kleine kreeftachtigen en wormen. In de periode van februari tot april worden de eieren van het harnasmannetje in de oeverzone afgezet op bruinwieren. Het harnasmannetje komt voor in de gehele Oosterschelde (Muus, 1978; Campbell, 1977).

Vissen van zandbodem

Schol (Pleuronectes platessa)

Bot (Platichthys flesus)

Schar (Limanda limanda)

Tong (Solea vulgaris)

Schol, bot, schar en tong zijn platvissen. Platvissen zijn bodembewonende vissen die leven op een zandige ondergrond waar ze zich in geval van dreigend gevaar ingraven. De dieren voeden zich merendeels met kleine wormen, weekdieren, kreeftachtigen en kleine bodemvissen (Muus, 1978; Van der Hoek, 2001). Platvissen komen in de gehele Oosterschelde op zandbodems voor, zij het in de Kom in lagere aantallen dan in de rest van het gebied (Van der Hoek, 2001; Meijer, 2002).

Alle vier de platvissen behoren (op basis van vangstgegevens uit 1979-1991 en 1999-2001) tot de categorie 'zeer algemene vissoort' voor de Oosterschelde (Meijer, 2002).

Pelagische vis

Haring (Clupea harengus)

Haring is een pelagische vis die in de Oosterschelde voor geen van zijn levensfasen afhankelijk is van de bodem of de oeverzone. De soort leeft in scholen en voedt zich met in de waterkolom zwevend plankton (Muus, 1978). De Oosterschelde is voor haring vooral een opgroeigebied van juvenielen (Van der Hoek, 2001). In het voorjaar komt de haring als volwassen vis de Oosterschelde binnen, in de zomer trekken met name jonge exemplaren (blik) vanuit de Noordzee de Oosterschelde binnen (Meijer, 2002).

Ondanks een afname van de soort in de jaren 1999-2001 ten opzichte van het voorkomen in 1979-1991 wordt de haring door Meijer (2002) aangeduid als 'zeer algemene vissoort' voor de Oosterschelde.

Sprot (Sprattus sprattus)

Ook de sprot is een pelagische vissoort. Hoewel de scholen zich overdag dichtbij de bodem bevinden voltrekken alle levensfasen van de vis zich in open water (Muus, 1978). De sprot wordt door Meijer (2002) aangeduid als 'algemene vissoort' voor de Oosterschelde.

4.4 Soortbescherming

In (de directe omgeving van) de Oosterschelde bevinden zich soorten die altijd (dus onafhankelijk van een SBZ) beschermd zijn. Het beschermingsregime voor deze soorten valt binnen de Flora- en faunawet. In geval van significante gevolgen voor (strikt) beschermde soorten (categorie twee en drie) dient voor werkzaamheden ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet te worden aangevraagd (indien men werkt volgens een door de overheid goedgekeurde gedragscode hoeft voor categorie twee soorten geen ontheffing meer te worden aangevraagd). Deze ontheffingsaanvraag procedure zal per dijktraject in een aparte rapportage worden uitgewerkt. Significante effecten op strikt beschermde soorten (Flora- en faunawet categorie drie soorten) kunnen mogelijk grote gevolgen hebben voor de uitvoering van het project, omdat er een soortgerichte alter-

natieve afweging dient te worden gemaakt. Voor enkele volgens de Flora- en faunawet beschermde soorten (categorie twee en drie) wordt hieronder alvast een indicatie van mogelijke knelpunten gegeven. Het betreft de soorten en soortgroepen: bijenorchis, moeraswespenorchis, rietorchis, bruinvis, levendbarende hagedis, rugstreeppad en vleermuizen.

Wettelijk beschermde soorten

Bijenorchis (Ophrys apifera)

De bijenorchis is een soort waarvan het voorkomen in Zeeland moeilijk te voorspellen is. De soort kan op de meest vreemde locaties opduiken en is tijdens de inventarisatie van 2004 buitendijks aangetroffen op de dijk bij Stavenisse (pers. mededeling R. Jentink). Deze soort kan mogelijk op meer plekken aan de buitenzijde van de dijk boven de steenglooiing en op het binnentalud voorkomen (pers. mededeling R. Jentink).

Moeraswespenorchis (Epipactis palustris)

De moeraswespenorchis is landelijk zeldzaam, maar komt in Zeeland relatief veel voor. Het is een soort van vochtige standplaatsen op lichte, humushoudende bodems met een voorkeur voor pioniersituaties. In het Deltagebied komt ze voornamelijk voor in duinvalleien, maar daarnaast ook op verzoetende zandplaten van afgesloten zeearmen. Daarnaast komt de soort ook lokaal binnendijks langs de Oosterschelde voor in grazige vegetaties aan de voet van dijken, bijvoorbeeld langs inlagen, karrevelden en kreekrestanten (binnenzijde dijk), waar de soort profiteert van uittredend zoet water (lokale kwel).

Rietorchis (Dactylorhiza majalis ssp. praetermissa)

Deze soort kan in vergelijkbare situaties als de moeraswespenorchis voorkomen, maar heeft een voorkeur voor vochtige schraallanden. In de omgeving van de Oosterschelde gaat het daarbij vooral om gemaaide rietlanden en vochtige graslanden langs oude kreekrestanten. Overigens kan in deze biotopen ook de brede orchis (*Dactylorhiza majalis ssp. majalis*) worden aangetroffen. Beide soorten zijn soms moeilijk van elkaar te onderscheiden en vormen hybriden.

Bruinvis (Phocaena phocaena)

De bruinvis staat vermeld op bijlage IV van de Habitatrichtlijn.

Over het historisch voorkomen van bruinvissen in de Oosterschelde is niets bekend. Ook de vroegere omvang van gehele populatie in de Nederlandse kustwateren is onbekend, maar was waarschijnlijk zeer groot en lag in de orde van vele tienduizenden. De populatie in de Nederlandse kustwateren is halverwege de 20^e eeuw sterk afgenomen, maar lijkt sinds 1995 herstellende. Het deel van de populatie op Nederlands grondgebied omvat momenteel, afhankelijk van de periode in het seizoen, enkele honderden tot tienduizenden exemplaren (Baptist *et al.*, 1997; Witte *et al.*, 1998). Mede onder invloed van het populatieherstel voor de Nederlandse kust wordt de bruinvis thans ook weer regelmatig in de Oosterschelde waargenomen (Witte & Zandstra, in prep).

Sinds 1997 worden jaarlijks waarnemingen van bruinvissen in de Oosterschelde gemeld. Hieruit blijkt dat bruinvissen, evenals zeehonden, prima in staat zijn om de Oosterscheldekering te passeren. Op basis van regelmatige waarnemingen is gebleken dat ze daarbij jaarrond in de Oosterschelde aanwezig kunnen zijn. De meeste waarnemingen zijn afkomstig uit het meest westelijke deel van de Oosterschelde, tussen Noord-Beveland en de Roggenplaat. Tot op heden zijn hier maximaal 10-15 bruinvissen tegelijkertijd waargenomen (oktober 2003) (med. J. v.d. Hiele in Witte & Zandstra, in prep.).

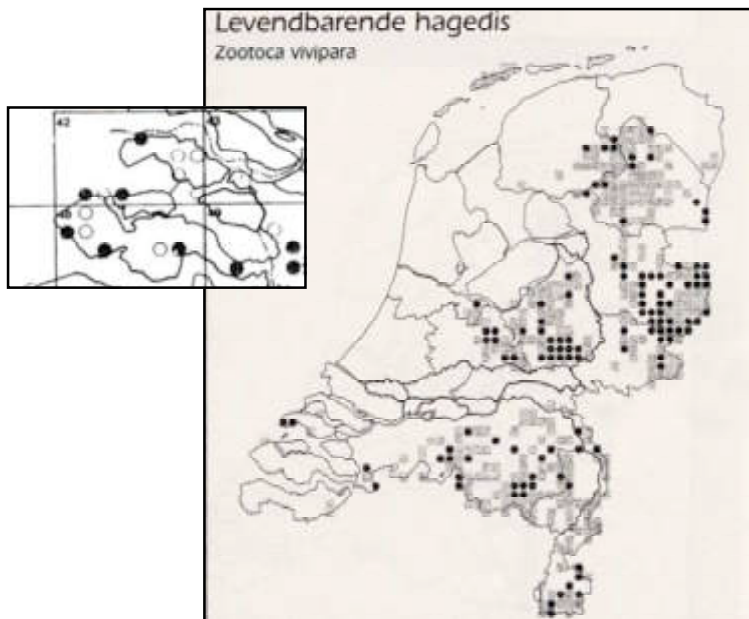
Levendbarende hagedis (Zootaca vivipara)

Het verspreidingsgebied van de levendbarende hagedis komt overeen met de ligging van de zand- en leemgronden. De soort wordt veel langs bosranden aangetroffen en verder in (relatief vochtige) vegetaties van pijpenstrootje, langs wegen en bospaden en rond vennen en poelen (Sparreboom, 1981; Günther, 1996; Tonkes, 1991). De levendbarende hagedis is niet afhankelijk van open zand voor de voortplanting. Structuurdiversiteit (afwisselend droge, relatief vegetatieloze locatie en begroeide, vochtige locaties) is daarentegen gunstig voor dekking en aanwezigheid van voldoende voedsel (Günther, 1996).

In Zeeland komt de soort plaatselijk op duinzandgronden en dijktafsluitingen voor. Waarnemingen suggereren dat Muralt-muurtjes op de dijk voor de dijkpopulaties van belang kunnen zijn als opwarmplek en om de schuilen (zie hieronder). Er zijn echter ook waarnemingen bekend van levendbarende hagedissen op dijken zonder Muralt-muurtjes (zie hieronder). Over de omgevingseisen van levendbarende hagedissen op zeeverende dijken is relatief weinig bekend.

Rond de Oosterschelde zijn waarnemingen van levendbarende hagedissen bekend in/nabij de duinen van Walcheren ten zuidwesten van de Oosterscheldekering (Bergmans & Zuiderwijk, 1986; RAVON, 2001; RAVON, 2002) (Zie fig. 4.13). Bergmans & Zuiderwijk (1986) melden een waarneming van de levendbarende hagedis tussen 1970 en 1984 in het uiterste noordwesten van Noord-Beveland. In de jaarverslagen van 2000 en 2001 van het RAVON worden van deze locatie geen waarnemingen gemeld (RAVON, 2001; RAVON, 2002). Ook recent zijn er geen waarnemingen van levendbarende hagedissen op Walcheren bekend (pers. mededeling K. Musters).

Op Schouwen-Duiveland zijn volgens Bergmans & Zuiderwijk (1986) nabij de Zeelandbrug waarnemingen bekend van vóór 1970. Deze vindplaatsen zijn nog steeds actueel in 2000 en 2001 (RAVON, 2001; RAVON, 2002). In 2004 zijn levendbarende hagedissen waargenomen op de Muralt-muurtjes nabij De Val (pers. mededeling P.L. Meininger, RIKZ en K. Musters). Beide RAVON jaarverslagen (2001 en 2002) melden waarnemingen van de levendbarende hagedis aan de zuidwestzijde van de kop van Schouwen-Duiveland. K. Musters meldt tevens waarnemingen van levendbarende hagedissen bij Bommedede en bij het Dijkwater (pers. mededeling). De waarnemingen bij de Val en bij het Dijkwater betrof hagedissen op Muralt-muurtjes.



Figuur 4.13 Waarnemingen levendbarende hagedis in 2001 (RAVON, 2002). Kleine kaart inzet: Open rondjes zijn waarnemingen van voor 1970. Dichte rondjes zijn waarnemingen tussen 1970-1984 (Bergmans & Zuiderwijk, 1986).

Zowel de Atlas van de Nederlandse Amfibieën en Reptielen (Bergmans & Zuiderwijk, 1986) als de beide RAVON rapportages beschrijven slechts waarnemingen. Wanneer een soort op een locatie niet is waargenomen, wil dit niet zeggen dat de soort er niet voorkomt; mogelijk is de locatie niet onderzocht.

Rugstreepad (Bufo calamita)

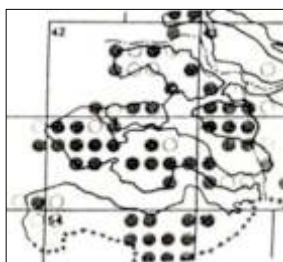
De rugstreepad staat vermeld op bijlage IV van de Habitatrichtlijn.

Het voorkomen van rugstreepadden is afhankelijk van spaarzaam begroeide of geheel kale plekken in relatief open ecotopen. De rugstreepad komt dan ook voornamelijk voor op zandgronden als stuwwallen, stuifzandheuvelds, heideterreinen, rivierduinen en duinen langs de kust (Bergmans & Zuiderwijk, 1986). Rugstreepadden komen ook voor in polders, mits zandlichamen zoals dijken voorhanden zijn. De dieren zijn uitstekende pioniers en duiken hierdoor nogal eens op, op net voor de bouw ontgonnen terreintjes. Als voortplantingswater kiezen de dieren het liefst ondiepe, vaak tijdelijke, plasjes met vlakke oevers en weinig vegetatie. Hierbinnen is er een sterke voorkeur voor wateren waarin geen vissen of andere amfibieën voorkomen (Günther, 1996). De rugstreepad tolereert licht brak water.

Op de Zeeuwse eilanden komt de rugstreepad algemeen voor (Bergmans & Zuiderwijk, 1986). Rond de Oosterschelde zijn waarnemingen van de rugstreepad bekend uit de duinen van Walcheren, Noord-Beveland, Zuid-Beveland (nabij Yerseke), Tholen, en op Schouwen-Duiveland nabij de Zeelandbrug en op het strand in het uiterste westen (Bergmans & Zuiderwijk, 1986) (zie fig. 4.14).

Het RAVON-jaarverslag 2001 vermeldt eveneens waarnemingen van rugstreppadden in de duinen van Walcheren en op het strand van Schouwen-Duiveland (RAVON, 2001) (zie fig. 4.15). Ook het RAVON jaarverslag 2002 meldt een waarneming op het strand van Schouwen-Duiveland. Tevens wordt in dit verslag een waarneming aan de noordzijde van Tholen vermeld (RAVON, 2002).

Zowel de Atlas van de Nederlandse Amfibieën en Reptielen (Bergmans & Zuiderwijk, 1986) als de beide RAVON-rapportages beschrijven slechts waarnemingen. Wanneer een soort op een locatie niet is waargenomen, wil dit niet zeggen dat de soort er niet voorkomt; mogelijk is de locatie niet onderzocht.



Figuur 4.14 Waarnemingen rugstreppad:: Open rondjes waarnemingen van voor 1970. Dichte rondjes waarnemingen van 1970-1984 (Bergmans & Zuiderwijk, 1986).



Figuur 4.15 Waarnemingen rugstreppad in 2000 (RAVON, 2001).

Vleermuizen (*Chiroptera*)

Alle inheemse vleermuissoorten staan vermeld in bijlage IV van de Habitatrictlijn. Vleermuizen verblijven 's-zomers (afhankelijk van de soort) in oude bomen of gebouwen. In de winter trekken veel vleermuissoorten weg of overwinteren in kelders. Dergelijke verblijfplaatsen bevinden zich niet op het buitentalud van de primaire waterkering van de Oosterschelde. Tijdens het vliegen maken vleermuizen veel gebruik van lijnvormige landschapselementen als bomenrijen, dijken en oevers van rivieren. Op weg naar de foerageergebieden bieden deze vaste vliegroutes beschutting tegen wind en bescherming tegen predatoren. Het zijn tevens navigatiebakens (Verboom, 1998). Grote open terreinen worden door veel soorten gemedend (met uitzondering van de rosse vleermuis). Mogelijk gebruiken enkele vleermuizen de Oosterscheldekijk als vliegroute van en naar jachtgebieden of tijdens de migratie naar winterverblijven (Broekhuizen *et al.*, 1992; Limpens *et al.*, 1997).

Niet wettelijk beschermde soorten

Er is geen directe wettelijke onderbouwing om de hieronder beschreven soorten mee te nemen in de beoordeling. Gezien het extreem gelimiteerde voorkomen van de beide genoemde bijensoorten worden deze vanuit het algemene voorzorgsprincipe (toch) meegenomen. De aanspoelsel- en schorplanten worden meegenomen op verzoek van de Directie Ruimte, Milieu en Water van de Provincie Zeeland.

Schorzijdebij (Colletes halophilus)

Stuifmeel van de zeeaster dient als hoofdvoedselbron voor de schorzijdebij. Nesten worden gegraven in zand of lichte klei. De schorzijdebij graaft zijn nest bij voorkeur in zandduinen nabij schorren, maar nestcellen bevinden zich ook vaak in zand of lichte klei op of tussen de steenbekleding.

Met het verdwijnen van schorgebieden in de Zuid-Nederlandse delta is ook de aanwezigheid van de schorzijdebij afgenomen (Jacobusse & Hemminga, 2001). Het voorkomen van de soort rond de Oosterschelde wordt vermoed bij St. Annaland, Scherpenisse, Rattekaai en Goessche Sas en Katseveer (pers. mededeling Ch. Jacobusse). Veldinventarisaties moeten uitwijzen of de soort hier en wellicht ook op andere locaties langs de Oosterschelde voorkomt (pers. mededeling Ch. Jacobusse).

Schorviltbij (Epeolus tarsalis ssp rozenburgensis)

De schorviltbij is een broedparasiet (een zogenaamde koekoeksbij) van de schorzijdebij. De schorviltbij is zelf niet in staat nectar te verzamelen. Door de sterke afhankelijkheid van de schorzijdebij is het voorkomen van de schorviltbij eveneens gebonden aan het voorkomen van zeeaster (primaire voedselbron schorzijdebij) (Jacobusse & Hemminga, 2001).

De schorviltbij is nooit buiten het Deltagebied waargenomen en is in de delta zeer zeldzaam. Waarnemingen zijn bekend van de Kaloot (1999, nabij Borssele) en enkele exemplaren nabij de schorzijdebijen kolonie in het Verdrongen Land van Saeftinge (2000) (Jacobusse & Hemminga, 2001). Langs de Oosterschelde komt de soort mogelijk voor nabij Goessche Sas en Katsveer. Veldinventarisaties moeten uitwijzen op welke locaties langs de Oosterschelde de schorviltbij voorkomt (pers. mededeling Ch. Jacobusse).

Nota soortenbeleid Zeeland

In de Nota Soortenbeleid Zeeland (2001) wordt een aantal soorten genoemd die de Provincie in haar beleid actief wil beschermen. De soorten zijn bedreigd in Zeeland, dan wel komen voor in landschapstypen die (in Zeeland) onder druk staan. Slechts een klein deel van deze soorten geniet wettelijke bescherming. Voor de bedreigde landschapstypen is in de Nota een actieprogramma opgenomen.

Bedreigde soortengroepen die met betrekking tot de Oosterschelde relevant zijn, betreffen 'zeegrassen', 'schorplanten' en de 'aanspoelselplanten'. Zeegrassen zijn reeds onder §4.3 behandeld.

Schorplanten

Een deel van de soorten is al behandeld onder §4.3, omdat ze onder de Nb-wet beschikking vallen. Het betreft: Engels gras, gewone zoutmelde, klein zee gras, lamsoor, schorrezoutgras, zeealsem en zeeveegbree. Daarnaast worden binnen deze groep in de Nota Soortenbeleid Zeeland (Provincie Zeeland, 2001) nog de volgende soorten genoemd: dichtbloemig kweldergras, echt lepelblad, Engels lepelblad en gesteelde zoutmelde.

- *Dichtbloemig kweldergras* is een soort van dichtgereden en/of betreden zilt grasland, soms steenachtig terrein. Vermoedelijk is de soort thans uit Nederland verdwenen (in Zeeland kwam het sporadisch binnendijs voor op Zuid-Beveland).
- *Echt lepelblad* is een soort van brak getijdengebied; ze komt voor in het oostelijk deel van de Westerschelde. De soort is een aantal malen aangetroffen bij inventarisaties langs de Oosterschelde. Echt lepelblad komt onder andere massaal voor langs het oostelijk deel van de Rumoirt schorren op St. Philipsland tot tegen de Philipsdam. De soort groeit hier in een smalle strook vrij hoog tegen de dijk op een aangespoelde veekrand (pers. mededeling R. Jentink).
- *Engels lepelblad* is een kustsoort die tegenwoordig beperkt is tot het Waddengebied. De soort ontbreekt in het Deltagebied en komt dus in de omgeving van de Oosterschelde niet voor.
- *Gesteelde zoutmelde* is een zeer zeldzame soort van zandige plekken in schorren en inlagen, karrevelden en kreekrestanten, dus zowel binnen- als buitendijs. De soort groeit op plaatsen met een wisselend zoutgehalte, bijvoorbeeld aan de voet van dijken, waar ze samen met soorten als dunstaart en roodzwenkgras voor kan komen.

Aanspoelselplanten

Eén soort is al behandeld onder §4.3 omdat ze onder de Nb-wet beschikking valt: de strandbiet. Daarnaast worden binnen deze groep in de Nota Soortenbeleid Zeeland nog de volgende soorten genoemd: gele hoornpapaver, gelobde melde, kustmelde, laksteeltje, strandmelde, zeekool, zeelathyrus, zeeraket en zeevenkel. Merendeels betreft het zeldzame soorten, met uitzondering van strandmelde en zeeraket.

- *Strandmelde* is een soort die langs de Oosterschelde algemeen voorkomt op aanspoelselgordels aan de voet van de dijken.
- *Kustmelde* is een zeldzame soort van stenige zeedijken; binnen Nederland wordt de soort nog het meest in het Deltagebied aangetroffen. Op de dijken langs de Oosterschelde kan deze soort dus sporadisch voorkomen.
- *Gelobde melde* is een zeer zeldzame kustplant in Nederland; vroeger kwam zij voor langs de Oosterscheldedijk bij Zuid-Beveland. Of de soort nu nog aanwezig is op of langs de Oosterschelde is onzeker. Gelobde melde is niet gevonden tijdens de dijkinventarisaties van de Oosterschelde in 2003 (Van de Haterd *et al.*, 2003). De soort heeft specifieke standplaatsen: met zand overstoven aanspoelsel.
- *Gele hoornpapaver* is een echte vloedmerksoort, die af en toe voorkomt op vloedmerk aan de voet van de duinen (zeereep). Gele hoornpapaver is in 2004 rond de Oosterschelde op minstens drie locaties aangetroffen (op Noord-Beveland en op Schouwen Duiveland). De soort groeit hier voornamelijk op aangespoelde schelpen en zand in luwe hoeken van de dijk. In deze hoekjes kan de soort soms massaal

voorkomen. Een enkele keer wordt de soort ook tussen de steenbekleding aangetroffen (pers. mededeling R. Jentink MID).

- *Laksteeltje* is een zeldzame kustsoort die voorkomt in het contactmilieu tussen kwelder- en duinvegetatie. Van oudsher zou hiervoor de monding van de Oosterschelde in aanmerking komen. Vindplaatsen van deze soort in de nabijheid van de Oosterschelde ontbreken.
- *Zeekool* is een schaarse soort van zeedijken en zandige kustmilieu's (aanspoelgordels). De laatste jaren heeft de soort zich overigens uitgebreid; op de dijken van de Oosterschelde worden regelmatig vondsten gedaan. De soort vestigt zich daar veelal tussen de stenen.
- *Zeevenkel* is een zuidelijke soort van rotskusten; in Nederland komt de soort hier en daar voor op zeedijken (tussen de steenbekleding). Ook langs de Oosterschelde wordt de soort zo nu en dan gemeld. Net als zeekool lijkt ook zeevenkel zich de laatste jaren uit te breiden.
- *Zeelathyrus* is een zeer zeldzame kustsoort. Langs de Oosterschelde is één groeiplaats bekend op Noord-Beveland. De soort groeit hier op aangespoeld zand in de hoek van de Westnol bij Wissekerke (pers. mededeling R. Jentink).
- *Zeeraket* is een algemene soort van zandige kusten. In Nederland komt de soort zowel langs de zandstranden van de Noordzee als ook plaatselijk op zandige aanspoelstrookjes langs zeearmen zoals de Oosterschelde voor. De soort is langs de Oosterschelde regelmatig aan de dijkvoet te vinden op plaatsen waar zandig materiaal samen met aanspoelsel (organisch materiaal) zich kan ophopen. Het is een eenjarige soort die qua abundantie van jaar op jaar sterke verschillen kan laten zien.

5 Beschrijving van de effecten

Beschreven ingrepen

In dit hoofdstuk worden alleen die ingrepen beschreven die relevant zijn in het kader van de effectenbeschrijving. Ontwerp-aspecten waarvan op voorhand duidelijk is dat ze niet van invloed kunnen zijn op beschermde natuurwaarden worden niet behandeld. In dit rapport is uitgegaan van de uitvoeringswijze zoals deze bekend wat bij aanvang van het IBOS onderzoek in 2004. Voor een uitgebreide technische beschrijving zie 'Handleiding ontwerpen dijkbekledingen' (Projectbureau Zeeweringen, 2002).

5.1 Effecten van de uitvoering

5.1.1 Tijdelijk ruimtebeslag buitendijks

Werkstroken op schor of droogvallend slik

Om de oude dijkbekleding te kunnen verwijderen en nieuwe aan te kunnen brengen is een werkstrook op het voorland onderaan de teen van de dijk noodzakelijk. Dit voorland zal doorgaans bestaan uit schor of slik.

Een werkstrook op schor of een lang droogvallend slik wordt gebruikt voor:

- Werkruimte van materieel, voor de verwijdering van bestaande steenbekleding en het zetten van de nieuwe bekleding.
- Passeerruimte materieel indien eenrichtingsverkeer niet mogelijk is.
- Tijdelijke opslag van de vrijkomende en (her) te gebruiken stenen en grond.
- Indien uit veiligheidsoogpunt nodig: het uitgraven van de teen van de dijk met aangrenzende ondertafel en/of het aanbrengen van een nieuwe (eventueel te begraven) teen en ondertafel.
- Indien uit veiligheidsoogpunt nodig: het aanbrengen van een nieuwe (al of niet begraven) kreukelberm.

Er wordt uitgegaan van werkstroken van 15 meter breed. Dit is de maximale afstand die sinds 2003 bij dijkwerkzaamheden wordt aangehouden. Deze afstand is als technisch minimum en ecologisch maximum afgestemd binnen het Projectbureau Zeeweringen met betrekking tot de Westerschelde. Zolang vrijkomende grond en stenen tijdelijk worden opgeslagen in de werkstrook is een smallere werkstrook niet mogelijk.

Effecten

Door de aanwezigheid van mensen en machines treedt tijdens de uitvoering van de verbetering van de dijkbekleding verstoring op van de aanwezige flora en fauna. Vogels, kleine zoogdieren en andere fauna zullen opschrikken en mogelijk vluchten. Eventueel aanwezige vegetatie wordt door mens en machine respectievelijk betreden en bereden. Een deel van het direct aan de dijk grenzende voorland zal (tijdelijk) worden vergraven voor de aanleg van de werkstrook. Het biotoop van de aanwezige flora en fauna wordt binnen deze werkstroken aanzienlijk verstoord. Verwijderde grond wordt bewaard en na afronding van de werkzaamheden echter teruggestort en geëgaliseerd. Afhankelijk van

het verwijderde vegetatietype kan op korte termijn geheel of gedeeltelijk herstel van de verloren flora optreden (Stikvoort *et al.*, 2004). Echter sommige habitattypen zoals schorren zijn zeer kwetsbaar en zullen mogelijk blijvend sporen houden van de ingreep of zelfs helemaal niet meer herstellen (Stikvoort *et al.*, 2004). Dit laatste geldt vooral ten aanzien van de bodemstructuur. Verstoring hiervan kan zijn weerslag hebben op de vegetatie.

Kreukelberm

Een kreukelberm is een hoeveelheid stenen die (al dan niet begraven) langs de teen van de dijk ligt. Een kreukelberm heeft twee functies:

- Ze voert vanaf het slik of schor druk uit op de dijk om verschuiving van de steenglooiing op de dijk te voorkomen.
- Indirect beschermt ze de dijk tegen erosie door golfslag.

Een kreukelberm vormt de overgang tussen de statische dijkbekleding en de dynamische vooroever. Bij een schor wordt de kreukelberm altijd ingegraven. De aan te leggen kreukelbermen hebben een breedte van vijf meter, tenzij uit veiligheidsoverwegingen een bredere berm nodig is.

Aangezien de kreukelberm na afloop van de werkzaamheden hoe dan ook (weer) onderdeel uitmaakt van het voorland in de speciale beschermingszone, is deze ingreep ondergebracht onder 'tijdelijk ruimtebeslag buitendijks'.

Effecten

Indien bij de aanleg van een begraven kreukelberm alle weggegraven grond nadien weer wordt opgebracht, kan het maaiveld hoger komen te liggen dan oorspronkelijk. Dit kan de terugkeer van het oorspronkelijke habitatype permanent onmogelijk maken. In de loop van ca. 10 jaar zakken de stenen vaak weg in het schor of slik of raken bedekt door sediment, zodat ze nog slechts beperkt zichtbaar zijn (pers. mededeling A. Beaufort, Waterschap Zeeuwse Eilanden). In erosiesituaties echter, kan de kreukelberm ook steeds zichtbaarder aan het oppervlak komen te liggen (pers. mededeling C. Joosse, Meetinformatiedienst Directie Zeeland).

Storten van breuksteen langs diepe geulen

Bij verbetering van de dijkbekleding waar deze direct langs een diepe geul met een steil talud is gelegen, kan er onder GLW breuksteen worden gestort, afhankelijk van de bestaande toestand van het onderwatertalud. Het vastleggen van mogelijk instabiele geulranden valt feitelijk buiten de taakstelling van het project, maar zal mogelijk toch op potentiële dijkvaklocaties direct worden meegenomen (pers. mededeling B. van Liere, Waterschap Zeeuwse Eilanden). In voorkomende gevallen wordt de gehele geulrand bestort en nog ca. 20 meter aangrenzend op de bodem van de geul (pers. mededeling B. van Liere, Waterschap Zeeuwse Eilanden). Hoewel nog niet duidelijk is of deze ingreep zal plaatsvinden, wordt in deze studie rekening gehouden met het storten van breuksteen op maximaal de volgende zeven locaties (pers. mededeling B. van Liere, Waterschap Zeeuwse Eilanden, en P. Hengst, Projectbureau Zeeweringen, aangevuld met dieptelijk informatie van de topografische kaart 1:25.000):

- Het gebied voor de Flaauwers- en Weversinlaag (Schouwen-Duiveland).
- Het gebied voor Kisters of Suzanna's inlaag (Schouwen-Duiveland).
- Het gebied voor en direct ten westen van de haveningang van Zierikzee (Schouwen-Duiveland).
- Het gebied ter hoogte van de inlaag langs de Nieuw Noord-Bevelandpolder (d.w.z. de uitstekende punt ongeveer ter hoogte van paal 30).
- Het gebied voor de stortplaats en inlaag ter hoogte van Scherpenisse(polder) (zuidzijde Tholen).
- Het gebied voor de Klaas van Steenpolder bij Strijenham (Tholensche gat, zuidzijde Tholen).
- Het gebied voor de westelijke punt van de Stormzandepolder (Wemeldinge) direct ten oosten van de Oesterputten (Zuid-Beveland).

Effecten

Organismen die bedolven worden onder de neervallende breuksteen overleven dit waarschijnlijk niet. Afhankelijk van de soort en het steentype zal de gestorte steen wel of niet snel ge(her)koloniseerd worden. Omdat nieuw gestorte breuksteen slechts tijdelijk een onaantrekkelijk leefgebied oplevert voor sublitorale flora en fauna, is deze ingreep gerekend tot 'tijdelijk ruimtebeslag buitendijks'.

5.1.2 Permanent ruimtebeslag buitendijks

Verschuiving van de dijkteen

Op sommige locaties wordt een extra laag grond of grind aangebracht op het dijkta-
lud, alvorens de nieuwe steenbekleding wordt aangebracht. Dit is van belang uit veiligheid-
overwegingen. Bij maatgevende omstandigheden (storm en verhoogde waterstanden)
kan het water grond met een bepaalde textuur onder de stenen 'wegvreten', waardoor
de stenen los komen te liggen. Dit moet ten alle tijde worden voorkomen. Dit soort
grondverbeteringen kan tot gevolg hebben dat de dijk maximaal anderhalf tot twee
meter verschuift. In veel gevallen blijft de teen echter (ook bij het aanbrengen van extra
grond) op zijn plaats, omdat een steilere hellingshoek van een ander deel van het talud
verschuiving van de teen van de dijk kan opheffen.

Wel kan de teen op veel plaatsen in de richting van het water gaan verschuiven
omdat in de huidige situatie geen buitenberm aanwezig is, terwijl die in de nieuwe situa-
tie om veiligheidsredenen aangelegd zal worden. Bij gelijkblijvende taludhelling verschuift
de ondertafel dan ca. drie meter 'het voorland op'. Ook hier geldt dat een steilere hel-
lingshoek de verschuiving kan verminderen.

Het is bij de vervaardiging van het rapport nog niet bekend welk type dijkbe-
kleding op de verschillende aan te pakken dijkvakken toegepast zal worden. Daar waar een
(breed) schor voor de dijk is gelegen bestaat soms de mogelijkheid van een zogenaamd
natuurlijk profiel of kleidijk. Een kleidijk is een dijk zonder steenbekleding met een dikke
kleilaag als toplaag. Het doel is een zo natuurlijk mogelijke overgang tussen dijk en
vegetatie op het voorland (vaak schor) te realiseren. Het talud is relatief flauw en is in het
verleden niet steiler aangelegd dan 1:6. Door het flauwe talud kon de teen van de dijk
tot ongeveer 8 meter in zeewaartse richting verschuiven ten opzichte van de oorspron-
kelijke situatie. Tegenwoordig is het ook mogelijk een kleidijk aan te leggen met een

talud van 1:4 (pers.med. A.P. Beaufort, Waterschap Zeeuwse Eilanden). De dijkteen verschuift dan drie tot vier meter. Het beheer van een natuurlijk profiel wordt afgestemd op het verkrijgen van een soortenrijke vegetatie (Boetzelaer & Bartels, 2001).

Volgens de aanwijzingsbesluiten Vogelrichtlijn en Natuurbeschermingswet is de teen van de dijk de grens van het Vogelrichtlijn- en Natuurbeschermingswetgebied. Niet duidelijk is of hiermee steeds de teen op maaiveldniveau wordt bedoeld (eventueel dus waar de glooiing onder het voorland verdwijnt) of juist de werkelijke (waterbouwkundige), soms begraven teen. Juist omdat het besluit Natuurbeschermingswet ook natuurwaarden beschermt die vooral op het buitentalud van de dijken voorkomen (wieren, zoutminnende planten), wordt er uit voorzorg vanuit gegaan dat in geval van aanwezigheid van schor of slik de plaats waar de glooiing onder het voorland verdwijnt als 'teen' (en grens van de speciale beschermingszone) moet worden aangehouden.

Effecten

Op de locaties waar de dijkteen verder buitendijks wordt opgeschoven zal een deel van het voorland vernietigd worden. Dit habitat komt niet meer terug. Bij de keuze van het type dijkbekleding wordt, indien de veiligheidsdoelstellingen dit toelaten, altijd een voor de natuur zo gunstig mogelijke bekleding gekozen. Verloren begroeiing (zowel hogere planten als levensgemeenschappen op hardsubstraat) krijgt zo de mogelijkheid relatief snel terug te keren. Verwezen wordt naar de in §7.1 genoemde onderzoeksrapporten).

5.1.3 Tijdelijk ruimte beslag binnendijks

Opslagterreinen en transport-/toegangswegen

De werkzaamheden binnendijks blijven beperkt tot transport en in sommige gevallen tot de aanleg en gebruik van een opslagterrein. Soms (afhankelijk van het type steenbekleding) vindt de (lawaaierige) activiteit steenbreken hier plaats.

Voorafgaand, tijdens en na de werkzaamheden is tijdelijke opslag van te (her)gebruiken of af te voeren stenen noodzakelijk. Een gemiddeld opslagterrein is ca. 3.000 m² groot, afhankelijk van de lengte van het behandelde dijkvak. In geval van het ontbreken van een voldoende groot opslagterrein kan het zijn dat de opslag over meerdere kleine terreinen verspreid wordt (pers. mededeling, A. P. Beaufort).

Effecten

Aanwezige flora kan lokaal worden vertrapt en kapot gereden, ook kan de bodemstructuur door betreding veranderen. Veel hangt af van de locatie waar werkwegen en opslagterreinen worden aangebracht. Afhankelijk van de kwetsbaarheid van het vegetatietype heeft de aanleg van opslagterreinen en werkwegen wel of niet blijvende gevolgen. Op een binnendijkse akker of productiegrasland zijn de gevolgen conform de natuurregelgeving minimaal, binnen als SBZ aangewezen gebied kunnen de gevolgen conform de natuurregelgeving zeer groot zijn. Indien het ruimtebeslag van de werkzaamheden buiten het te verbeteren dijkstalud en de werkstrook maximaal wordt beperkt en de aan- en afvoerwegen van het materiaal zorgvuldig worden gekozen, kan de directe aantasting van beschermde binnendijkse en buitendijkse terreinen tot een minimum worden beperkt.

5.1.4 Verstoring van beschermde natuurwaarden tijdens de werkzaamheden

Werkzaamheden aan het buitentalud en in de werkstrook

Werkzaamheden aan het buitentalud en in de werkstrook hebben naast een tijdelijk en/of permanent ruimtebeslag ook een auditief en visueel verstoring effect.

Effecten

Tijdens de werkzaamheden is er altijd sprake van auditieve en visuele verstoring op beschermde natuurwaarden buiten de werkstrook. De mate waarin negatieve effecten op de natuurwaarden buiten de werkstrook optreden hangt nauw samen met de wijze van uitvoering. Vooral het moment (welke periode in het jaar) van de uitvoering speelt hierbij een belangrijke rol. Tevens is het van belang dat activiteiten als steenbreken niet aan die kant van de dijk plaatsvinden waar zich de meeste vogelsoorten ophouden en dat het betrokken personeel zich ook niet lopend of rijdend buiten de werkstrook begeeft (zie ook §7.2 Algemene mitigerende maatregelen).

5.1.5 Verstoring van beschermde natuurwaarden na de werkzaamheden

Onderhoudsweg op de buitenberm en eventuele opstelling voor recreatie

Op de buitenberm wordt bij voorkeur een onderhoudsweg aangelegd. De verharding kan bestaan uit stenen en/of asfalt. De weg is nodig om bij noodzakelijke controle (bijv. in geval van zware storm) of bij onderhoud met de auto over de dijk te kunnen rijden. Waar mogelijk tracht het Waterschap Zeeuwse Eilanden recreatieve belangen mee te nemen in haar taken en werkzaamheden. Met betrekking tot de dijken betekent dit dat de onderhoudstroken opengesteld kunnen worden voor wandelaars en fietsers. Er wordt zoveel mogelijk gestreefd naar doorlopende fiets- en wandelroutes langs de Oosterschelde (Anonymus, 2001). Min of meer geïsoleerd gelegen dijkvakken (nabij barrières voor fietsers en wandelaars, zoals havens en kanaalingangen) zijn zodoende minder interessant voor openstelling.

Effecten

Het grootste effect van de aanleg van een verharde onderhoudstrook is te verwachten in het geval van openstelling van de strook voor recreatie. Een toename van het aantal recreanten veroorzaakt een toename van de verstoring van beschermde natuurwaarden (met name vogels). Wanneer openstelling plaatsvindt in de directe omgeving van een hoogwatervluchtplaats of broedvogelterrein kan dit een reductie van de aantallen of zelfs het volledig verdwijnen van overtuigende dan wel broedende vogels tot gevolg hebben.

De functie recreatie is alleen te verwezenlijken indien de onderhoudstrook wordt verhard met asfalt. Bij open verharding vormt zich op de lange termijn een (gras)begroeiing op de buitenberm, waardoor het onaantrekkelijk wordt om over de buitenberm te wandelen of te fietsen. Asfaltering vernietigt de onderliggende vegetatie en sluit herstel van de flora op deze locaties geheel uit.

Verharding met open stenen heeft een beperkt effect op de aanwezige vegetatie, omdat de verharding slechts een relatief klein oppervlak van de dijk beslaat en de vegetatie in veel gevallen zich in relatief korte tijd weer tussen de stenen ontwikkelt.

Het waterschap zal bij het bepalen van de open te stellen trajecten zo veel mogelijk rekening houden met kwetsbare beschermde natuurwaarden. Welke trajecten wel of niet worden opengesteld is thans nog niet bekend. Onderhavig rapport zal bij die beslissing mede een rol spelen (zie ook hetdeel over effecten op vogels).

5.1.6 Positieve effecten van nieuwe steenbekleding

Er zijn verschillende typen steenbekleding mogelijk voor een dijktaalud. Onafhankelijk van de verplichting vanuit de natuurwetgeving is er een standaard methodiek ontwikkeld om daar waar kansen liggen voor zoutminnende (hogere) planten en wieren de bestaande situatie te laten terugkeren of bij voorkeur te verbeteren. Dit wordt nagestreefd door daar waar kansen liggen voor zoutminnende planten steenbekleding met 'doorgroei mogelijkheden' toe te passen. Tussen gemiddeld laag water en gemiddeld hoogwater geldt dat gezocht moet worden naar substraattypen die enerzijds voldoen aan de vereiste technische normen en anderzijds voldoende begroeiingsmogelijkheden hebben. Dit laatste behelst holten en vochtvasthoudend vermogen (o.a. Van Berchum & Meijer, 2000; Meijer, 2004). Op deze manier is het mogelijk om bij aanpassing van een dijkvak grotere potenties te creëren of terwijl op termijn een positief effect te behalen.

Het aanbrengen van nieuwe steenbekleding kan ook een positief effect hebben op de aantallen en het broedsucces van bepaalde grondbroedende vogels (bijv. plevieren op verbeterd dijktaalud langs de Westerschelde). Dit is echter een tijdelijk effect. De kale steenbekleding is een tijdelijke pioniersituatie. Als gevolg van successie verdwijnt de pioniersituatie en raakt de steenbekleding geleidelijk dichter begroeid, waardoor het voordeel voor grondbroedende vogelsoorten verdwijnt (pers. mededeling R. Jentink (Meetinformatiedienst Directie Zeeland) en P.L. Meininger (RIKZ)).

Het aanbrengen van een dergelijke 'ecologische' steenbekleding is slechts mogelijk als de veiligheidsdoelstellingen dit toelaten.

5.2 Effecten op habitats

Het effect op habitats valt uiteen in verstoring van het habitat (waarna herstel (deels) mogelijk is) en volledige vernietiging van het habitat (bijvoorbeeld wanneer door verschuiving van de dijkteen habitat verdwijnt).

5.2.1 Verstoring

Verstoring van een habitat vindt plaats indien een werkstrook of een opslagterrein wordt aangelegd op een specifiek habitat. De vegetatie ter plekke wordt niet perse permanent vernietigd, maar de bodemstructuur kan dusdanige veranderingen ondergaan dat herstel beperkt en/of mogelijk pas op langere termijn (10 jaar of langer) mogelijk is. Verstoring kan, indien het overgebleven habitatooppervlak te klein is voor de vegetatie om zich uit te breiden, ook leiden tot verarming en mogelijk uiteindelijk vernietiging van het habitat. Verstoring van het habitat kan ook plaatsvinden indien aanwezige kreeklopen moeten worden 'heraangelegd' bij het terugplaatsen en egaliseren van grond (Stikvoort *et al.*, 2004).

5.2.2 Vernietiging

Vernietiging treedt op wanneer een (deel van het) habitat vergraven wordt en de grond niet wordt teruggestort, bijvoorbeeld bij een verschuiving van de dijkteen ten koste van het voorland. Het effect van de dijkverbetering op een habitat beperkt zich niet alleen tot het beroerde oppervlak zelf, maar kan in bepaalde gevallen gevolgen hebben voor het gehele oppervlak. Bijvoorbeeld wanneer het overgebleven (onberoerde) habitatoppervlak te klein is voor de vegetatie om zich te handhaven of uit te breiden, of wanneer door werkzaamheden sedimentatie-/ erosieprocessen veranderen. Het niet op gelijke hoogte terugbrengen van de eerder uitgegraven grond kan er toe leiden dat er een geheel ander vegetatietype ontstaat (Stikvoort *et al.*, 2004).

5.3 Effecten op soorten

Ook de effecten van de werkzaamheden op soorten zijn grofweg in te delen in verstoring en vernietiging. Bronnen van *verstoring* kunnen zowel auditief als visueel zijn (ook een stil langslappend persoon schrikt fauna op). De reactie op verstoring verschilt per soort. Sommige soorten blijven stil zitten of proberen zich te verschuilen, andere soorten vluchten weg. Ook de gevoeligheid voor verstoring verschilt van soort tot soort. Verstoring is tijdelijk en vindt alleen plaats tijdens de werkzaamheden of in geval van verkeer op de onderhoudswegen. Afhankelijk van het seizoen en tijdstip op de dag kan verstoring van rustende dieren, foeragerende dieren of verstoring van de reproductie plaatsvinden.

Mogelijke effecten van de verstoring op soorten concentreren zich gelijkerwijs rond drie typen bezigheden, welke door de dijkverbeteringen en verwante activiteiten verstoord kunnen worden. Ten eerste gaat het om rusten en slapen. Voor vogels geldt dit in bijzonder voor hoogwatervluchtplaatsen tijdens hoogwater. Ten tweede gaat het om foerageren op met name het buitendijkse slik tijdens afgaand en opkomend tij, maar ook in bijvoorbeeld de inlagen en schorren of op de dijk zelf. Ten derde gaat het om aan de voortplanting gebonden activiteiten, zoals het broeden door vogels.

Het effect van *vernietiging* betreft vooral de vernietiging van biotoop. In geval van niet mobiele soorten kan vernietiging ook daadwerkelijk de dood van een organisme tot gevolg hebben (bijv. planten en levensgemeenschappen op hardsubstraat).

5.3.1 Verstoring van rustende dieren

Effecten in het algemeen

Verstoring van rustende soorten kan leiden tot een aanzienlijk hoger energieverbruik, omdat individuen zich meer moeten verplaatsen en tijd verliezen voor essentiële slaap (voor vogels op hvp's geldt dat hoogwater de enige periode is waarin geslapen wordt). Verstoring kan leiden tot het uiteenvallen van groepen en mogelijk zelfs tot het verlaten van het gebied. Verstoring van rustende soorten moet zodoende worden gezien als een

serieus probleem (Prater, 1991; Van de Kam *et al.*, 1999; Berrevoets & Meininger, 2004; Krijgsveld *et al.*, 2004).

Vogels

Vogels stellen hoge eisen aan de hvp ten aanzien van de afstand tot het foerageergebied en van rust en veiligheid. Sommige soorten kijken soepel uit naar binnendijkse gebieden, waar ze overtijen op akkers (bijvoorbeeld wulpen), andere soorten zoals kanoeten doen dit vrijwel nooit. Sommige soorten zoeken een hvp zo dicht mogelijk bij hun foerageergebieden (zoals steenlopers), andere soorten zoals kanoeten, leggen grote afstanden af van foerageergebied naar hvp. Veel hvp's zijn jaren achtereen op dezelfde locatie aanwezig.

Overige fauna

Veel organismen hebben rust- dan wel opwarmlocaties (amfibieën, reptielen) in hetzelfde gebied als waar ze overige activiteiten uitvoeren. Zij zullen bij verstoring of vluchten of heel stil blijven zitten. Van rustende zeehonden is bekend dat ze het water in vluchten wanneer een wandelaar 150 tot 500 meter genaderd is (Brasseur & Reijnders, 1994). Gevluchte dieren komen vaak pas het volgende laagwatertijd weer aan land. Zogende jongen missen in dergelijke situaties een voeding.

5.3.2 Verstoring van foeragerende dieren

Effecten in het algemeen

Verstoring van foeragerende vogels leidt door toegenomen alertheid of vaker opvliegen tot verlies van foerageertijd, waardoor de voedselopname lager kan worden. Bovendien neemt de energiebehoefte door het vluchtgedrag juist toe (Krijgsveld *et al.*, 2004). Een zelfde effect treedt ook op bij verstoring van andere dieren.

Vogels

Gedurende de laagwaterperiode foerageren steltlopers en andere watervogels in ondiep water en op drooggevallen slikgebieden. Wanneer slikgebieden direct grenzen aan de dijk kan dijkverbetering voor verstoring zorgen. Sommige verstoringgevoelige soorten als wulp en bergeend vliegen al op enkele honderden meters van een wandelaar op en keren gedurende de resterende laagwaterperiode niet meer terug. Andere soorten houden slechts tijdelijk op met foerageren en keren terug na het verdwijnen van de verstoringbron (Van de Kam *et al.*, 1999; Krijgsveld *et al.*, 2004). De verstoringafstand is soortafhankelijk en varieert bovendien per type verstoringbron en verschillende omgevingsvariabelen.

Over het algemeen is van in het getijdengebied foeragerende vogels de foerageertijd voor kleinere soorten langer dan voor grotere vogelsoorten. Scholeksters en wulpen vliegen bijvoorbeeld vaak al drie uur voor hoogwater naar de hvp, terwijl bonte strandlopers en tureluurs dan vaak nog één of twee uur doorgaan met voedsel zoeken langs de opkomende vloedlijn. Omgekeerd beginnen deze vogelsoorten met afgaand water vaak voedsel te zoeken direct nadat het eerste slik begint droog te vallen (o.a. Van de Kam *et al.*, 1999). De dichtheid van foeragerende vogels is o.a. afhankelijk van de kwaliteit en

kwantiteit van het bodemleven, de droogvalduur, de sedimentsamenstelling en de hydromorfologische dynamiek.

Overige soorten

Wanneer foerageergebieden van soorten op of in de nabijheid van de dijk liggen kan dijkverbetering voor verstoring zorgen. De verstoringafstand is soortafhankelijk en varieert bovendien per type verstoringbron en verschillende omgevingsvariabelen. De reactie van dieren op een verstoring varieert dan ook van onverstoord of stil zitten tot de verstoring is verdwenen tot daadwerkelijk wegvluchten.

5.3.3 Verstoring tijdens de voortplantingsfase

Effecten in het algemeen

Verstoring in de vestigingsfase kan leiden tot lagere aantallen reproducerende organismen of een lager aantal nakomelingen. In het ergste geval kan verstoring leiden tot een verloren voortplantingsseizoen (Arts, 2000; Krijgsveld *et al.*, 2004).

Het effect van dijkverbetering op organismen is te reduceren indien de werkzaamheden plaatsvinden buiten het voortplantingsseizoen van de verschillende soorten.

Vogels

De Oosterschelde is aangewezen als Vogelrichtlijngebied voor de broedvogels kluut, bontbekplevier, strandplevier, visdief, noordse stern en dwergstern. In het kader van het Nb-wetbesluit dient ook de broedvogel tureluur als toetsingssoort meegenomen te worden. Voor alle broedvogels in Nederland geldt dat verstoring van deze vogels in het broedseizoen altijd verboden is in het kader van de Flora- en Faunawet.

Overige soorten

Alle overige, in het kader van de Habitatrictlijn, Flora- en faunawet dan wel provinciaal beleid, beschermde soorten zijn tijdens alle levensfasen beschermd. In de praktijk kan men bij voortplanting van overige (niet vogel) soorten bijvoorbeeld denken aan de bescherming van voortplantingspoelen voor amfibieën of de voortplantingswateren van vissen.

5.3.4 Vernietiging van biotoop

Vernietiging van een biotoop vindt plaats wanneer het bodemoppervlak wordt afgegraven of juist volgestort, of wanneer een substraattype wordt vervangen door een ander type waardoor soortenrijke levensgemeenschappen op hardsubstraat verdwijnen. Vergraving vernietigt vegetatie, maar kan ook effecten hebben op verblijfplaatsen van fauna. De mate waarin vernietiging door dijkverbetering effect heeft op organismen is afhankelijk van de mate van mobiliteit van de soort en de grootte en bereikbaarheid van het overgebleven leefgebied.

6 Effectenbeoordeling

6.1 Algemeen

6.1.1 Integrale beoordeling effecten dijkverbetering op beschermde vogels

In dit hoofdstuk wordt een inschatting gemaakt van de effecten die de dijkverbetering en het openstellen van de onderhoudsweg voor recreatie zullen hebben op de vogels die in het gebied voorkomen. Hierbij is uitgegaan van de uitvoeringswijze zoals deze bekend was bij aanvang van het IBOS onderzoek in 2004. Tijdens de beoordeling wordt alleen aandacht besteed aan de kwalificerende en belangrijke soorten niet-broedvogels en broedvogels zoals opgesomd in hoofdstuk 4. Omdat de mate van effect nauw samenhangt met de indeling van de werktrajecten en de periodes waarin in deze trajecten gewerkt wordt, is in deze effectbeoordeling al rekening gehouden met een voor de vogels zo gunstig mogelijke indeling van de werktrajecten. Daarmee worden mitigerende maatregelen al deels in dit hoofdstuk behandeld.

Afname in theorie, worst case scenario

Vrijwel alle dijken langs de gehele Oosterschelde zullen worden verbeterd. Dit betekent dat alle vogels in de gebieden langs de dijk in principe verstoord kunnen worden. Om een grove inschatting te maken van de impact van het project op de vogels, is allereerst berekend hoeveel vogels verstoord worden wanneer alle dijkvakken in de gehele Oosterschelde tegelijkertijd verbeterd zouden worden. Hoewel dit een overschatting geeft van de werkelijke impact, en daarmee een *worst case scenario* beschrijft (zie paragraaf na tabel 6.1b), geeft een dergelijke exercitie een beeld van de mogelijke verstoring. Hiertoe is het aantal rustende niet-broedvogels berekend dat zich in de periode maart tot november bevindt op o.a. hoogwatervluchtplaatsen in telgebieden binnen of grenzend aan de verstoringszone van 200 m aan weerszijden van de dijk. Hiermee worden grotendeels ook de aantallen vogels meegenomen die bij laagwater foerageren op de slikgebieden en op de schorren en inlagen nabij de dijk. Van broedvogels zijn alle vogels meegeteld die broeden in gebieden langs of in de Oosterschelde. De broedvogels worden nader besproken in §6.2.3. De betreffende telgebieden kunnen groot zijn en derhalve kan het gebeuren dat rustende vogels zich ver buiten de verstoringszone bevinden. De aantalsschatting geeft derhalve een schatting van het *maximaal* aantal vogels dat in principe door de dijkverbeteringswerkzaamheden verstoord kan worden, en niet van het werkelijk aantal. Het *werkelijk* aantal zal lager liggen, o.a. omdat de vogels zich buiten de verstoringszone bevinden. Omdat echter niet bekend is waar in de telgebieden de vogels zich bevinden (afgezien van vogels op hvp's), kan geen exacte schatting gegeven worden van het aantal vogels binnen de verstoringszone. Het geschatte aantal biedt vooral een houvast om inzicht te krijgen langs welke dijktrajecten zich grote aantallen vogels bevinden, en waar belangrijke rustgebieden van specifieke soorten liggen.

Tabel 6.1a geeft voor niet-broedvogels per soort een overzicht van de theoretische afname in aantal (zonder mitigerende maatregelen), met daarbij de aantalsgrenzen, het

% overschrijding en de significantie van de afname, en de sectoren waar de afname het grootst zal zijn (sector met grootste afname vooraan; zie ook tabel 4.1). Bij een viertal soorten komen twee ondersoorten in ongeveer gelijke mate voor in de Oosterschelde. Voor deze soorten zijn beide ondersoorten aangegeven, omdat voor elk een andere aantalsgrens telt. Omdat de ondersoorten op verschillende momenten van het jaar dan wel tegelijkertijd aanwezig zijn in de Oosterschelde, en niet op voorhand bekend is wanneer of waar verstoring plaatsvindt van bijvoorbeeld hvp's die door deze vogels gebruikt worden, is de aantalsafname voor de ondersoorten gelijk gesteld. In de praktijk zal gerekend moeten worden met de meest gevoelige ondersoort. De aantalsafname (gem. seizoensmax. voor alle aangrenzende telgebieden) is dusdanig groot dat er voor alle soorten een significant effect zou bestaan (overschrijding van grensaantallen: aantalsafname minus grensaantal volgens 5%-grens). Alleen de drieteenstrandloper en de paarse strandloper nemen niet af, aangezien zij voornamelijk voorkomen in gebieden waar geen dijkverbeteringen plaats zullen vinden.

Ook wanneer het effect per sector wordt bekeken (dus de significantie van de afname in een sector ten opzichte van de aantalsgrenzen voor de *gehele* Oosterschelde), treedt voor de meeste soorten een significant effect op. Voor de brilduiker treedt alleen nog in sector Oost een significant effect op, omdat hier het grootste percentage brilduikers voorkomt. Verder is alleen in sector Midden de afname niet meer significant voor een vijftal soorten: grauwe gans, brandgans, krakeend, slobbeend en grutto.

Tabel 6.1a Toetsing van de mogelijke effecten aan de significantiegrenzen van niet-broedvogels in de Oosterschelde. Aangegeven zijn 'normoverschrijdend' aantal, grensaantal waarboven aantalsveranderingen leiden tot significante effecten, en theoretische afname (zonder mitigatie) van het aantal vogels door de dijkverbeteringen. De laatste kolom geeft in aflopende volgorde aan in welke sector de afname het grootst is, voor die sectoren waar de afname groter is dan 20%.

soort	'normoverschrijdend' aantal ¹	5, 20 of 50%-grensaantal ²	afname aantal % ³		signif.	sector
Niet-broedvogels						
kuifduiker	6	0,3	15	99	*	O
lepelaar	40	2	105	100	*	N, W
grauwe gans	2.800	140	2.611	99	*	N, W
brandgans	4.991	250	5.666	79	*	W, N
rotgans	14.349	717	9.803	96	*	O, N, W
bergeend	4.113	206	4.575	96	*	O
krakeend	159	8	340	100	*	N, W
pijlstaart	1.498	75	1.371	99	*	O, N, W
slobbeend	1.192	60	1.883	99	*	O, W, N
smient	22.777	1.139	14.297	97	*	W, M, N
brilduiker	3.936	197	949	97	*	O
slechtvalk	5	0,3	8	89	*	N, O, M
scholekster	66.662	3.333	46.344	94	*	N, M
kluut	605	30	1.021	96	*	W, O
bontbekplevier <i>hiaticula</i>	524	26	1.233	78	*	M, N, O
zilverplevier	7.748	387	5.578	76	*	M, O, W
kanoet	15.860	793	7.135	82	*	M, W
steenloper (Afr.)	881	44	1.003	84	*	O, N, M
steenloper (Eur.)	1.202	60	1.003	84	*	O, N, M
bonte strandloper	26.123	1.306	16.759	79	*	O, M
tureluur <i>brittanica</i>	2.533	127	3.437	92	*	W, O, M

Tabel 6.1a Vervolg.

soort	'normoverschrijdend aantal ¹	5, 20 of 50%- grensaantal ²	afname		signif.	sector
			aantal	% ³		
tureluur <i>totanus</i>	3.173	159	3.437	92	*	W, O, M
zwarte ruiter	1.302	65	755	62	*	W, N
grutto	310	16	507	98	*	W
rosse grutto <i>taymyrensis</i>	7.030	352	6.004	81	*	M, W, N
rosse grutto <i>lapponica</i>	6.324	316	6.004	81	*	M, W, N
wulp	10.261	513	9.956	85	*	O, M, W
kleine zilverreiger	6	3	57	100	*	N, M
bontbekplevier <i>tundrae</i>	1.808	362	1.233	78	*	M, N, O
kievit	x	3.469	6.740	97	*	W, M, N
drieteenstrandloper	553	111	40	5	niet	n.v.t.
paarse strandloper	x	0,1	0	0	niet	n.v.t.
krombekstrandloper	x	95	172	90	*	W
kleine strandloper	x	149	296	99	*	W, N
groenpootruiter	x	499	931	93	*	O, W, M

¹Het 'normoverschrijdend aantal betreft niet het aantal volgens het aanwijzingsbesluit uit 1989 maar het aantal gegeven in Van Roomen et al. (2000; gemiddelde over 1993-1997).

²Aantalsgrens is 5% voorsoorten in het bovenste deel van de tabel en 20 of 50% voor soorten in het onderste deel van de tabel (zie §3.3.1) en geeft weer wat de maximale aantalsafname mag zijn.

³Percentage afname is het % afname t.o.v. het gem. seizoensmax. voor de gehele Oosterschelde voor de periode maart-november (tabel 4.1).

*Afname is significant bij *.

Tabel 6.1b Toetsing van de mogelijke effecten aan de significantiegrenzen van broedvogels in de Oosterschelde. Aangegeven zijn het 'normoverschrijdend' aantal, het % van de Nederlandse populatie, en de maximaal toelaatbare afname (5%-grensaantal). De laatste kolom geeft in volgorde van aflopend belang aan in welke sectoren meer dan 20% van de broedparen zit.

soort	'normoverschrijdend aantal ¹	% van NL-pop	5% grens- aantal ²	sector
Broedvogels				
tureluur	x	1	13	W, O, N
kluut	307	4	15	W, O
bontbekplevier	x	7	1	W, M
strandplevier	x	7	1	W, M
dwergstern	35	8	2	W
noordse stern	17	1	1	W
visdief	492	3	25	W
roerdomp	1	1	0	N
steltkluut	x	16	0	N
bruine kiekendief	16	1	1	N, W, O
baardmannetje	x	1	0	W, N
grote karekiet	x	0	0	N

¹Het 'normoverschrijdend' aantal betreft niet het aantal volgens het aanwijzingsbesluit uit 1989 maar het aantal gegeven in Van Roomen et al. (2000; gemiddelde over 1993-1997).

²Maximale afname (5%) in broedparen waarboven effecten significant zijn.

Tabel 6.1 geeft een indicatie van het maximaal aantal/paren vogels dat verstoord mag worden, voordat gesproken wordt van een significant effect. Het maakt duidelijk dat de dijkverbeteringen tot een serieuze verstering van grote aantallen vogels kunnen leiden

als de werkzaamheden niet met zorg worden aangepakt. Het is niet realistisch om er van uit te gaan dat al deze vogels daadwerkelijk verstoord worden. In werkelijkheid bevindt een deel van de vogels zich buiten de verstoringszone, en bovendien wordt het project in fasen aangepakt en wordt de verbetering van de verschillende dijkvakken gespreid over de seizoenen en over meerdere jaren aangepakt.

Bovenstaande geeft ook aan dat wanneer de activiteiten in willekeurig uitgekozen dijkvakken worden uitgevoerd, dat dan de kans groot is dat er wel significante effecten op gaan treden. Een soort kan zich immers bevinden op een beperkt aantal hoogwatervluchtplaatsen, afhankelijk zijn van een specifiek foerageergebied, of op een zeer beperkt aantal plekken broeden. Om deze reden is het van belang uit te zoeken waar deze gebieden zich bevinden, hoe de afhankelijkheid is van de verschillende soorten vogels tot hun leefgebied in de Oosterschelde. Op deze wijze kan uiteindelijk een kaart samengesteld worden van gevoelige dijktrajecten, waar dijkverbeteringen en ook het openstellen van de onderhoudsweg voor recreatie met extra zorg moeten worden benaderd. In onderstaande paragrafen worden de aantallen en de precieze locaties van rustende vogels, foeragerende vogels en broedvogels nader besproken.

6.1.2 Integrale beoordeling effecten dijkverbetering op beschermde habitats

De effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden op beschermde habitattypen bestaan naast (tijdelijke) verstoring voor een groot deel uit definitief verlies van habitatoppervlak/ biotoop (bijv. door verplaatsing van de dijkteen) of uit effecten die slechts langzaam of geheel niet herstellen (bijv. door aantasting van de bodemstructuur in combinatie met erosie door zandhonger). Om deze reden is er bij de integrale beoordeling van de effecten van de dijkverbetering op beschermde overige soorten en/ of habitats geen fasering (zoals bij de vogelrichtlijnbeoordeling) aangebracht. Of de werkzaamheden gelijktijdig of verspreid over vijf jaar worden uitgevoerd maakt voor de integrale effecten-beoordeling geen verschil.

6.2 Vogelrichtlijnbeoordeling

6.2.1 Rustende vogels

Soorten die tijdens hoogwater of overdag rusten in gebieden die nabij de dijk liggen, zijn in principe gevoelig voor verstoring. Er wordt hier onderscheid gemaakt tussen soorten als steltlopers die gebruik maken van hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) en soorten als smient die overdag in grote geconcentreerde aantallen in specifieke gebieden rusten. Kuifduiker, grauwe gans, brandgans, brilduiker en slechtvalk maken geen gebruik van specifieke hvp's of andere rustgebieden en zijn hier buiten beschouwing gelaten. Paarse strandloper en drieteenstrandloper ondervinden door de ligging van hun foerageer- en rustgebieden geen significante verstoring door de dijkverbeteringen, en zijn hier eveneens buiten beschouwing gelaten.

Belang van de verschillende hoogwatervluchtplaatsen en rustgebieden

Om inzicht te krijgen in het aantal rustende vogels dat bij een dijkgebied verstoord kan worden en in de ernst van deze verstoring, is voor elk telgebied dat in de verstoorde zone ligt of hieraan grenst, berekend welk percentage van elke soort zich tijdens hoogwater in dat telgebied bevindt. Om de probleemgebieden zoveel mogelijk te relateren aan die soorten die afhankelijk zijn van die gebieden, is ervoor gekozen alleen die soorten mee te rekenen waarvan 20% of meer in de betreffende sector voorkomt (zie tabel 6.1). Er kan hier niet volstaan worden met het aantal vogels, omdat de ene soort in veel grotere aantallen voorkomt en daardoor veel zwaarder zou wegen dan een soort die in kleinere aantallen voorkomt, maar waarvoor de Oosterschelde potentieel wel van groter belang kan zijn. In plaats daarvan is per soort en per telgebied het percentage berekend waarmee de 5%-grens overschreden wordt. Daartoe is het gemiddeld seizoensmaximum van het telgebied over de periode maart-november (zie tabel 4.1) gedeeld door de 5%-grens voor de gehele Oosterschelde, en is dit vermenigvuldigd met 100 (zie kader 6.1 voor berekeningswijze). Dit getal geeft per soort en per telgebied een relatieve maat voor het belang van het betreffende telgebied voor die soort, en dus van de kwetsbaarheid van die soort in het betreffende gebied. Vervolgens is dit getal gesommeerd voor alle soorten vogels per telgebied. Hierdoor ontstaat een beeld van het totale belang van dat telgebied als rustgebied voor alle soorten vogels. Dit gesommeerde belang is ingedeeld in 5 klassen:

-niet kwetsbaar	0	wit in figuur 6.1
-matig kwetsbaar	1-500	geel
-kwetsbaar	500-1000	oranje
-meer kwetsbaar	1001-2000	rood
-meest kwetsbaar	>2000	bruin

Dit staat weergegeven in figuur 6.1. Omdat niet alle soorten overtijen op hvp's, is niet aan te geven in welke mate de soorten zich vlak bij de dijk bevinden. Deze figuur moet dan ook vooral gebruikt worden als indicatie voor de locatie van kwetsbare gebieden. Voor de steltlopers die op de hvp's overtijen kan gesteld worden dat ze overtijen op een of meerdere van de in 2003 in kaart gebrachte hvp's. Op deze wijze wordt rekening gehouden met de aantallen van de soort in de Oosterschelde en met het belang van de Oosterschelde voor de soort. De blauwe lijnen in de figuur geven scheidingsgrenzen weer waartussen vogels moeten kunnen uitwijken, en waar derhalve niet tegelijkertijd verstoring mag plaatsvinden. Deze grenzen zijn opgesteld aan de hand van de ligging van belangrijke hvp's van de diverse soorten.

Uit de figuur blijkt dat door kritische aantallen van een of meerdere soorten of grote aantallen vogels van verschillende soorten, met name de volgende gebieden gevoelig zullen zijn voor verstoring door dijkverbeteringswerkzaamheden of daaraan gerelateerde gebeurtenissen (bruin of rood gemarkeerde gebieden in fig. 6.1):

Sector West:

- Serooskerke: Prunjepolder
- Serooskerke: Weevers Inlaag
- Serooskerke: Flaauwers Inlaag
- Zierikzee: Cauwers Inlaag en Karrevelden
- Zierikzee: Zuidhoekinlagen

Sector Midden:

- Slikken Dortsman Noord
- Slikken Dortsman Zuid
- Pluimpot

Sector Oost:

- Yerseke: Wemeldinge
- Yerseke: Tholseinde
- Westhof: Roelshoek
- Westhof: Rattekaai
- Schor 1^{ste} Bathpolder

Sector Noord:

- Slikken van Viane
- Rammegors

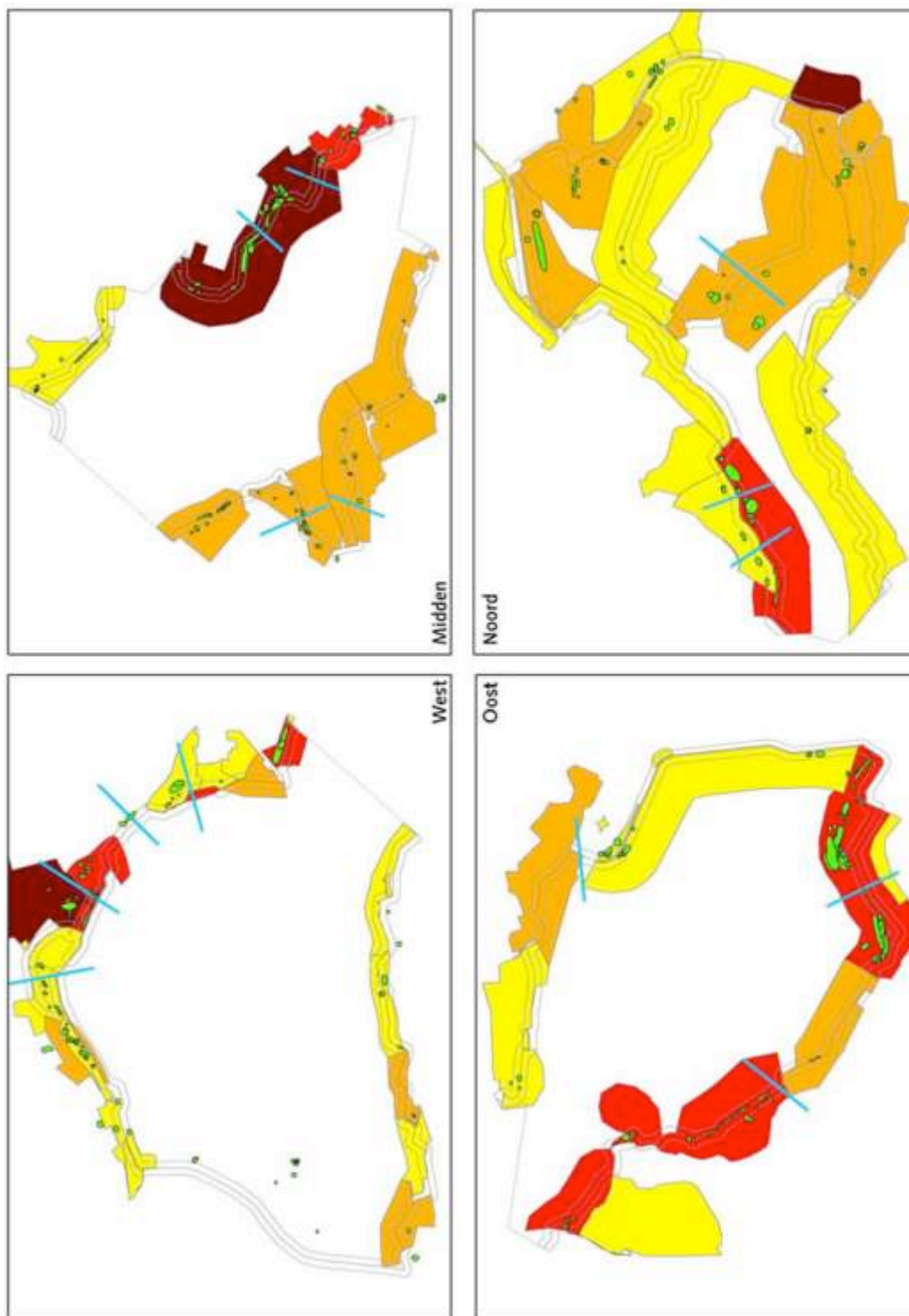
Kader 6.1. Twee rekenvoorbeelden waarin voorgerekend wordt hoe het belang van een telgebied voor een soort uitgerekend wordt.

Bontbekplevier:

• Kwalificerend aantal in de Oosterschelde:	524
• 5%-grens:	26,2
• Gemiddeld seizoensmaximum over de periode maart-november in telgebied OS310 (=Sector Midden, Ouwerkerkse Inlagen):	38,4
• Overschrijding van de 5%-grens:	$38,4 - 26,2 = 12,2$
• Belang, <i>i.e.</i> percentage overschrijding van de 5%-grens (dus: gem. seiz. max. van telgebied / 5%-grens*100):	$38,4 / 26,2 * 100 = 147$

Kanoet:

• Kwalificerend aantal in de Oosterschelde:	15.860
• 5%-grens:	793
• Gemiddeld seizoensmaximum over de periode maart-november in telgebied OS310 (=Sector Midden, Ouwerkerkse Inlagen):	0,6
• Overschrijding van de 5%-grens:	$0,6 - 793 = -792,4$
• Belang, <i>i.e.</i> percentage overschrijding van de 5%-grens (dus: gem. seiz. max. van telgebied / 5%-grens*100):	$0,6 / 793 * 100 = 0$



Figuur 6.1 Kwetsbaarheid van telgebieden langs de Oosterscheldedijk voor overtijdende en rustende vogels gecombineerd, op basis van aantallen vogels tijdens hoogwater (% overschrijding van 5%-grens). De kleur geeft de kwetsbaarheid aan (toenemend van geel naar bruin, niet kwetsbare gebieden niet weergegeven). Grijs lijn aan weerszijden van dijk = 200 m verstoringszone. Groen = hvp's van steltlopers (in 2003) gebruikt in de periode mrt-nov. Blauwe lijn = scheidingsgrens van gebieden waartussen vogels moeten kunnen uitwijken.

Gedrag in relatie tot verstoring

Steltlopers die overtijen op enkele grote hvp's

Aangezien het aantal hvp's dat deze soorten steltlopers gebruiken beperkt is, zijn ze afhankelijker van deze hvp's. Als zo'n hvp verstoord wordt, zijn de uitwijkmogelijkheden kleiner, en bestaat de kans dat de soort niet aan voldoende rust toekomt of zelfs het gebied verlaat (Prater, 1991). Omdat voor deze soorten een juiste verdeling van dijkverbeteringswerkzaamheden cruciaal is, wordt per soort samengevat waar de belangrijkste hvp's liggen, en waar knelpunten kunnen ontstaan. De hvp's die door deze soorten gebruikt worden in de periode maart-november, en de dijktrajecten waar gelet moet worden op de verdeling van werkzaamheden worden hieronder besproken en zijn in figuur 6.2 gevisualiseerd.

Kanoet

Het gros van de kanoeten bevindt zich in het middendeel van de Oosterschelde en overtijt op de hvp op de Slikken van den Dortsman bij Scherpenisse. Een drietal beduidend kleinere hvp's ligt ook in deze sector, maar deze zullen mogelijk slechts in beperkte mate de kanoeten van de hoofd-hvp kunnen opvangen. Deze hvp ligt dicht tegen de dijk aan en is derhalve erg gevoelig voor verstoring door dijkwerkzaamheden. Voor de kanoet ligt hier een duidelijk knelpunt. Mogelijk kunnen de vogels uitwijken naar verder afgelegen hvp's in het Grevelingenmeer en het Veerse Meer. In sector West overtijt een aantal kanoeten op hvp's in de Flaauwers/Weevers Inlagen en oostelijk hiervan. Bij een juiste verdeling van de werkzaamheden over het dijktraject is het waarschijnlijk dat bij verstoring de kanoeten in deze sector uit kunnen wijken naar naburige hvp's. Het aantal kanoeten is in de zomer een stuk lager dan in de wintermaanden. De aantallen zijn minimaal van april tot en met juli. Werkzaamheden langs trajecten met veel kanoeten zouden bij voorkeur dus plaats moeten vinden in de maanden april-juli.

Wulp

De belangrijkste aantallen wulpen overtijen op hvp's in sector Oost. De grootste hvp's zijn die in de Tweede Bathpolder, Tholseinde bezuiden Yerseke en Roelshoek. In de hele sector liggen verspreid kleinere hvp's van de soort. Bij verstoring zullen de vogels naar verwachting uit kunnen wijken naar ander hvp's in de regio. Voorwaarde hiervoor is dat de werkzaamheden zodanig verdeeld worden over de dijktrajecten dat niet tegelijkertijd meerdere hvp's verstoord worden. In sector Midden ligt de grootste hvp in de Noordpolder bij Stavenisse (Schor Dortsman West). Enkele kleinere hvp's liggen verspreid in het gebied, m.n. rond de Zandkreek bij Wilhelminapolder en Kats. In het westelijk deel van de Oosterschelde liggen de hvp's van wulpen meer verspreid langs de kust, met een concentratie rond de Flaauwers en Weevers Inlagen. Ook in deze sectoren zal bij een goede verdeling van werkzaamheden over het dijktraject uitwijk mogelijk zijn bij verstoring. Het aantal wulpen is het laagst in de maanden mei en juni.

Rosse grutto

De belangrijkste aantallen bevinden zich op hvp's in sector Midden, met name bij Wemeldinge (Goesse Sas/Kattendijke), bij Stavenisse in de Noordpolder, de Slikken van den

Dortsman en op een drietal andere locaties. Met name de groep bij Wemeldinge zal hinder kunnen ondervinden van de werkzaamheden, omdat er geen grote hvp in de nabije omgeving ligt en vogels zullen moeten uitwijken naar veraf gelegen hvp's, of naar hvp's waar de vogels normaliter in slechts geringe aantallen gebruik van maken. Onbekend is hoe ver deze hvp van de dijk ligt, en daarmee hoe ernstig de verstoring zal zijn. In sector West liggen de hvp's vooral aan de noordzijde, met het zwaartepunt in de Flaauwers/Weevers Inlagen en enkele kleinere hvp's daaromheen zoals de Schelphoekhaven. De vogels hebben hier echter veel uitwijkmogelijkheden. Bij een juiste verdeling van de werkzaamheden over het dijktraject zullen de vogels hier derhalve bij verstoring uit kunnen wijken naar andere, ongestoorde hvp's die in de buurt liggen en naar de Prunjepolder. De aantallen vogels op hvp's in sector Oost zijn beduidend kleiner, en verspreiden zich over meerdere hvp's zodat bij verstoring uitwijk mogelijk is. Dit onder de voorwaarde dat de dijktrajecten ook hier goed verdeeld worden (Roelshoek/Tweede Bathpolder; Karrevelden Schakerloopolder / noordzijde Oesterdam). Het aantal rosse grutto's is het laagst in de maanden juni en juli. Werkzaamheden langs trajecten met veel rosse grutto's zouden dus bij voorkeur plaats moeten vinden in de maanden juni-juli (zie 'meest kwetsbaar' in fig. 6.1 en 6.2).

Zilverplevier

De grootste aantallen zilverplevieren overtijnen in sector Midden, waar ze met name in de Noordpolder bij Stavenisse zitten. Een andere grote hvp ligt verder oostelijk op de Slikken van den Dortsman-Zuid. Bij verstoring van de ene hvp, kan de soort mogelijk naar de andere hvp uitwijken. In Oost zitten de vogels in het zuidoosten in Roelshoek en de Tweede Bathpolder. Ook hier zullen de vogels bij verstoring van de ene hvp uit kunnen wijken naar de andere hvp, mits die niet tegelijkertijd ook verstoord wordt. Een andere uitwijkmogelijkheid vormt het Markiezaatsmeer. In sector West zijn er meer hvp's voor deze soort voorhanden, en zullen de vogels bij een juiste verdeling van de dijkwerkzaamheden voldoende uit kunnen wijken naar andere hvp's.

Scholekster

De sectoren waar de grootste aantallen scholeksters overtijnen zijn Noord en Midden. In beide sectoren ligt een ruim aantal hvp's waardoor deze soort bij verstoring van de ene hvp uit kan wijken naar een andere hvp. Hoewel de soort wel nadelige effecten zal kunnen ondervinden van de werkzaamheden, doordat de afstand tussen foerageer- en rustgebied groter wordt, zal de dijkverbetering door het ruimere aanbod aan hvp's naar verwachting geen significant negatief effect hebben op deze soort.

Bonte strandloper

Deze soort komt geconcentreerd voor in de Tweede Bathpolder en Roelshoek in sector Oost, en in de Noordpolder bij Stavenisse in sector Midden. In Oost is bij verstoring uitwisseling mogelijk tussen de twee hvp's, mits niet tegelijkertijd bij beide locaties dijkwerkzaamheden worden verricht. In Midden kunnen de vogels eventueel oostelijk uitwijken van de Noordpolder naar de Slikken van den Dortsman Midden of -Zuid. Ook hier geldt dat het gebied rond de dijk bij Stavenisse niet tegelijkertijd mag worden verstoord.

Kwetsbaarheid gebieden

De hierboven besproken steltlopers kunnen vanwege hun gedrag (overtijd op een beperkt aantal hvp's) beschouwd worden als de meest gevoelige soorten. Voor deze soorten is de kwetsbaarheid van de gebieden waar ze voorkomen weergegeven in figuur 6.2. Dit figuur is op dezelfde wijze tot stand gekomen als figuur 6.1 (zie §6.2.1, tweede alinea), maar nu is het belang van de soort zelf weergegeven, in plaats van het belang van alle soorten gesommeerd (dus: per soort het percentage waarmee de 5%-grens overschreden wordt). Het belang, en daarmee de kwetsbaarheid, per soort van het telgebied is als volgt ingedeeld in 5 klassen:

-niet kwetsbaar	0	wit in figuur 6.2
-matig kwetsbaar	1-50	geel
-kwetsbaar	50-150	oranje
-meer kwetsbaar	150-250	rood
-meest kwetsbaar	>250	bruin

In de figuur zijn tevens de hvp's aangegeven die de betreffende soort gebruikte in 2003 in de periode maart-november. De vogels in het betreffende telgebied zullen zich op de hvp's bevinden, en deze hvp's geven dus aan hoe ver van de dijk de soort zich bevindt in het telgebied, en of de soort in of buiten de verstoringszone overtijt. In de figuur is met scheidslijnen ook aangegeven waar vogels bij verstoring van het ene gebied uit moeten kunnen wijken naar naastliggende gebieden, en waar werkzaamheden of andere verstoring dus niet tegelijkertijd aan weerszijden van de scheidslijn plaats zouden moeten vinden.

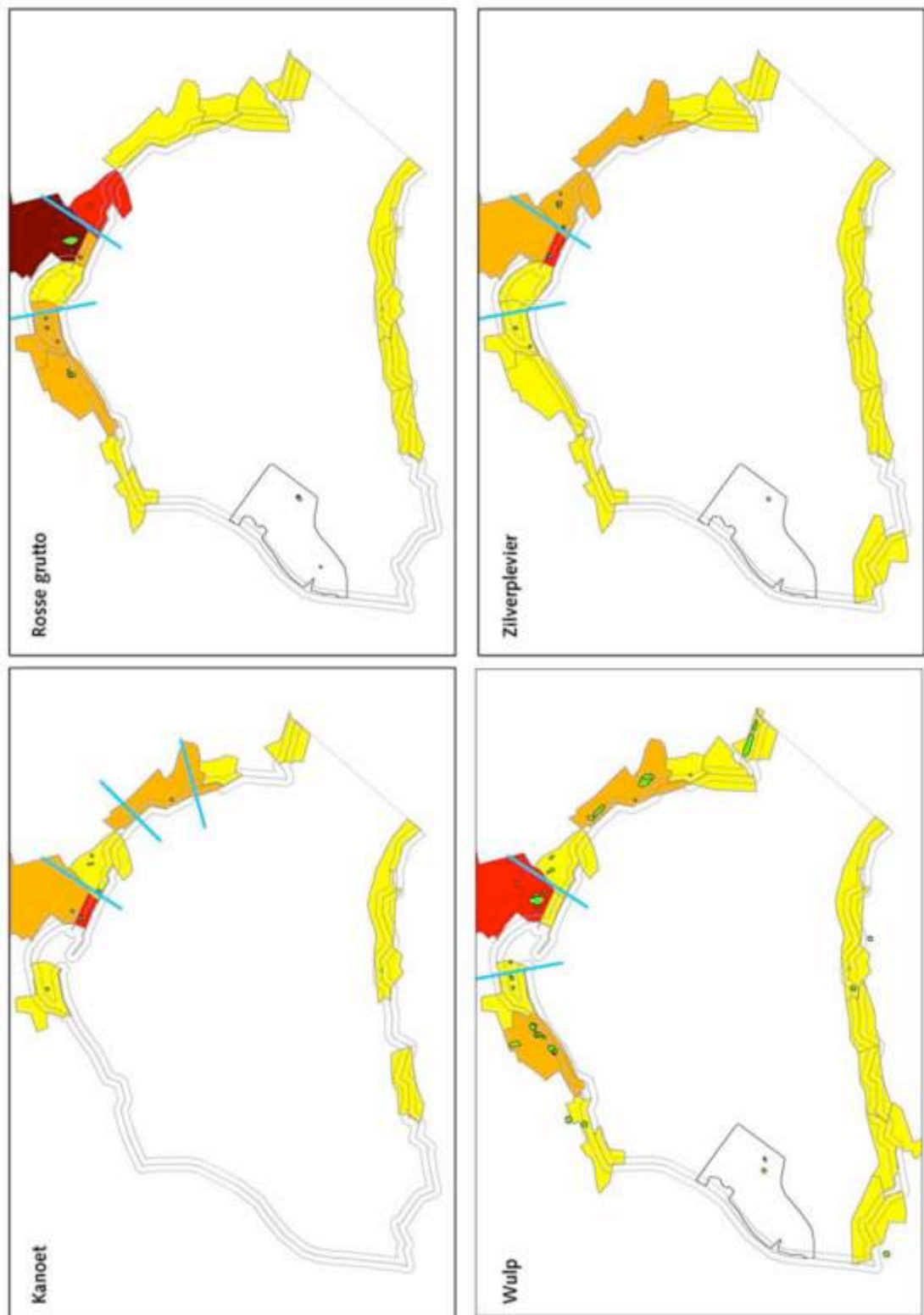
Steltlopers die verspreid overtijen

De hvp's van deze groep soorten zijn veelal kleiner dan van de vorige groep, en liggen verspreid in het gebied, in de buurt van foerageerlocaties. Kluut, tureluur en zwarte ruiters bevinden zich voornamelijk in het westelijk deel van de Oosterschelde en overtijen vooral in de Flaauwers en Weevers Inlagen. De groenpootruiter bevindt zich hoofdzakelijk in sector Oost in Roelshoek. Kleine strandlopers zitten met name in sector West en overtijen vrijwel uitsluitend in de Flaauwers en Weevers Inlagen. De bontbekplevier bevindt zich vooral in sector Midden en komt hier verspreid voor, met als grootste hvp die in de Noordpolder bij Stavenisse. Steenlopers hebben minder vaste hvp's en kunnen bij verstoring makkelijk uitwijken naar een andere hvp.

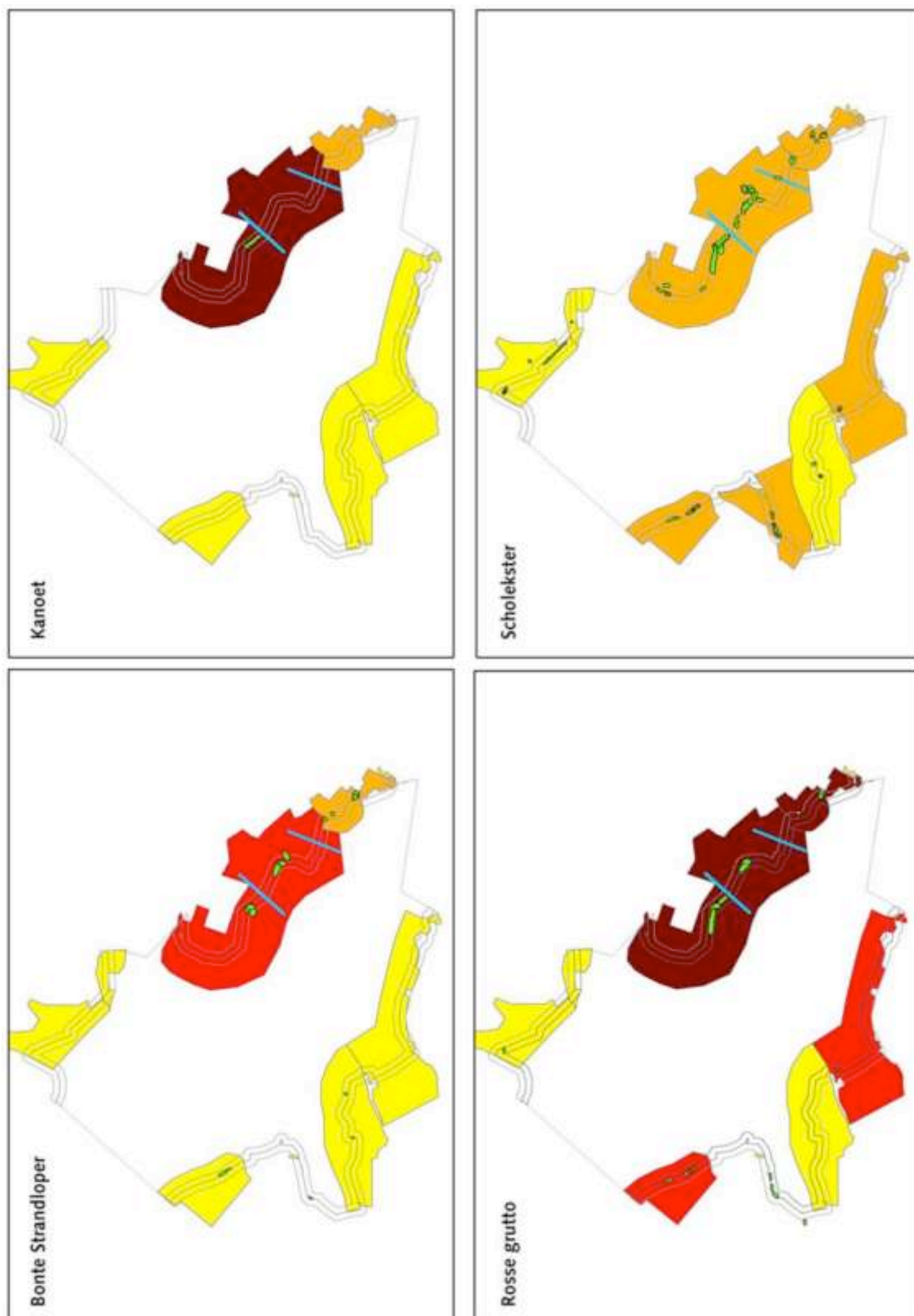
Voor al deze soorten is het mogelijk om bij verstoring tijdelijk uit te wijken naar nabijgelegen hvp's. In het westelijk deel vormt ook de Prunjepolder een weinig getijdegebonden uitwijkmogelijkheid (pers. comm. P. Meininger). In tegenstelling tot de vorige groep geldt in het algemeen voor deze soorten dat ze niet zo verstoringsgevoelig zijn (minder snel wegvliegen), en na verstoring een honderdtal meters verderop weer neerstrijken.

Steltlopers zonder duidelijke hvp

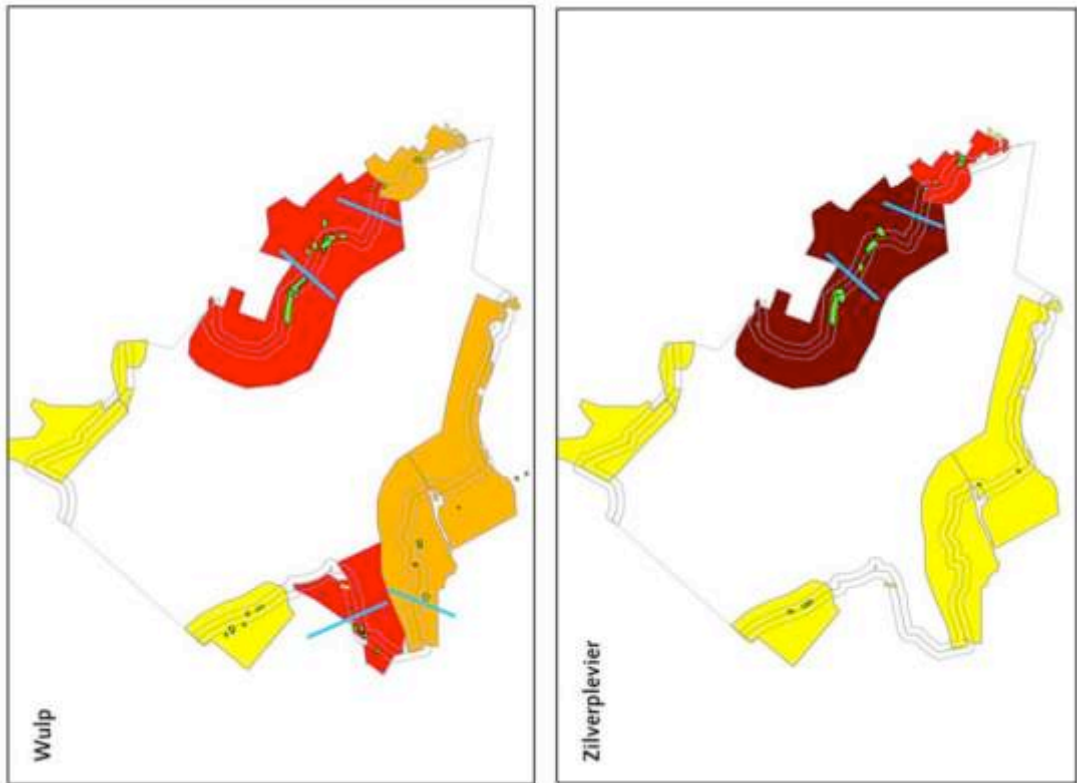
Omdat deze soorten niet afhankelijk zijn van het getij om te foerageren, zijn ze evenmin afhankelijk van hvp's om te rusten. Ze rusten in gebieden waar veel andere vogels overtijen, zoals het Stinkgat voor de kievit en het Rammegors voor de grutto. Dijkwerkzaamheden in deze gebieden kunnen wel tot verstoring leiden, maar de verstoring is minder



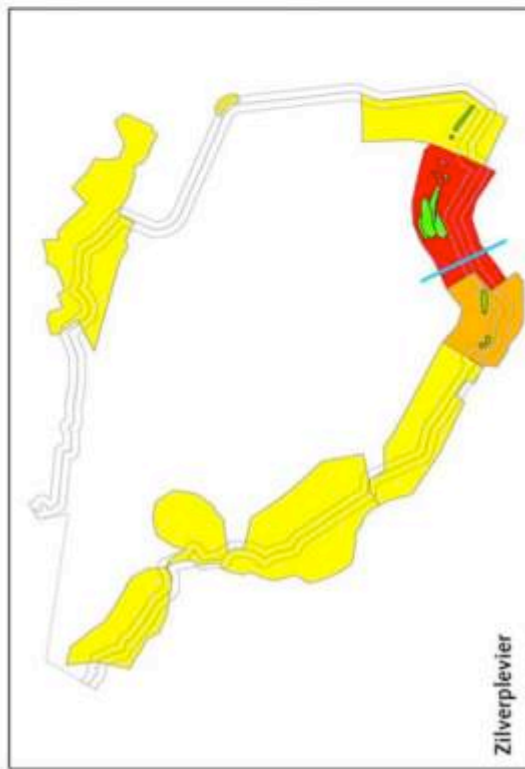
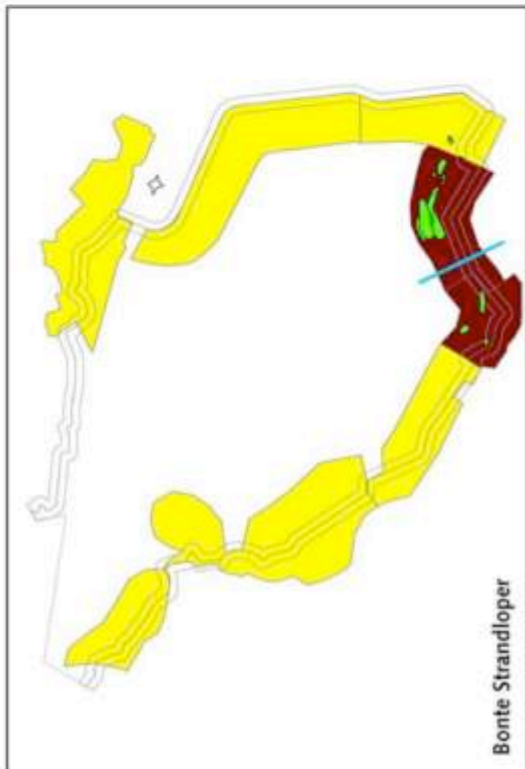
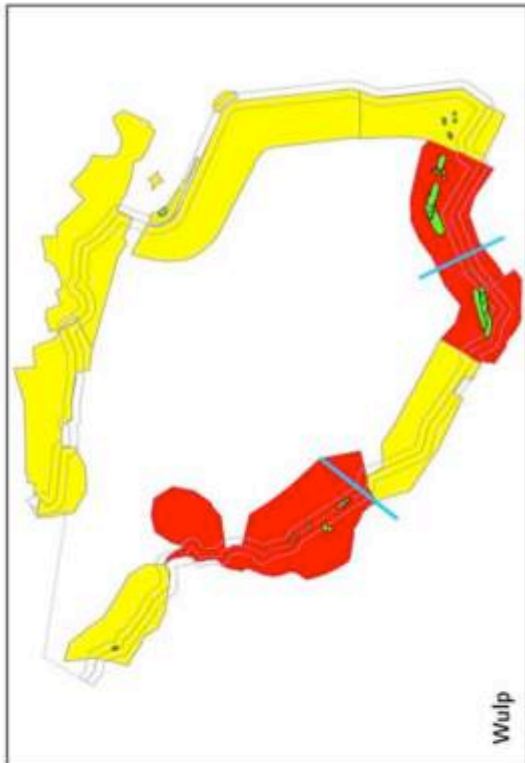
Figuur 6.2a Kwetsbaarheid van telgebieden langs de Oosterscheldedijk in sector West voor steltlopers overtijd op enkele grote hvp's. Aangegeven per sector en per soort, op basis van aantallen vogels tijdens hoogwater (% overschrijding van 5%-grens). Legenda bij figuur 6.2d.



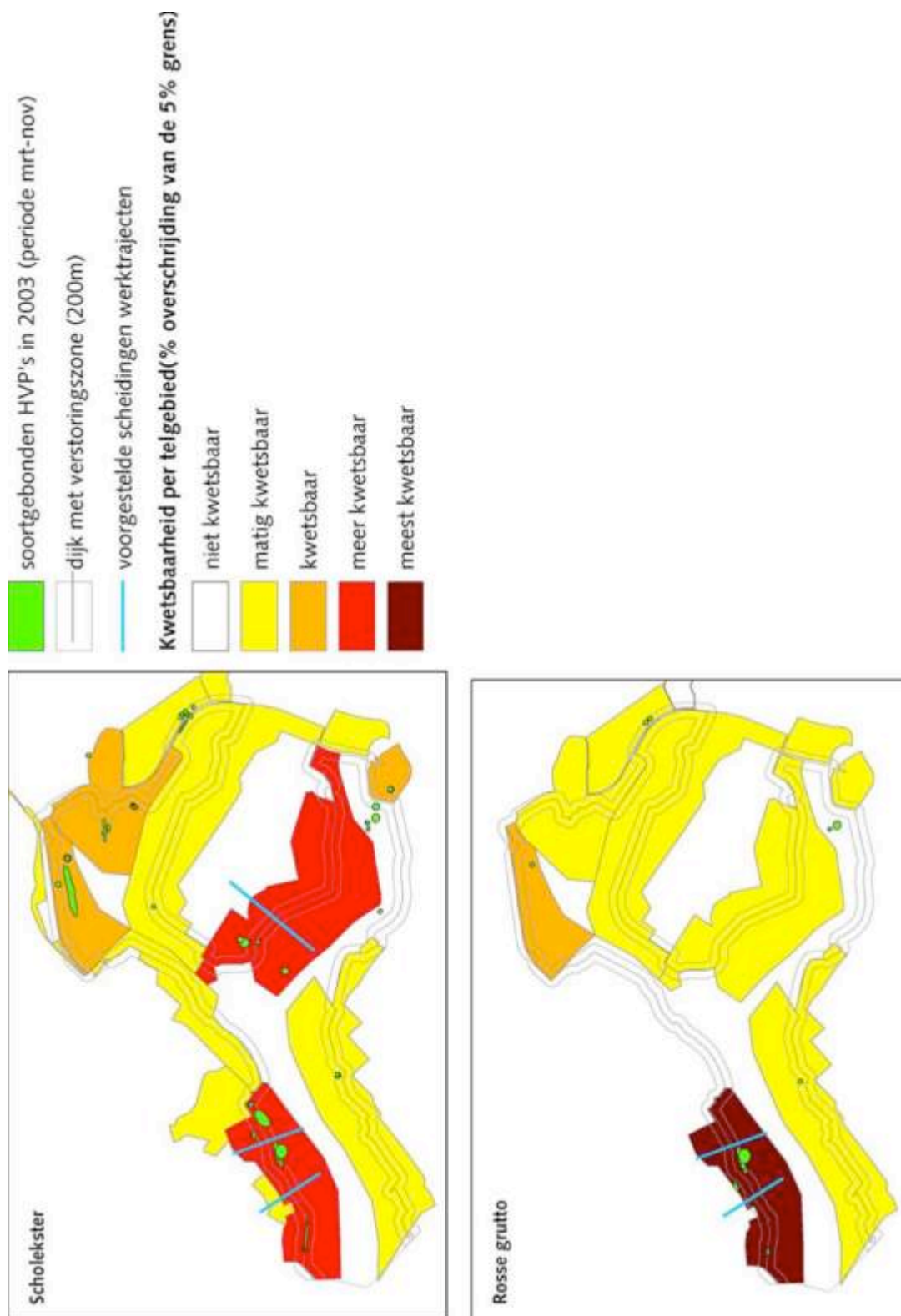
Figuur 6.2b Vervolg. Sector Midden – deel 1.



Figuur 6.2b Vervolg. Sector Midden – deel 2.



Figuur 6.2c Vervolg. Sector Oost.



Figuur 6.2d Vervolg. Sector Noord.

ernstig in vergelijking met de andere steltloersoorten omdat de vogels makkelijker uit kunnen wijken naar andere gebieden, en minder afhankelijk zijn van hun rust op dat specifieke moment. Krombekstrandlopers overtijen onder andere in de Flaauwers en Weevers Inlagen. Omdat ook buitendijks foeragerende krombekstrandlopers hier overtijen, is hier sprake van een hvp van krombekken, welke gedeeld wordt met grote aantallen andere soorten steltlopers.

Overige soorten met hvp's

Kleine zilverreiger en lepelaar

Kleine zilverreigers en lepelaars zitten, met name in het noordelijk deel van de Oosterschelde, op hvp's die verspreid in het gebied liggen. Lepelaars concentreren zich vooral op het Rammegors. Bij verstoring zullen deze verstoring gevoelige soorten spoedig het gebied verlaten om elders te overtijen. Gezien de overige hvp's in de nabijheid is dit mogelijk en zullen de effecten van de verstoring beperkt blijven.

Rotgans

Rotganzen overtijen vrijwel overal in de Oosterschelde rond de zone bij de dijk. De dijkwerkzaamheden zullen dan ook nauwelijks van invloed zijn op deze soort door de ruime uitwijkmogelijkheden.

Bergeend

Bergeenden overtijen met name in het oostelijk deel van de Oosterschelde en hebben hier verspreid liggende hvp's. De belangrijkste hiervan liggen buitendijks voor de Eerste en Tweede Bathpolder en Roelshoek. Deze soort is minder verstoring gevoelig en zal niet snel het gebied verlaten maar zich van de verstoring bron proberen te verwijderen. Vermoedelijk zullen de dijkwerkzaamheden, mits zorgvuldig aangepakt, weinig invloed hebben op deze soort.

Smient

Bij smienten is niet echt sprake van gebruik van hvp's. De vogels rusten overdag geconcentreerd in bepaalde gebieden, maar zijn niet afhankelijk van het getij. 's Nachts vliegen ze het binnenland in om daar te foerageren. Grote aantallen van de soort bevinden zich verspreid langs de Oosterschelde, met name in de Flaauwers en Weevers Inlagen in het westelijk deel. Verstoring kan ertoe leiden dat grote groepen opvliegen en zich naar elders verplaatsen. Alternatieve locaties zijn beschikbaar en de effecten van de dijkwerkzaamheden zullen voor deze soort naar schatting dan ook beperkt blijven.

Pijlstaart en slobbeend

Voor pijlstaarten en slobbeenden is het aantal hvp's geringer. De soorten overtijen vooral buitendijks voor de Eerste en Tweede Bathpolder in sector Oost. In het westen zitten de vogels met name in de Flaauwers en Weevers Inlagen, en verder op kleinere verspreide hvp's. In het noorden overtijen de vogels wat meer verspreid, met de grootste concentraties in het Stinkgat en Rammegors. Bij verstoring door de dijkwerkzaamheden zullen de vogels zonder veel problemen uit kunnen wijken naar nabijgelegen gebieden, mits de werkzaamheden zorgvuldig over de dijktrajecten worden verdeeld.

Bepalen van uitwijklocatie

Het effect van verstoring op een hvp is verlaging van de aantallen, doordat vogels ofwel uitwijken naar andere hvp's, ofwel geheel verdwijnen uit het gebied (Smit, 1998; Krijgsveld *et al.*, 2004). Hoe de overtijende en rustende vogels langs de Oosterschelde zullen reageren op verstoring is niet precies bekend. Om te voorkomen dat ten gevolge van de dijkverbeteringswerkzaamheden toch significante effecten zullen gaan optreden, wordt aanbevolen om bij belangrijke rustgebieden en hvp's voorafgaand aan de werkzaamheden na te gaan hoe vogels reageren op de verstoring. Dit kan door enkele dagen achtereen de vogels opzettelijk te verstoren, en te bepalen hoe de vogels hierop reageren en naar welke gebieden ze uitwijken. Op basis hiervan kan het minst versturende werktraject worden bepaald.

Conclusies

- *Gevoelige soorten en gebieden*

Een aantal soorten vogels is gevoeliger voor verstoring van de hvp's dan andere soorten. Dit zijn met name kanoet, wulp, rosse grutto, zilverplevier, scholekster en bonte strandloper. Waar hvp's op korte afstand van de dijk liggen, zullen de dijkwerkzaamheden negatieve effecten kunnen hebben. Daarnaast zijn er gebieden waar veel soorten vogels in grote aantallen overtijen. Ook in deze gebieden kunnen dijkwerkzaamheden grote negatieve effecten hebben. In figuur 6.1 en 6.2 zijn de kwetsbare hvp's en gebieden aangegeven, met suggesties voor grenzen aan weerszijden waarvan niet tegelijkertijd gewerkt mag worden. Mits de werktrajecten met zorg worden ingedeeld op basis van de locatie van kwetsbare locaties, zijn de effecten van de verstoring zodanig te minimaliseren dat het niet leidt tot een permanente afname van het aantal vogels.

- *Gevoelige perioden*

De meest kwetsbare hvp-soorten zijn in de zomermaanden in lagere aantallen aanwezig dan in het voor- en najaar. Dergelijke patronen bestaan ook voor de meeste overige soorten. Door met deze seizoensgebonden abundantie rekening te houden wanneer in gevoelige gebieden gewerkt wordt, kan het verstrend effect gereduceerd worden.

- *Voorkómen van verstoring in uitwijkgebieden*

Bij deze beoordeling wordt uitgegaan van de mogelijkheid voor vogels om uit te wijken naar andere, nabijgelegen hvp's. Een belangrijke voorwaarde hierbij is dat in het uitwijkgebied geen verstoring optreedt. Hier zitten nu immers verhoogde aantallen vogels zonder uitwijkmogelijkheid. Er valt hierbij te denken aan een tijdelijke restrictie van toegang voor recreanten en pierenstekers in binnen- of buitendijkse gebieden.

- *Bepalen uitwijklocatie door voorafgaande verstoring*

Om te bepalen wat het werkelijke effect is van verstoring op vogels op een hvp, kan voorafgaand aan de werkzaamheden middels een opzettelijke verstoring worden bepaald naar welk gebied de vogels uitwijken. Dit kan voorkomen dat rond belangrijke hvp's werktrajecten verkeerd worden gekozen, en dat vogels significant worden verstoord.

6.2.2 Foeragerende vogels

Dichtheid foeragerende vogels

De dichtheid van foeragerende vogels varieert aanzienlijk, afhankelijk van het voedselaanbod, verstoring, en andere factoren. Zo is op kokkel- en mosselbanken de dichtheid aan vogels vaak vele malen groter dan daarbuiten (Van de Kam *et al.*, 1999). Er zijn aanwijzingen dat de dichtheid van vogels op slikken en platen maximaal is (Schekkerman *et al.*, 1994). Dit zou betekenen dat tijdelijk uitwijken van vogels uit een verstoord gebied naar een onverstoord gebied niet mogelijk is, omdat hier reeds andere vogels foerageren. Vogels foeragerend op schorren, hoewel gering in aantal en beperkt tot bijvoorbeeld ganzensoorten, zullen te maken hebben met enig verlies aan foerageeroppervlak, omdat het oppervlak aan schorren naar verwachting af zal nemen door de dijkverbetering.

Vogels foeragerend in de slikgebieden lopen veelal als het ware achter de waterlijn aan, zowel met opgaand als met afgaand tij, en de dichtheid is daarmee dus ook afhankelijk van de afstand tot de vloedlijn (Hoekstein, 2004). Daarnaast kunnen foeragerende vogels verstoord worden door mensen die op het slik lopen, vaartuigen of vliegtuigen die langskomen. Hierdoor kunnen de vogels een foerageergebied verlaten (overzicht in Krijgsveld *et al.*, 2004; zie ook Prater, 1991; Van de Kam *et al.*, 1999).

Door al deze variatie is het niet goed mogelijk om dichtheden foeragerende vogels te berekenen danwel te voorspellen voor een bepaald gebied. Er kan dus ook niet berekend worden hoe groot de aantallen vogels zijn die foerageren op de slikken in de verstoorde zone binnen 200 m van de dijk, en wat de afname in dit aantal zal zijn ten gevolge van dijkverbeteringen en aanverwante zaken. Hiertoe zullen gebiedsgerichte tellingen moeten worden gedaan, welke momenteel reeds op enkele plaatsen worden uitgevoerd (bijvoorbeeld Boudewijn *et al.*, 2005a&b). Met behulp van de resultaten van deze tellingen kan vervolgens het effect van de dijkverbetering op foeragerende vogels worden ingeschat. Wel kan iets gezegd worden over verschillen tussen locaties in vogeldichtheid, welke slikken en platen belangrijk zijn voor foeragerende vogels, en welke minder.

Verstoringsgevoelige gebieden

De ernst van de verstoring van foeragerende vogels in de verstoringzone rond de dijk zal in belangrijke mate samenhangen met de dichtheid aan foeragerende vogels langs dat dijktraject. In figuur 6.3 staat aangegeven welke locaties tijdens laagwater toegankelijk zijn voor publiek, en welke officieel niet. In de toegankelijke gebieden is het verstoringseffect door de dijkwerkzaamheden naar verwachting minder. Vogels zullen deze gebieden eerder mijden door de frequente verstoring die er optreedt, en de dichtheid zal hier relatief laag zijn. In niet-toegankelijke gebieden is het verstoringseffect groter. In combinatie met figuur 6.1 zijn vooral de gebieden kwetsbaar (en daarmee van groter belang) waar binnendijks veel vogels overtijen en waar bovendien buitendijks tegen de dijk aan een geschikt foerageergebied ligt. Dit betreft de meest kwetsbare rustgebieden in de sectoren Midden, Oost en Noord (zie §6.1.1). In sector West liggen de belangrijkste foerageergebieden verder van de dijk af, waardoor hier naar verwachting minder verstoring van foeragerende vogels zal optreden.

In veel gebieden die in naam ontoegankelijk zijn komen toch veelal mensen, met name in de zomermaanden (pers. med. C. Berrevoets, P. Meininger, T. Boudewijn). Een voorbeeld hiervan is de Roggenplaat, waar aan de westkant bootjes aanleggen en mensen naar de hvp lopen. Hierdoor bestaat mogelijk ook in de onverstoorde gebieden al een veel hogere verstoringdruk. Dijkverbeteringswerkzaamheden vormen hier nog een extra verstoring bovenop, waardoor deze verstoring zwaarder kan gaan wegen dan verwacht op basis van het type werkzaamheden alleen. Dit benadrukt het belang van de tellingen van foeragerende vogels nabij de dijk.

Verschillen in verstoringsevoeligheid tussen soorten

De steltlopersoorten die ver de slikgebieden op gaan om te foerageren en op enkele geconcentreerde hvp's overtijen (bijvoorbeeld kanoet, rosse grutto), foerageren op verder van de dijk gelegen gebieden, waardoor slechts kleine aantallen van deze soorten verstoord zullen worden. Daar staat echter tegenover dat deze soorten in het algemeen gevoeliger lijken te zijn voor verstoring dan andere soorten, waardoor deze vogels in een verstoord zone meer negatieve effecten zullen ondervinden van de verstoring.

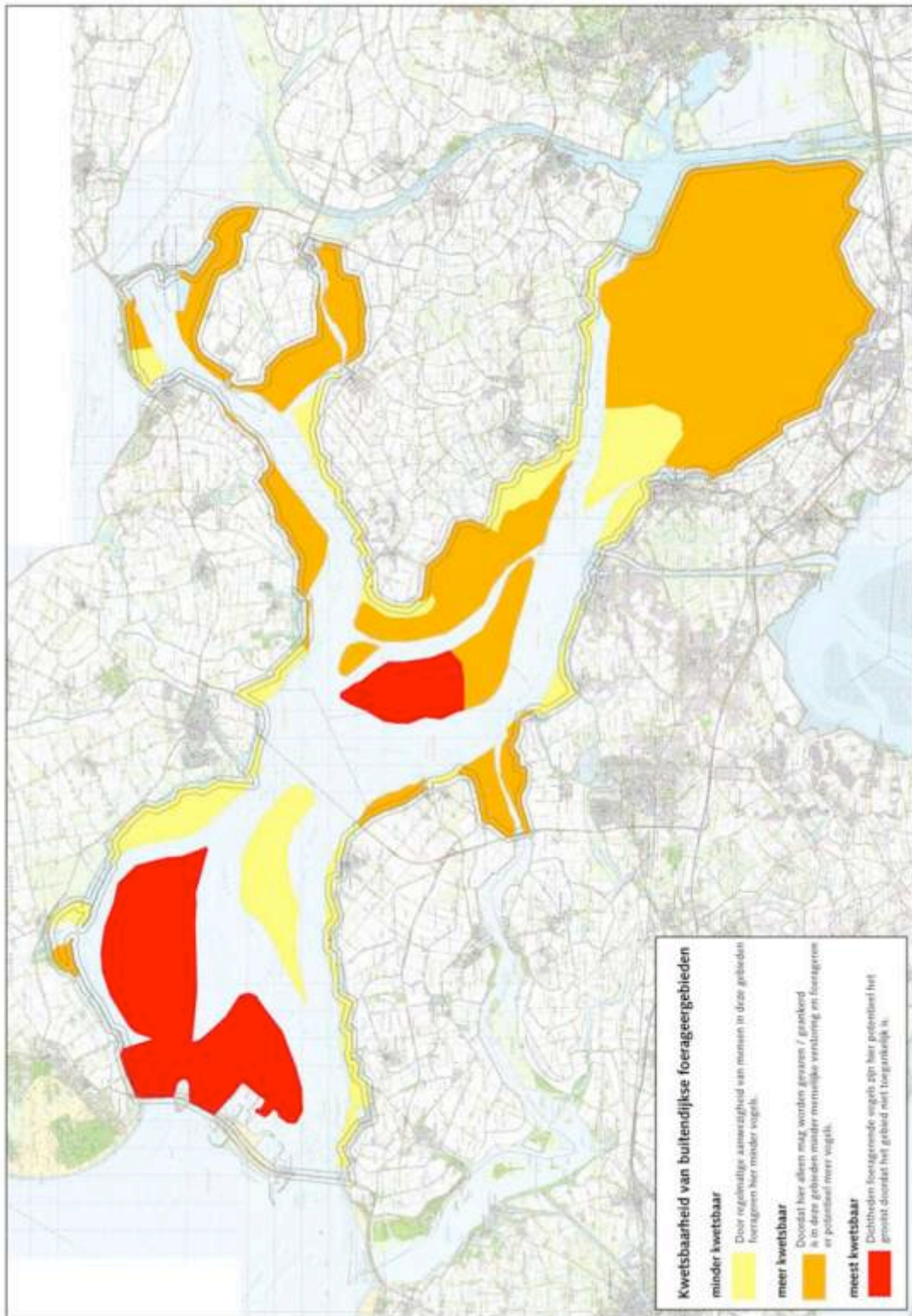
Soorten met verspreide hvp's, zoals tureluur, kluut en zwarte ruit, foerageren in het algemeen dicht in de buurt van de dijk, waardoor grotere aantallen van deze vogels verstoord zullen worden door dijkwerkzaamheden. Bij verstoring zullen deze soorten een nieuwe foerageerplek zoeken op korte afstand van de oude foerageerplek, en relatief snel verder gaan met foerageren. De kluut is van deze groep soorten waarschijnlijk de meest verstoringsevoelige. Omdat de draagkracht van de Oosterschelde mogelijk reeds in belangrijke mate benut wordt (Schekkerman *et al.*, 1994), kan het voor foeragerende vogels een probleem worden een nieuwe locatie te vinden wanneer het aantal vogels dat tegelijkertijd wordt verstoord, en daarmee de druk op een enkel ongestoord foerageergebied, al te groot wordt.

De foeragerende eenden en ganzen in het gebied zullen zich naar verwachting bij verstoring in het algemeen verwijderen van de verstoringbron en uitwijken naar nabijgelegen ongestoorde foerageergebieden. Wanneer de verstoring erg onverwachts is, bijvoorbeeld door plotseling lawaai of snelle bewegingen, is de kans groter dat ze zullen op- en wegvliegen.

Een uitzondering hierop is de bergeend, die zeer verstoringsevoelig is en al op honderden meters van een verstoringbron kan opvliegen en niet meer terugkeert gedurende de resterende laagwaterperiode.

Lepelaar en kleine zilverreiger zijn zeer verstoringsevoelige vogels die bij "onraad" snel uit het gebied zullen verdwijnen. Zij zullen veelal nabij de dijk foerageren in sloten en plassen in natte binnendijkse gebieden, maar ook in geulen en slikken buitendijks.

Slechtvalken zullen dijktrajecten waar gewerkt wordt mijden tijdens de jacht. Het jaaggebied van één vogel is echter groot, waardoor naar verwachting de dijkwerkzaamheden weinig invloed zullen hebben op deze soort.



Figuur 6.3 Overzicht van kwetsbaarheid van de buitendijkse foerageergebieden in de Oosterschelde, op basis van de huidige recreatieve druk (i.t.t. aantal/gebruik vogels). Uit: Overlegorgaan Nationaal Park Oosterschelde, 2001.

Conclusies

- *Effecten van verstoring*

In de Oosterschelde foerageert een groot aantal vogels in de buurt van de dijken. Wanneer op deze dijken langdurig verstoringbronnen aanwezig zijn, bestaat het risico dat veel van deze vogels niet voldoende tijd of ruimte meer hebben om voedsel te verzamelen, en hierdoor lagere overlevingskansen hebben of het gebied verlaten. Mogelijk is tijdelijke uitwijking naar nabijgelegen foerageergebieden slechts beperkt mogelijk door een beperkte draagkracht van de foerageergebieden.

- *Dichtheid foeragerende vogels / gevoelige gebieden*

Het aantal vogels dat in een bepaald gebied foerageert op een bepaald moment is onbekend. Voor een inschatting van dichtheden zullen gebiedsgerichte tellingen uitgevoerd moeten worden. Alleen op deze manier kan duidelijk worden hoeveel vogels langs een bepaald dijktraject potentieel verstoord worden door dijkverbeteringswerkzaamheden.

- *Gevoelige soorten*

Die soorten die in het algemeen dicht bij de dijk foerageren zullen naar verwachting het grootste verstoringrisico ervaren. Dit betreft soorten als kluut, tureluur en zwarte ruiter.

6.2.3 Broedende vogels

De broedgebieden van de in de Oosterschelde broedende toetsingssoorten liggen in belangrijke mate vlak tegen de dijken aan. Slechts bij uitzondering liggen gebieden verder het binnenland in, zoals de Maire of de Prunjepolder. Dit betekent dat bijna alle broedgebieden deels of helemaal binnen de verstoringzone van 200 m van de dijk liggen, en dus kunnen veel vogels potentieel verstoord worden door de dijkwerkzaamheden. Al bij afname van slechts enkele broedparen is er voor de meeste soorten sprake van een significant effect (tabel 6.2). Dit betekent dat wanneer de dijkverbeteringen op willekeurige plaatsen en tijden worden uitgevoerd, er naar verwachting voor vrijwel alle soorten significante effecten zullen optreden. Derhalve is het voor broedvogels, net als voor rustende en foeragerende vogels, van belang de verdeling van de werktrajecten in tijd en ruimte zo te verdelen dat de effecten geminimaliseerd worden. Daarnaast geldt dat alle broedende vogels in Nederland bij de wet beschermd zijn (Flora- en faunawet). Verstoring van broedvogels dient ook in die zin ten alle tijde voorkomen te worden.

Naast verstorende effecten kunnen de dijkverbeteringswerkzaamheden ook positieve effecten hebben op broedende vogels. Zo komen strandplevieren en bontbekplevieren lokaal en tijdelijk tot broeden op nieuw beklede en kale taluds langs de Westerschelde (pers. comm. P. Meininger; Berrevoets & Meininger, 2004).

Gevoelige perioden

Voor de inschatting van de effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden is het ten eerste van belang onderscheid te maken tussen de verschillende broedfasen. In de vestigingsfase aan het begin van het seizoen (eind maart-april) bestaat de kans dat vogels die verstoord worden uit het beoogde broedgebied verdwijnen en elders of niet gaan broeden dat jaar. In het verstoord gebied zal dan de dichtheid vogels lager worden. Wanneer in deze periode (maart-april) dijkverbeteringswerkzaamheden plaatsvinden, kunnen

enerzijds vogels dus een broedlocatie uitzoeken die buiten de verstoringszone ligt, mits de breedte van het broedgebied hier ruimte voor biedt, en mits dichtheden in het uitwijkgebied dit toestaan. In de Prunjepolder en het Rammegors is dit mogelijk. Wanneer de broedgebieden anderzijds erg smal zijn, heeft verstoring in de vestigingsfase tot resultaat dat vogels zich in veel kleinere aantallen in het gebied zullen vestigen. Voor de vogelsoorten die van deze gebieden afhankelijk zijn gaat dan een broedseizoen verloren. Een dergelijke situatie geldt voor een groot aantal van de broedgebieden, zoals de noordkust van Noord-Beveland en de schorren langs de noordkust van St. Philipsland.

Wanneer de eieren gelegd zijn (april-mei) zal verstoring met name tot uiting kunnen komen in verlies van legsels op en direct naast de dijk. Met name legsels van bontbekplevieren, die veel op dijktaluds broeden, kunnen hierdoor verloren gaan. Daarnaast kan de verstoring tot uiting komen in verhoogde energetische kosten van de adult en eventueel in lagere dichtheden in het volgende broedseizoen.

In de kuikenfase zullen soorten als tureluur en kluut kunnen uitwijken naar foerageergebieden buiten de verstoringszone, mits deze voorhanden zijn. Voor de andere soorten zal verstoring in deze periode kunnen leiden tot een afname in prooiaanvoer voor de jongen. Daarmee zullen vogels als plevieren en sterns in deze periode (eind april – begin augustus) het meest gevoelig zijn voor verstoring door de dijkverbeteringswerkzaamheden.

Pas vanaf half augustus, wanneer de jongen uitgevlogen zijn, zullen werkzaamheden nabij broedgebieden zonder verstoring kunnen worden uitgevoerd.

Kwetsbare soorten

Bontbekplevieren broeden voornamelijk op of nabij de dijk. Daarmee is deze soort erg kwetsbaar voor verstoring, zowel in de vestigingsfase als in de ei- en kuikenfase, wanneer vertrapping door mens of machine een serieus probleem kan zijn. Aangezien al sprake is van een significant effect bij afname van één enkel paar bontbekplevieren, mogen (gelet op de Vogelrichtlijn) de dijkverbeteringen er niet toe leiden dat de soort in de Oosterschelde in aantal afneemt. In fig. 6.4 zijn de gebieden waar regelmatig (meer dan 1 jaar in de telperiode 1997-2002) bontbekplevieren broeden als 'meest kwetsbaar' aangegeven. Voor *strandplevieren* geldt feitelijk hetzelfde. Deze soort komt binnen de verstoringszone van de Oosterscheldedijken alleen voor in Pluimpot.

De Oosterschelde is een belangrijk broedgebied voor *dwergsterns*. Het voornaamste broedgebied van deze soort is in 2004 verdwenen (Vogeleiland 't Heertje). Waar deze vogels naar toe uit zullen wijken is niet bekend. Omdat het een kwetsbare soort betreft, is het van groot belang dat verstoring van de broedgebieden wordt voorkomen.

De vogelsoorten die in riethabitats broeden (*roerdomp*, *bruine kiekendief*, *grote karekiet*, *baardmannetje*) zijn door de beschuttende werking van de gesloten rietvegetatie naar verwachting minder verstoringsgevoelig dan soorten die in open gebieden broeden (Krijgsveld *et al.*, 2004). Bij bruine kiekendieven zijn wel negatieve effecten bekend van verstoring op broedsucces, maar dit was in een situatie waarbij de verstoringbron zich door het rietland voortbewoog (Fernandez & Azkona, 1993). Ook in deze riethabitats geldt dat binnen de 200 m verstoring op kan treden, maar naar verwachting

wordt binnen deze zone ca. 20-30% van de vogels verstoord, in plaats van 100% (schatting op basis van verstoring in niet-open gebieden; Krijgsveld *et al.*, 2004).

Kwetsbare gebieden

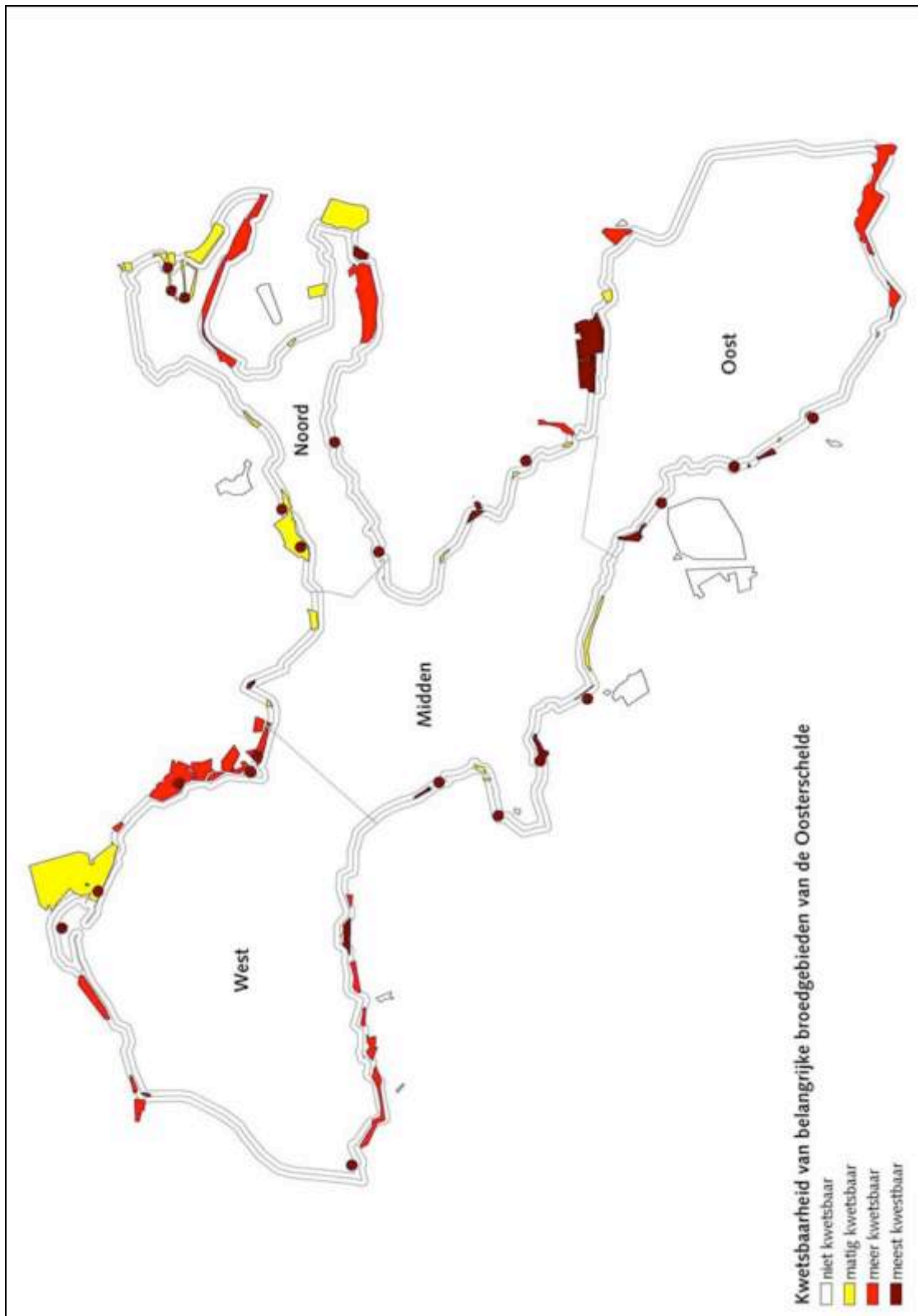
De kwetsbaarheid van de verschillende broedgebieden in de Oosterschelde is gevisualiseerd in figuur 6.4. Hierin zijn de belangrijkste broedgebieden opgenomen, zoals aangegeven in Meininger *et al.* (1999) (zie fig. 4.7). De gebieden die buiten de verstoringszone rond de dijk vallen zijn niet kwetsbaar voor verstoring door dijkwerkzaamheden, en zijn wit gekleurd. Gebieden die binnen de verstoringszone liggen (deels of geheel), maar waar de hier besproken soorten niet of in geringe aantallen voorkomen, zijn geel gekleurd. Gebieden waar de hier besproken soorten wel voorkomen in belangrijke aantallen (>20% of gelijkelijk verspreid over veel gebieden) zijn rood gekleurd.

Gebieden waar bontbekplevieren of dwergsterns broeden zijn het meest kwetsbaar in het kader van de dijkverbeteringswerkzaamheden en zijn bruin gekleurd. De locaties van de broedgebieden van bontbekplevier en dwergstern wijken af van de gebieden in figuur 4.7, en zijn daarom bepaald op basis van de broedlocaties gemiddeld over de periode 2000-2003. Exacte locaties van individuele paren bontbekplevieren op en nabij de dijk kunnen van jaar tot jaar verschillen.

Met name de verspreid op de dijk gelegen broedgebieden van bontbekplevieren zijn kwetsbaar (bruin in fig. 6.4). Daarnaast is een groot aantal vlak tegen de dijk gelegen gebieden waar meerdere soorten in relatief grote aantallen kunnen broeden kwetsbaar (rood in fig. 6.4). Voor plevieren is het van belang om schelpenbanken aan de voet van dijken als broedplaats te handhaven. Ook Vogeleiland 't Heertje in de Schelphoek was tot voor kort een kwetsbaar gebied door de kolonie dwergsterns aldaar, maar door erosie is dit eiland in 2004 verdwenen.

Conclusies

- *Gevoelige perioden*
Werkzaamheden na half augustus leiden niet tot verstoring van broedvogels. In de periode voor de eileg (begin april) is de verstoring naar verwachting beperkt, maar kunnen soorten ten gevolge van werkzaamheden de verstoringszone mijden als broedlocatie. Dit is niet wenselijk in die broedgebieden waar soorten niet kunnen uitwijken naar nabije broedgebieden (smalle broedgebieden), of voor kolonie-broedende vogels als sterns. Werkzaamheden die pas beginnen in de ei- of jongenfase (vanaf begin april) zullen de grootste versturende effecten hebben.
- *Kwetsbare soorten*
Bontbekplevieren broeden op of nabij de dijk en zijn daarmee zeer gevoelig voor verstoring. Het verdient sterk de voorkeur om voorbereidende werkzaamheden in gebieden waar bontbekplevieren broeden, uit te voeren voor half maart om te voorkomen dat paren zich vestigen in gebieden waar later in het jaar dijkwerkzaamheden zullen plaats vinden, of werkzaamheden pas uit te voeren vanaf medio augustus.



Figuur 6.4 Mate van kwetsbaarheid van de belangrijkste broedgebieden langs de Oosterscheldedijk, op basis van aantal en gevoeligheid (dwergsterren, bontbekplevier) van soorten.

- *Kwetsbare gebieden*

De kwetsbaarheid van de belangrijkste broedgebieden langs de Oosterschelde is aangegeven in figuur 6.4. Met name Schelphoek (waar echter het meest gevoelige gebied, Vogeleiland 't Heertje, in 2004 door erosie is weggespoeld) en de gebieden waar bontbekplevieren broeden zijn erg kwetsbaar.

6.2.4 Effecten openstellen onderhoudsweg voor recreatie

Veel hvp's en andere rustgebieden liggen dicht bij de dijk. De hier rustende, foeragerende en broedende vogels laten zich naar verwachting makkelijk verstoren door mensen. Verstoring door recreatie is bekend van een groot aantal kustgebonden soorten (Tulp, 1998; Van de Kam *et al.*, 1999; Arts, 2000; overzicht in Krijgsveld *et al.*, 2004). Mogelijke effecten van de verstoring zijn dat de dichtheden vogels in rust- en foerageergebieden permanent omlaag gaan, dat energie-uitgaven omhoog gaan en de voedselopname omlaag, en dat de dichtheid aan broedparen en het broedsucces omlaag gaan. Wanneer langs de gehele Oosterscheldedijk de onderhoudsweg wordt opengesteld zal een groot aantal vogels verstoord worden. Een permanente openstelling van de onderhoudswegen betekent dat vogels structureel in plaats van tijdelijk verstoord worden. Dit is een belangrijk verschil met de verstoring door het verkeer dat zich in verband met de dijkverbeteringswerkzaamheden op de dijk bevindt, wat slechts een incidentele verstoring veroorzaakt. Omdat op alle plaatsen tegelijkertijd gerecreëerd kan worden, ontstaat bovendien als het ware de situatie zoals beschreven aan het begin van dit hoofdstuk, namelijk dat alle vogels langs de Oosterscheldedijk tegelijkertijd verstoord worden. Dit zal naar verwachting significante effecten hebben op een groot aantal soorten vogels. Uitwijken naar alternatieve hvp's en foerageergebieden zal niet goed mogelijk zijn omdat ook deze gebieden verstoord zullen worden.

Hoewel recreanten vooral in het zomerhalfjaar gebruik zullen maken van de onderhoudsweg, kunnen er ook in het winterhalfjaar soms veel mensen te vinden zijn. Te denken valt aan sportvissers, vogelaars, pierenstekers of mensen die hun hond uitlaten. Hoewel broedvogels dan afwezig zijn, is in de wintermaanden een aantal vogelsoorten veel talrijker in de Oosterschelde. In tabel 6.2 is aangegeven in welke mate aantallen vogels in de winter afwijken van die in de zomer, en daarmee op wat voor aantallen verstoring door recreatie in de winter effect kan hebben. Voor een toetsing van effecten van verstoring door recreatie kan niet volstaan worden met een algemeen beeld van verstoring in de gehele Oosterschelde, maar moet per telgebied bepaald worden wat de verstoringdruk is en wat de effecten daarvan zijn op de in dat gebied voorkomende vogels. In tabel 6.2 staat het gemiddeld seizoensmaximum weergegeven van de niet-broedvogels in de Oosterschelde, voor de periode maart tot november. Daarnaast staat het gemiddelde seizoensmaximum weergegeven voor de jaarrond situatie, dus inclusief de aantallen in de winter. Dit getal is alleen weergegeven voor soorten waarbij het jaarrondmaximum afwijkend is van het aantal in de zomerperiode. Met name kanoet, Kievit en smient hebben in de winter een hoger maximum. De kanoet is een gevoelige soort, die bij verstoring snel opvliegt. De soort overtuigt op een klein aantal sterk geconcentreerde hvp's, waardoor uitwijkgebieden niet ruim voorhanden zijn. Verstoring van deze soort moet dan ook zoveel mogelijk voorkomen worden.

Om het versturende effect op vogels zoveel mogelijk te reduceren, zou de buitenberm c.q. binnenzijde van de dijk alleen opengesteld kunnen worden voor fietsers en andere recreanten langs de kant van de dijk waar geen hvp's of belangrijke foerageer- of broedgebieden liggen. Zo is de dichtheid van foeragerende vogels lager op slikken die toegankelijk zijn voor publiek (pierenstekers). Het openstellen van een eventuele onderhoudsweg zal op deze locaties over het algemeen dan ook minder effect hebben dan het openstellen langs slikken die niet toegankelijk zijn.

Tabel 6.2 Overzicht van het aantal vogels (gemiddeld seizoensmaximum) in de Oosterschelde in de zomermaanden (maart-november) versus het aantal jaarrond, gebaseerd op tellingen uit de periode 1997/1998-2000/2001. Alleen die soorten zijn opgenomen waarvoor het aantal jaarrond afwijkt van het aantal in mrt-nov.

Vogelsoort	gem. seizoensmaximum	
	1 mrt-31 okt	jaarrond
Niet-broedvogels		
grauwe gans	2.634	6.099
rotgans	10.230	11.613
pijlstaart	1.379	2.228
slobeend	1.906	2.086
krakeend	341	363
smient	14.755	34.638
rosse grutto	7.371	7.484
kanoet	8.669	23.952
bonte strandloper	21.281	31.386
paarse strandloper	0,2	1
zilverplevier	7.352	7.456
slechtvalk	9	10
brandgans	7.136	9.105
bergeend	4.773	7.008
brilduiker	977	2.698
kievit	6.939	26.096

De bontbekplevier broedt veelal op of in de nabije omgeving van de dijk. Het risico dat deze soort verstoord wordt door fietsers of wandelaars door openstelling van de onderhoudsweg, is dan ook in alle fasen van het broedseizoen aanwezig. Dientengevolge kunnen potentiële broedparen uit het gebied vertrekken, kunnen legsels vernield worden, of kan het broedsucces verlaagd worden. Deze effecten zouden resulteren in een significant effect. Om een dergelijk negatief effect te voorkomen zou daar waar de bontbekplevieren met enige regelmaat broeden de onderhoudsweg vanaf de vestigingsfase tot aan het eind van de broedperiode niet toegankelijk moeten zijn. De broedlocaties zijn erg variabel en wellicht nu reeds bepaald door verstoring of andere processen die lokaal gaande zijn. Omdat het een kwetsbare soort betreft is het van belang broedende bontbekplevieren op te nemen in nadere toetsingen.

Criteria openstellen onderhoudsweg: toelichting figuur 6.5

In figuren 6.1-6.4 is weergegeven waar de hvp's en de belangrijkste rust- en broedgebieden liggen, en waar de minder verstoorte foerageergebieden. In figuur 6.5 zijn al deze gebieden weergegeven in geel. Aan de hand van deze gebieden is zoveel mogelijk vastgesteld aan welke kant van de dijk de onderhoudsweg c.q. eventuele binnendijkse parallelweg bij voorkeur zou moeten komen te liggen, en waar het openstellen ervan sterk af te raden is omdat het tot te veel verstoring leidt. Dit is gevisualiseerd in figuur 6.5. Hierbij zijn de volgende regels gevolgd:

- Wanneer een gebied reeds ontsloten is door een openbare weg, fiets- of wandelpad, worden de hierna genoemde restricties niet opgelegd, maar mogen de dijkverbeteringswerkzaamheden of veranderingen in de onderhoudsweg niet leiden tot verhoging van de verstoringdruk.
- De meest kwetsbare rust- en broedgebieden (bruin gekleurd in de basisfiguren 6.1-6.4) zijn zowel binnen- als buitendijks ontoegankelijk.
- Bij 'kwetsbare' en 'meer kwetsbare' broedgebieden (zie fig. 6.4) is openstelling van een onderhoudsweg alleen mogelijk aan de andere zijde van de dijk, en mits maatregelen worden genomen om te voorkomen dat de dijk wordt opgegaan (gestippelde onderhoudsweg in fig. 6.5).
- Hetzelfde geldt voor binnen- of buitendijkse hvp's die belangrijk zijn voor veel soorten of belangrijke aantallen vogels (rood in fig. 6.1, rood en bruin in fig. 6.2).
- Daar waar belangrijke foerageergebieden liggen (rood en oranje in fig. 6.3), mag een (buitendijkse) onderhoudsweg niet opengesteld worden.
- Daar waar geen binnendijkse restricties zijn voor openstelling (door kwetsbare broed- of rustgebieden) kan de weg binnendijks opengesteld worden.

Het samenvattend overzicht van de kwetsbare broed-, rust- en foerageergebieden wordt gegeven in hoofdstuk 7.3 (mitigerende maatregelen voor vogels), figuur 7.1.

In de figuur zijn ook locaties van foerageergebieden aangegeven. Deze foerageergebieden zijn enkel gebaseerd op de locaties waar menselijke verstoring is toegestaan en waar niet (Overlegorgaan Nationaal Park Oosterschelde, 2001), en niet op waarnemingen van het gebruik door foeragerende vogels van de strook direct langs de dijk. Op dit moment zijn daardoor geen harde conclusies te trekken over foerageerdichtheden langs de dijk. Momenteel wordt onderzoek verricht naar deze foerageerdichtheden (o.a. Boudewijn *et al.*, 2005a&b), waardoor een toetsing van effecten van verstoring mogelijk zal worden.

In de figuur is ten eerste gekeken naar kwetsbaarheid van dijktrajecten voor vogels. Daarnaast is rekening gehouden met reeds bestaande binnendijkse parallelwegen of fiets- en wandelpaden. Mits deze wegen en paden niet verbreed of toegankelijker worden, is hier geen sprake van toegenomen verstoring door recreatie ten gevolge van de dijkverbeteringswerkzaamheden, en kan de huidige functie van de weg behouden worden. Hoewel het ecologisch gezien wenselijk kan zijn dat dergelijke wegen op bepaalde trajecten worden afgesloten indien ze vlak langs kwetsbare binnendijkse vogelgebieden liggen, is dit geen vereiste op grond van wet- en regelgeving met betrekking tot de dijkverbeteringswerkzaamheden.

Toelichting legenda figuur 6.5

Middels getrokken, onderbroken of gestippelde lijnen is aangegeven wat de (on)mogelijkheden zijn van openstelling van de onderhoudsweg. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een binnendijks- of een buitendijks gelegen onderhoudsweg *cq.* fiets-/wandelpad. De volgende mogelijkheden voor openstelling zijn aangegeven:

1. Openstelling zal niet leiden tot belangrijke verstoring van vogels (getrokken lijn).
2. a. Reeds bestaande weg of pad loopt langs kwetsbaar gebied waar toegankelijkheid niet mag toenemen; of:
b. Openstelling van momenteel niet toegankelijke weg of pad langs kwetsbare gebieden is mogelijk, mits middels maatwerk verstoring wordt voorkomen (onderbroken lijn).
3. Reeds bestaande weg of pad loopt langs zeer kwetsbaar gebied. Toegankelijkheid mag niet toenemen. Aangeraden wordt middels maatwerk maatregelen te treffen om verstoring zoveel mogelijk te voorkomen (stippellijn).

Daar waar geen lijn staat weergegeven, zal de onderhoudsweg ontoegankelijk moeten worden gemaakt. Bij punt 2 en 3 kan het gaan soms gaan om het hele traject, maar soms kan het ook gaan om kleinere gebieden dan aangegeven op de kaart, bijvoorbeeld omdat het specifieke locaties betreft van hvp's, of een enkel broedpaar. Derhalve is in deze gebieden nader onderzoek noodzakelijk middels veldwerk en natuurtoetsen.

In deze toetsing is alleen rekening gehouden met soorten die voorkomen in de Oosterschelde. Bij nadere toetsingen en bij besluiten omtrent openstelling van onderhoudswegen zal ook rekening moeten worden gehouden met soorten in aansluitende gebieden, zoals het Zoommeer en het Volkerakmeer.

6.3 Habitatrichtlijnbeoordeling

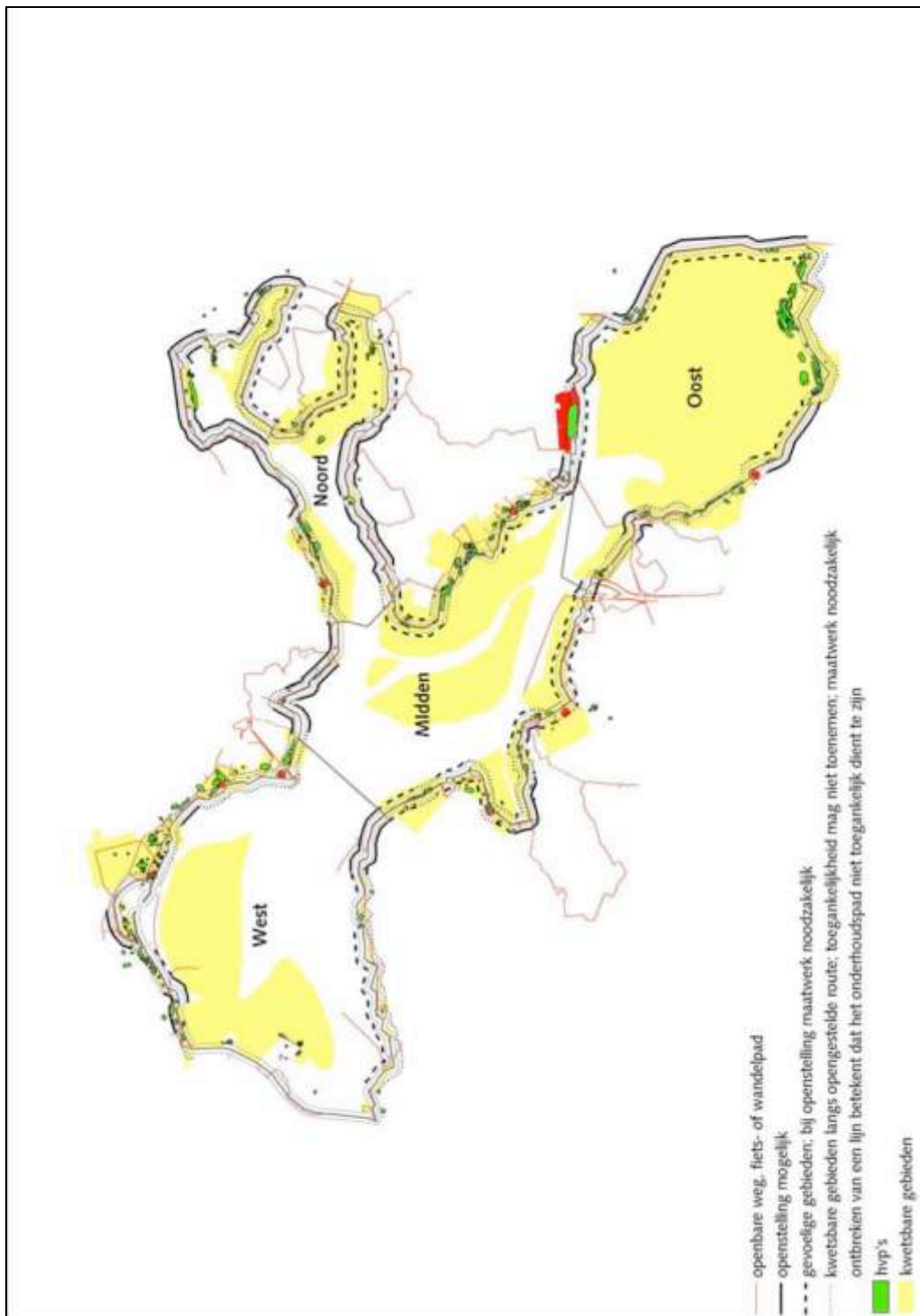
6.3.1 Soorten

Noordse woelmuis

De noordse woelmuis is een kwalificerende soort voor het Habitatrichtlijngebied de Oosterschelde. De soort is tevens strikt beschermd in geheel Nederland door een vermelding op bijlage IV van de Habitatrichtlijn. In de Zuid-Nederlandse Delta verblijven drie netwerkpopulaties. De Zuid-Nederlandse Delta heeft daarmee een relatief groot kwantitatief aandeel in de verspreiding van deze soort in Nederland.

Dijkverbetering heeft alleen effecten op die deelpopulaties die zich in de directe omgeving van de dijk bevinden. De noordse woelmuis komt op verschillende locaties langs de Oosterschelde voor (zie §4.2.1).

De populaties op Schouwen-Duiveland en St. Philipsland zijn onderdeel van een relatief groot populatienetwerk. Eventuele effecten van dijkverbetering op deze populatie zullen beperkt zijn, omdat uitwisseling met de andere (meer landinwaarts gelegen) deelgebieden binnen hetzelfde populatienetwerk relatief makkelijk is (Bergers *et al.*, 1998a&b; zie §4.2.1).



Figuur 6.5 Mogelijkheden en aanbevolen restricties voor openstelling van onderhoudswegen en/of eventuele parallelwegen buiten- resp. binnendijs langs de Oosterschelde, op basis van de kwetsbaarheid van broed-, rust- en foerageergebieden van vogels (zie fig. 7.1). Hvp's zijn die van steltlopers zoals jaarrond gebruikt in 2003. Kwetsbare gebieden zijn aangegeven in geel. Bestaande wegen, fiets- en wandelpaden en voetveren zijn zonder onderscheid in rood aangegeven. Nadere uitleg legenda in tekst.

De gevolgen voor de populatie aan de zuidrand van Noord-Beveland, op Zuid-Beveland en op de eilanden in het Veerse Meer zijn eveneens minimaal, omdat deze populatie zich voornamelijk binnendijks op enige afstand van de Oosterscheldedijk bevindt.

De kleine populatie noordse woelmuizen op de noordrand van Noord-Beveland is daarentegen relatief kwetsbaar voor de effecten van dijkverbetering. Deze populatie bevindt zich in een beperkt aantal kleine, dichtbij elkaar gelegen leefgebieden nabij de Oosterscheldedijk. De noordse woelmuis komt hier ook buitendijks voor. Een onzorgvuldige aanpak van de dijkverbeteringswerkzaamheden (waarbij geen rekening wordt gehouden met de in §7.2 gepresenteerde Algemene mitigerende maatregelen) kan mogelijk een significant effect op deze populatie tot gevolg hebben. Voor beide andere deelpopulaties lijkt een significant effect van de dijkverbetering door de ligging van de populaties onwaarschijnlijk.

Vernietiging van biotoop

De habitatvoorkeur van de noordse woelmuis voor relatief hoge, ruige vegetatie maakt het voorkomen van de muis op de dijk zelf onwaarschijnlijk. Vernietiging van biotoop door verharding van de buitenberm is uitgesloten. Wel is het mogelijk dat de noordse woelmuis de dijk gebruikt om tussen binnendijks en buitendijks gelegen leefgebieden te migreren, gedrag dat door de werkzaamheden op sommige locaties wellicht tijdelijk onmogelijk wordt. Wanneer transportroutes en opslagterreinen binnendijks goed gekozen worden zal ook vernietiging van binnendijks gelegen noordse woelmuis biotoop beperkt blijven (zie ook hoofdstuk 7 Mitigerende maatregelen).

Verstoring van beschermde natuurwaarden tijdens de werkzaamheden

De aanwezigheid van mens en machines zal een versturende effect hebben op het gedrag van de noordse woelmuis. Werklocaties zullen worden gemeden, waardoor foeragerende dieren soms grotere afstanden moeten afleggen. Migratie tussen binnendijkse en buitendijkse gebieden kan in sommige gevallen tijdelijk niet mogelijk zijn. Migratiemogelijkheden door gebieden die als leefgebied ongeschikt zijn is voor de noordse woelmuis belangrijk (Van der Reest *et al.*, 1998).

Verstoring van de noordse woelmuis tijdens werkzaamheden is op te splitsen in twee componenten:

- Verstoring buitendijks door werkzaamheden aan het buitentalud.
- Verstoring binnendijks door transport van en naar de werklocatie en opslagterreinen.

Door middel van diverse mitigerende maatregelen is het mogelijk de verstoring zowel binnendijks als buitendijks te beperken (zie ook hoofdstuk 7 Mitigerende maatregelen).

Verstoring van beschermde natuurwaarden na de werkzaamheden

Het versturende effect van een buitendijks gelegen wandel- en fietspad zal beperkt zijn aangezien de meeste noordse woelmuizen zich binnendijks bevinden.

Voorafgaand aan de werkzaamheden wordt het voorkomen van de noordse woelmuis op de desbetreffende dijktrajecten geïnventariseerd. De resultaten van deze inventarisatie dienen in de specifieke dijkvakbeoordelingen (die op deze integrale beoorde-

ling volgen) te worden verwerkt, waardoor een kwantitatieve beoordeling van de effecten van de dijkverbetering op de noordse woelmuis mogelijk is.

Conclusie

De dijkverbeteringswerkzaamheden kunnen mogelijk een significant effect hebben op de noordse woelmuispopulatie aan de noordrand van Noord-Beveland. Beide andere deelpopulaties ondervinden vermoedelijk geen significante effect als gevolg van de dijkverbeteringswerkzaamheden. Nader (veld)onderzoek is nodig om bij de specifieke dijkvakbeoordelingen een kwantitatieve beoordeling uit te kunnen voeren.

Gewone zeehond

Vernietiging van biotoop

Er bevinden zich geen rust- of foerageerlocaties van de gewone zeehond op of direct langs de dijk. Er wordt zodoende geen zeehondbiotoop vernietigd als gevolg van dijkverbeteringswerkzaamheden.

Verstoring van beschermde natuurwaarden tijdens en na de werkzaamheden

Zeehonden zijn het meest gevoelig voor verstoring wanneer zij op zandplaten liggen om te rusten, jongen te zogen en/of te verharen. Met name in de zoog- en ruiperiode (juni - september) kan verstoring invloed hebben op de (lokale) populatieontwikkeling. Zeehonden die in het water zwemmen vertonen veelal veel minder (negatieve) reactie op verstoringsbronnen. (Geluids)verstoring van gewone zeehonden (uit het water) door motorvaartuigen vindt al plaats op een afstand van ca. 1 km (kop omhoog). Op een afstand van ca. 350 meter verlaten de dieren hun rustplek en gaan het water in. De verstoringsafstand voor wandelaars ligt tussen de 150 en 500 meter (Brasseur & Reijnders, 1994).

Er bevinden zich geen rustlocaties van de gewone zeehond binnen de verstoringsafstand van de dijkverbeteringstrajecten. De verstoring van de gewone zeehond, als gevolg van de dijkverbetering, zal zodoende beperkt zijn dan wel niet optreden.

Conclusie

Er zijn geen significante effecten als gevolg van dijkverbeteringswerkzaamheden op de gewone zeehondpopulatie te verwachten.

6.3.2 Habitats

Vernietiging van habitat

Ook bij de beoordeling van habitatvernietiging is uitgegaan van een worst-case senario op basis van de werkzaamheden zoals bekend in 2004. Voor werkzaamheden aan de dijk is een werkstrook van max. 15 meter op het voorland noodzakelijk (zo lang vrijkomende grond in de werkstrook wordt opgeslagen). Door ondergrondverbetering (zie §5.1) kan de teen van de dijk nogmaals maximaal 2 meter¹ verschuiven.

¹ 'Maximaal twee meter' is gebaseerd op het ontwerp van dijktrajecten langs de Westerschelde in 2003. Met de huidige techniek kan de dijkteen verschuiving dikwijls geminimaliseerd worden tot waarden tussen de 0 en de 1,5 meter. In de voorliggende tekst is steeds uitgegaan van maximaal twee meter dijkteenverschuiving. Het Waterschap Zeeuwse eilanden schat in dat een dergelijk grote dijkteen verschuiving slecht bij maximaal 9 kilometer dijk aan de orde zal zijn.

Er is recent door het RIKZ-Middelburg en de Meetinformatiedienst Directie Zeeland een onderzoek uitgevoerd naar de lange termijn effecten van dijkverbeteringswerkzaamheden op schorren en slikken. In dit onderzoek is gekeken naar de effecten van in de tachtiger jaren aangelegde werkstroken op schorren en slikken langs de Oosterschelde en Westerschelde. In het bijzonder is aandacht besteed aan eventuele veranderingen in soortensamenstelling of eventueel zichtbare veranderingen in de bodemstructuur van schorren (Stikvoort *et al.*, 2004). Deze verkennende studie heeft laten zien dat in een flink aantal gevallen effecten op het voorland te zien zijn. Het sterkst zijn de effecten in gebieden waar in het kader van de werkzaamheden voormalige geultjes zijn gedempt, dan wel afgesloten zijn geraakt en daardoor hun watervoerende functie hebben verloren (bijvoorbeeld op het schor van Baarland). Er zijn echter ook voorbeelden waar het effect in de werkstrook in enkele jaren uitdempte (bijvoorbeeld de groene dijk langs de Van Alsteinpolder) (Stikvoort *et al.*, 2004). Op basis van deze waarnemingen worden in dit rapport een aantal mitigerende maatregelen tijdens de werkzaamheden voorgesteld waarmee effecten op het voorland beperkt kunnen worden (zie ook hoofdstuk 7).

Schorverjonging is op een werkstrook in de Oosterschelde (in tegenstelling tot sommige locaties in de Westerschelde) in veel gevallen niet mogelijk. Schorontwikkeling is slechts mogelijk op locaties waar sedimentatie plaats vindt. Pionierssoorten vestigen zich op dit 'nieuwe' gesedimenteerde zand, waarna het zand wordt vastgehouden door de wortels en in de luwte van de planten bij inundatie nog meer sediment kan bezinken. Sinds de compartimentering treedt in de Oosterschelde geen sedimentatie meer op. De morfologie van de Oosterschelde (met diepe geulen en een relatief groot oppervlak intergetijdegebied) is gebaseerd op afvoerwater van de Rijn en de Maas en een relatief groot getijverschil. Tevens werd via het rivierwater slib de Oosterschelde in gevoerd. Sinds de compartimentering wordt het rivierwater niet langer via de Oosterschelde afgevoerd, terwijl ook het getijverschil sterk is gereduceerd. De slibafzetting door rivierwater is hierdoor gestagneerd. In de relatief diepe Oosterschelde geulen is tevens zandhonger ontstaan, waardoor onder de huidige omstandigheden het oppervlakte intergetijdegebied (inclusief schorren) door erosie langzaam afneemt (Withagen, 2000; Antonise, 2005; Van Maldegem & de Jong, 2004; Storm, 1999; zie voor een uitgebreide beschrijving van zandhonger hoofdstuk 8). Storm (1999) stelt de volgende prognose voor de komende 20 jaar: 'Als gevolg van de blijvende zandhonger en verlaging van de slikken zullen schorranden verder eroderen. Nieuwe schorvorming zal niet of nauwelijks plaatsvinden.' Ook uit tal van andere onderzoeken blijkt dat het schorareaal in de Oosterschelde door de zandhonger onder grote druk staat (Withagen, 2000; Antonise, 2005; Van Maldegem & de Jong, 2004, Geurts van Kessel, 2004). Van vegetatieonderzoek op het Waddeneiland Griend is bekend dat de vegetatie op de lage kwelders door erosie als gevolg van de aanleg van de Afsluitdijk geleidelijk verdween, terwijl de uitbreiding van de lage kwelder geheel stagneerde. Hieruit blijkt dat ook in de Waddenzee erosie schorontwikkeling tegen gaat en zelfs tot schorverlies kan leiden (Veen, 1988).

Gebaseerd op het bovenstaande is in de onderstaande berekening uitgegaan van verlies van habitat dat binnen de oppervlakte van de werkstrook valt. Er wordt zodoende uitgegaan van het maximum verlies van habitatoppervlak van 17 meter vanaf de dijk in geval

van voorland. Wanneer direct aan de dijk geen voorland maar slechts diep water aanwezig is, zal de dijk maximaal 2 meter verschuiven door overlaging en/of verbetering van de grondlaag onder de steenbekleding.

1160 Grote kreken, ondiepe kreken en baaien

Een effect op dit habitatype is van toepassing wanneer dijkverbetering plaatsvindt op locaties zonder voorland of met slik als voorland. Het gaat in de beide gevallen om een maximale dijkteenverschuiving van twee tot drie meter. Het habitatype omvat het gehele Oosterscheldeoppervlak onder de gemiddelde hoogwaterlijn. Het oppervlakverlies van habitatype 1160 is zodoende relatief beperkt ook als overal de dijk twee meter verschuift. De totale oppervlakte die wordt aangetast bedraagt 2,7 km². De totale oppervlakte van dit habitatype in de Oosterschelde is 299,3 km², zodat minder dan 1% wordt aangetast. Mogelijk wordt op een beperkt aantal plaatsen gelijk met de dijkverbetering tevens de geulrand verstevigd. De effecten van een dergelijk versteviging worden besproken in §6.4.3.

Conclusie

Er zijn geen significante effecten op habitatype 1160: Grote kreken, ondiepe kreken en baaien en (in de Oosterschelde ook meetellend) intergetijdengebied dat dagelijks onderloopt.

1330 Atlantische schorren

Totaal oppervlak in de Oosterschelde:	2,7 km ²
Totale dijk lengte aangrenzend aan dit habitatype:	14,4 km
Oppervlak aangetast door werkzaamheden:	0,29 km ² = 10,7%

Conclusie

De dijkverbetering heeft (bij hantering van een worst case scenario en het criterium oppervlakte verlies genoemd in bijlage 1) een significant effect op het habitatype Atlantische schor .

1310 éénjarige pioniersvegetatie van slik en zandgrond met Zeekraal en andere zoutminnende soorten

Totaal oppervlak in de Oosterschelde:	1,2 km ²
Totale dijk lengte aangrenzend aan dit habitatype:	3,4 km
Oppervlak aangetast door werkzaamheden:	0,10 km ² = 8,3%

Conclusie

De dijkverbetering heeft (bij hantering van een worst case scenario en het criterium oppervlakte verlies genoemd in bijlage 1) een significant effect op het habitatype éénjarige pioniersvegetatie van slik en zandgrond.

1320 Schorren met slijkgrasvegetatie

Totaal oppervlak in de Oosterschelde:	1,8 km ²
Totale dijk lengte aangrenzend aan dit habitatype:	7,1 km
Oppervlak aangetast door werkzaamheden:	0,13 km ² = 7,2%

Conclusie

De dijkverbetering heeft (bij hantering van een worst case scenario en het criterium oppervlakte verlies genoemd in bijlage 1) een significant effect op het habitatype schorren met slijkgrasvegetatie.

De berekeningen zijn gemaakt met behulp van de kaart in figuur 4.10 en betreffen een worst-case scenario. De locaties waar schor de dijk raakt is vanaf deze kaart met behulp van het GIS-programa ArcView bepaald. De nauwkeurigheid van de kaart is ca. 15 meter. Mogelijk lijkt op bepaalde locaties het schor aan de dijk te liggen terwijl ze in werkelijkheid de dijk niet raakt. Ook kan het voorkomen dat een schor de dijk op de kaart niet lijkt te raken, maar dit in werkelijkheid wel doet. Naar verwachting is deze afwijking echter gering, omdat schorren meestal (zowel in werkelijkheid als op de kaart) tegen de dijk aanliggen. Om (cumulatieve) effecten goed te kunnen inschatten is het wenselijk dat voorafgaand aan de dijkverbeteringswerkzaamheden de exacte grenzen van het schor per dijkvak te worden bepaald. Deze gegevens dienen te worden meegenomen in de desbetreffende specifieke dijkvakbeoordelingen.

Voor alle habitattypen geldt dat het hierboven berekende oppervlakverlies slechts gebaseerd is op verlies dat direct veroorzaakt wordt door de werkzaamheden. Mogelijk treden ook indirecte effecten op waardoor het verlies van habitat groter is dan hierboven uitgerekend. Er zijn verschillende indirecte effecten mogelijk:

- Na afloop van de werkzaamheden dient de in de werkstrook afgegraven grond weer teruggestort te worden (zie hoofdstuk 7 mitigerende maatregelen). Afplaggen, of te wel verlagen van het maaiveld (ten opzichte van de oorspronkelijk situatie van voor de werkzaamheden) kan wanneer de fysische omstandigheden geschikt zijn schorverjonging veroorzaken. In de Oosterschelde is een dergelijke verjonging (in tegenstelling tot bijvoorbeeld de oostelijke Westerschelde) in veel gevallen niet realiseerbaar in verband met de aanhoudende zandhonger en de afwezigheid van sedimentaanvoer (zie hieronder en hoofdstuk 8).² In gevallen waarbij het sedimentoppervlak van de voormalige werkstrook na afronding van de werkzaamheden onder het originele schoroppervlak ligt bestaat de kans op erosie, omdat zeewater tijdens vloed over de voormalige werkstrook kan stromen. In een dergelijk geval zal mogelijk een groter dan hierboven berekend habitatoppervlak verloren gaan. Voorbeelden van erosie zijn zichtbaar vanaf de dijk bij Colijnsplaat, het schor van Kats en ten westen van St. Maartensdijk.
- Alle schorren in de Oosterschelde hebben door compartimentering van het Oosterscheldebekken te lijden onder een zekere mate van 'zandhonger' (zie ook hoofdstuk 8). Alleen middels schorrandbescherming is het gelukt bij sommige schorren het erosieproces te stoppen (pers. mededeling A. Erkman, RWS Directie Zeeland). Als gevolg van erosie zijn enkele schorren relatief smal geworden. Een verdere reductie van het schoroppervlak door de aanleg van een werkstrook neemt, ten opzichte van het totaal oppervlak van het schor, mogelijk een dusdanige groot oppervlak in beslag

² Schorvernieuwing kan in sommige situaties ecologisch wenselijk zijn. Strikt juridisch is, in geval van een habitatrictlijnbeoordeling, het verlies van het ene kwalificerende habitatype niet te compenseren met de uitbreiding van een ander kwalificerend habitatype.

dat het resterende habitat niet voldoende draagkracht heeft om weerstand te bieden tegen de zandhonger of dat het habitatype (de vegetatie) niet op de voormalige werkstrook tot ontwikkeling kan komen. In een dergelijk geval (met in de uitgangssituatie reeds een smal schor) is de kans groot dat het hele schor verloren zal gaan.

Verstoring van habitatoppervlak

Verstoring van een kwalificerend habitatype vindt plaats wanneer het schor ook buiten de werkstrook wordt betreden. Incidentele verstoring door voetgangers zal relatief weinig effect hebben. Het berijden met machines of het storten van stenen kan echter dusdanige gevolgen hebben dat het onderliggende habitat vernietigd wordt.

Uit het bovenstaande is af te leiden dat schorren zeer kwetsbare habitatypes zijn: verstoring kan relatief snel vernietiging tot gevolg hebben. De in hoofdstuk 7 voorgestelde mitigerende maatregelen moeten dan ook strikt opgevolgd worden, zodat verstoring/vernietiging (anders dan onder het kopje vernietiging genoemd) uitgesloten wordt.

6.4 Nb-wetbeoordeling

6.4.1 Habitat

De onderdelen getijdengebied, slikken, schorren, platen en zeegrasvelden komen in andere beoordelingen al aan de orde en worden hier niet nogmaals besproken.

Soortenrijke wiervegetatie op hardsubstraat

Verstoring en vernietiging

De wiervegetatie zal ten alle tijden verstoord worden door de werkzaamheden. Met de verwijdering van de steenbekleding op het dijktaalud worden immers ook de wiergemeenschappen mee verwijderd. De hoeveelheden en vorm waarin de wiergemeenschappen na afloop van de werkzaamheden terugkeren is in belangrijke mate afhankelijk van de eigenschappen van het substraatoppervlak na voltooiing van de werkzaamheden. In zijn algemeenheid blijken factoren als watervasthoudend vermogen, hoeveelheid holten en kleur van belang. Strak afgewerkte substraten bieden aanzienlijk minder mogelijkheden voor een aantal soorten. Op breuksteen, kalksteen of betonblokken met relatief veel holtes en gleuven bevindt zich veelal een grote diversiteit aan wiersoorten. Op locaties waar stenen zijn ingegoten met asfalt of colloïdaal beton is het aantal holtes en gleuven in het oppervlak beperkt, net als de soortendiversiteit (Meijer & Van Beek, 1988). In Van Berchum & Meijer (2000) en Meijer (2004) worden aanbevelingen gegeven voor de keuze van substraattypen.

In 1986 is rond de Oosterschelde 103.000 m² dijk (6% van het totaal in de Oosterschelde aanwezige hardsubstraat) versterkt. De versterkingen bestonden veelal uit het ingieten van het bestaande glooiingsmateriaal met gietasfalt of colloïdaal beton op NAP. Op een aantal locaties werd eerst stortsteen (breuksteen of graniet) aangebracht, waarna gietasfalt werd toegevoegd. De glooiing van enkele dijkvakken is geheel vervangen door zogenaamde Haringman-betonblokken (Meijer & Van Beek, 1988).

Bij inventarisatie in 1988 bleek ca. 7,4% van de levensgemeenschappen op de versterkte dijkvakken verdwenen. Met name de grote bruinwiergemeenschappen bleken aangetast en vervangen door soortenarme darmwervevegetaties (van 24% op Tholen tot ca. 70% in Zuid-Beveland). De bruinwervevegetaties zijn over het algemeen zeer soortenrijk en worden beschouwd als climaxstadia. Met name op Zuid-Beveland ging tevens een groot deel van het aanwezige oppervlak groefwier verloren. Groefwier kwam slechts beperkt langs de Oosterschelde voor en had zijn grootste bedekking in Zuid-Beveland (Meijer, 1987; Meijer & Van Beek, 1988).

Ook tijdens het veldbezoek op 7 juni 2004 is een verminderd aantal (met name kleinere) wiersoorten waargenomen op locaties waar na 1990 stenen rond de laagwaterlijn waren gestort.

Wanneer in de voorbereidende fase van de dijkverbetering geen rekening wordt gehouden met het belang van de wiergemeenschappen kan verstoring zodoende omslaan in vernietiging. Het spreekt voor zich dat dit met name voor locaties met potenties voor een soortenrijke begroeiing grote gevolgen kan hebben voor de soortendiversiteit. Wanneer men echter in de voorbereidende fase al rekening houdt met het belang van de wiergemeenschap (bijv. door de keuze van een gunstige steentype) is het mogelijk om locaties met potentie tot verdere ontwikkeling (type 2, 3, 6 en 7) een impuls te geven en verder te ontwikkelen richting een climaxstadium (type 4 of 8). Zie Meijer (1989) en Van Berchum & Meijer (2000).

Voorafgaand aan iedere verbetering wordt door de Meetinformatiedienst Directie Zeeland per dijk een advies gegeven ten behoeve van de dijkvegetatie. In dit advies wordt naast een advies ter bescherming van hogere planten op de dijk (hieronder behandeld als habitatype zoute vegetatie) ook rekening gehouden met de wervevegetaties/ hardsubstraatlevensgemeenschappen.

Conclusie

De dijkverbetering heeft in potentie significante gevolgen voor het habitatype 'soortenrijke wervevegetaties' (levensgemeenschappen op hardsubstraat). Wanneer men echter in de steentypekeuze het belang van de wieren meeneemt en het advies van de Meetinformatiedienst Directie Zeeland opvolgt wordt het effect beperkt en kan op termijn zelfs een ecologisch waardevollere begroeiing ontstaan dan voor de werkzaamheden het geval was.

Schelpenruggen

De exacte locaties van schelpenruggen in de Oosterschelde zijn niet bekend. Schelpenruggen worden in de Nb-wettoelichting o.a. genoemd wegens hun functie als hoogwatervluchtplaats voor vogels. In deze hoedanigheid zijn schelpenruggen in de Oosterschelde reeds beschermd in het kader van de Vogelrichtlijn. Het effect van dijkverbetering op schelpenruggen als hoogwatervluchtplaats wordt zodoende beoordeeld in §6.2, de vogelrichtlijnbeoordeling. Schelpenruggen worden in deze paragraaf niet verder behandeld.

Wetlands / inlagen, karrevelden en kreekrestanten (binnendijks)

In geval van werkzaamheden nabij een inlaag kunnen aan- en afvoerroutes of een onhandig gekozen locatie voor opslag een verstorend of vernietigend effect hebben op de aanwezige natuurwaarden. Dit kan voorkomen worden door deze locaties weloverwogen te kiezen (zie ook §7.2 Algemene mitigerende maatregelen). De dijkverbeteringswerkzaamheden zelf vinden alleen buitendijks plaats en hebben zodoende geen effect op binnendijks gelegen inlagen, karrevelden en kreekrestanten.

Zoutvegetatie (al dan niet in pionierstadium)

Voorafgaand aan iedere dijkverbetering wordt de zoutvegetatie op het aan te pakken dijkvak geïnventariseerd door de MeetInformatiedienst Directie Zeeland. De resultaten worden gepresenteerd in een notitie vergezeld van een advies (bijv. keuze van steentype voor de toplaag of andere constructiemogelijkheden) voor behoud of (indien mogelijk) verbetering van de dijkflora. Deze notitie wordt (voor zover de veiligheid dit toelaat) gebruikt als uitgangspunt bij de uitvoering van de dijkverbetering. De effecten van de dijkverbetering zullen zodoende slechts van tijdelijke aard zijn. De kwaliteit van de zoutvegetatie zal na de werkzaamheden mogelijk gelijk zijn of verbeterd zijn.

Deze aanpak heeft in de Westerschelde reeds geleid tot positieve resultaten. Zo is bijvoorbeeld het aantal waarnemingen van de zeldzame zeevenkel juist op dijkvakken met vernieuwde steenbekleding toegenomen.

6.4.2 Flora

1) Ondiep zoute getijdenzone: zeegras

Vernietiging zeegras

Voor werkzaamheden aan de dijk is een werkstrook van max. 15 meter op het voorland noodzakelijk. Door overlaging en/of het aanbrengen van grondverbetering (zie §5.1) kan de teen van de dijk nogmaals maximaal 2 meter buitendijks opschuiven.

Zeegrasvelden in de Oosterschelde zijn met name in de jaren '90 sterk achteruit gegaan (o.a. door verandering in zout- en getijdenfluctuaties als gevolg van de compartimentering van het Oosterscheldebekken) (www.zeegras.nl). In de Oosterschelde zijn voornamelijk zeegrasvelden van klein zeegras overgebleven. De huidige milieumomstandigheden in de Oosterschelde zijn voor zeegras niet optimaal en gezien de neergaande trend van de afgelopen jaren lijkt herstel van door dijkverbeteringswerkzaamheden verloren zeegras niet of slechts beperkt mogelijk indien zich zeegras in de directe omgeving van de voormalige werkstrook bevindt (Jentink, 2004). De herkolonisatie van zeegras wordt verder bemoeilijkt, doordat het zaad van zeegras relatief makkelijk wegspoelt (Jager *et al.*, 2004).

In de onderstaande berekening is uitgegaan van volledig verlies van zeegras dat binnen de oppervlakte van de werkstrook valt. Er wordt zodoende uitgegaan van het maximum verlies van habitatooppervlak van 17 meter vanaf de dijk in geval van voorland.

Totaal oppervlak in de Oosterschelde:	191 ha
Oppervlak aangetast door werkzaamheden:	7,9 ha = 4,1 %

De berekeningen zijn uitgevoerd aan de hand van door het RIKZ-Middelburg geleverde GIS-kaarten (zie fig. 4.12). Locaties waar zeegrasvelden de dijk raken zijn vanaf deze kaarten met behulp van het GIS-programma ArcView bepaald. De nauwkeurigheid van de kaarten is ca. 15 meter afhankelijk van de omstandigheden in het veld (bijv. bedekingspercentage en reliëf in het oppervlak) (pers. mededeling D.J. de Jong, RIKZ-Middelburg). Mogelijk lijkt op bepaalde locaties zeegras op de kaart tot aan de dijk te groeien, terwijl het zeegrasveld in werkelijkheid verder dan 17 meter vanaf de dijk begint. Ook kan het mogelijk zijn dat het zeegrasveld op de kaart de dijk niet lijkt te raken, maar dat dit in de praktijk wel het geval is. Op de kaarten wordt geen onderscheid gemaakt tussen het voorkomen van groot zeegras en het voorkomen van klein zeegras. Er wordt slechts gewerkt met 'zeegras' in het algemeen.

Voorafgaand aan de dijkverbeteringswerkzaamheden wordt de dijkvegetatie geïnventariseerd door de MeetInformatiedienst van Directie Zeeland (pers. mededeling R. Jentink, Meetinformatiedienst Directie Zeeland). Ook de exacte locatie van eventueel aanwezige zeegrasvelden wordt genoteerd (pers. mededeling R. Jentink, Meetinformatiedienst Directie Zeeland). Deze gegevens dienen meegenomen te worden in de desbetreffende specifieke dijkvakbeoordelingen, waarna een exacte beoordeling mogelijk is.

Het hierboven berekende oppervlakverlies is slechts gebaseerd op verlies direct veroorzaakt door de werkzaamheden. Mogelijk treden ook indirecte effecten op, waardoor het verlies van habitat groter is dan hierboven berekend. Er zijn verschillende mogelijke indirecte effecten:

- In gevallen waarbij het sedimentoppervlak in de voormalige werkstrook na afronding van de werkzaamheden hoger of lager ligt dan voor de werkzaamheden bestaat de kans op veranderingen in het sedimentatie-/erosieproces van de slikplaat. Dit kan effect hebben op de soortensamenstelling van de zeegrasvelden. Klein zeegras prefereert een locatie met beperkte inundatie van zoutwater, terwijl groot zeegras de voorkeur geeft aan (vrijwel) permanente inundatie (www.zeegras.nl). Verlaging van het slikoppervlak kan door een vergrote zeewaterinvloed sterfte van klein zeegras tot gevolg hebben. Verminderde invloed van zeewater heeft een negatief effect op het voorkomen van groot zeegras.
- Wanneer tijdens de werkzaamheden sediment in de waterkolom opdwarrelt wordt het doorzicht in het water gereduceerd. Zeegras heeft zonlicht nodig voor de fotosynthese. Een verminderd doorzicht kan zodoende een verstorend of zelf vernietigend effect hebben op zeegras.
- Zoals eerder gezegd is het zeegrasareaal in de Oosterschelde sinds de compartimentering sterk gereduceerd. Op enkele locaties is de oppervlakte van het zeegrasveld zodanig geslonken dat een werkzone van 17 meter het grootste deel van het zeegrasveld beslaat. Het is mogelijk dat het resterende oppervlak niet voldoende weerstand kan bieden aan sedimentatie- en/ of erosieprocessen. In een dergelijk geval zal het gehele zeegrasveld verloren gaan.

Het is niet mogelijk deze eventueel optredende indirecte effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden te kwantificeren, omdat niet op voorhand te voorspellen is wanneer, in welke mate en op welke locaties ze zullen voorkomen. Het is dan ook zaak deze effecten tot een minimum te beperken door bijvoorbeeld de hoogte van het sediment-

oppervlak in de werkstrook na de werkzaamheden op hetzelfde niveau te brengen als voor de werkzaamheden (zie ook Hoofdstuk 7).

De effecten op de zeegraspopulatie worden beoordeeld conform de beoordelingscriteria voor de Habitatrictlijn (bijlage 1). Een essentiële stap in de zeegrasbeoordeling is criterium 3: 'de ingreep mag er niet toe leiden dat de beschikbare oppervlakte van gemeenschappen of populaties kleiner wordt dan de noodzakelijke minimum arealen'. Met andere woorden de zeegraspopulatie moet groot genoeg blijven om zichzelf in stand te houden (Minimum Viable Population Size). De huidige zeegraspopulatie ondergaat reeds een neergaande trend en lijkt zich onder de bestaande milieuomstandigheden met moeite te kunnen handhaven. Een verdere afname van het areaal brengt het voortbestaan van zeegras in de Oosterschelde nog verder in het geding. Een afname van 5% is door de kwetsbaarheid van de zeegraspopulatie in de Oosterschelde onacceptabel. De 'Minimum Viable Population Size' van zeegras in de Oosterschelde is niet bekend. Als grens van toelaatbaar areaalverlies is in deze rapportage 1% aangehouden.

Voorlopige conclusie

Uitgaande van het feit dat verstoring en vernietiging van zeegras beperkt blijft tot een strook van 17 meter (werkstrook van 15 meter en 2 meter overlaging en/of aanbrengen grondverbetering) vanaf de dijk wordt op basis van huidige gegevens geconcludeerd dat de dijkverbeteringswerkzaamheden een significant effect hebben op het voorkomen van zeegras. Het oppervlakverlies is met 2,4% groter dan de volgens de criteria (zie bijlage 1) toegestane 1% voor kwetsbare habitattypen. Per dijkvak dient de effect-beoordeling voor zeegras herhaald te worden met nauwkeurigere gegevens van de Meetinformatiedienst die voorafgaand aan iedere dijkvakverbetering worden verzameld.

2) slikken en platen: slijkgras

Een beoordeling van de effecten van dijkverbetering op slijkgras is thans afgekaderd in de Habitatrictlijnbeoordeling (zie §6.3.2), van de effecten op habitattypen 1310 (pioniersvegetaties met zeekraal en andere zoutminnende soorten) en 1320 (schorren van slijkgrasvegetatie).

3) lage tot middelhoge schorren: zeeveegbree, schorrezoutgras, gewone zoutmelde en lamsoor

4) middelhoge tot hoge schorren

7) zeeleepsoorten/ aanspoelselgordels

Een beoordeling van de effecten van dijkverbetering op biotoop 3, 4 en 7 is thans afgekaderd in de Habitatrictlijnbeoordeling (zie §6.3.2) van habitatype 1330 Atlantische schorren.

5) Oevers van veenplassen, duinvalleien (zoet)

6) Brak, binnendijks water

De beoordeling van de effecten op biotooptype 5 en 6 is thans afgekaderd in de integrale beoordeling van effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden op binnendijks gelegen natuurgebieden, waaronder inlagen, karrevelden en kreekrestanten.

6.4.3 Mariene fauna exclusief vogels

Hardsubstraat gemeenschap

Kreeft

Zeekat

Zeedonderpad

Grote zeenaald

Zwarte grondel

Botervis

Snotolf

Harnasmannetje

Vernietiging van biotoop

Hardsubstraat soorten zijn voor (een deel van hun levenscyclus) afhankelijk van een harde ondergrond om bijvoorbeeld hun eieren af te zetten of in holten tussen de stenen beschutting te zoeken. Wanneer een geulwand onderwater wordt overstort met stenen zullen de organismen die zich daar direct onder bevinden worden gedood.

De snotolf, de zeekat en harnasmannetje bevinden slechts een deel van het jaar op de dijkvloeiing. Storting van stenen in de herfst of winter heeft voor deze soorten geen consequenties.

De geulwand verbetering vindt maximaal op zeven locaties verspreid door de Oosterschelde plaats. Aangezien de nieuwe stenen nog niet bestoven zijn met zand en slib wordt het totaal oppervlak hardsubstraat door de storting vermeerderd. Wanneer in de omgeving van een behandeld dijkvak een soortgelijk habitat ligt, zal op de nieuw gestorte stenen relatief snel (her)kolonisatie van de hardsubstraatgemeenschap plaatsvinden. Voorwaarde is wel dat de stenen niet heel dicht tegen elkaar liggen, maar dat zich tussen de stenen holtes bevinden (zie hoofdstuk 7).

Conclusie

De dijkverbeteringswerkzaamheden hebben geen significant effect op het voorkomen van kreeft, zeekat, zeedonderpad, grote zeenaald, zwarte grondel, botervis en snotolf.

Bentische vis

Schol

Bot

Schar

Tong

Platvissen zijn voor hun bestaan niet afhankelijk van het voorkomen van hardsubstraat. Tijdens de steenstorting bevinden zich aan de rand van de dijkbekleding of op zandvlaktes tussen stenen wellicht enkele individuen. Deze dieren zullen de steenstorting niet overleven. Het gaat hier echter om relatief lage aantallen. De steenstorting heeft zodoende geen significant effect op de platvispopulatie.

Conclusie

De dijkverbeteringswerkzaamheden hebben geen significant effect op het voorkomen van schol, bot, schar en tong.

Pelagische vis

Haring

Sprot

Pelagische vis als haring en sprot verblijft tijdens het verblijf in de Oosterschelde in open water. Veranderingen in de hardsubstraatsamenstelling hebben voor deze soorten zodoende geen gevolgen.

Conclusie

De dijkverbeteringswerkzaamheden hebben geen significant effect op het voorkomen van haring en sprot.

6.5 Beoordeling beschermde soorten

Bijenorchis

Bijenorchis komt voor op het buitentalud van de dijk en is tot vlak boven de steenbekleding waargenomen. Op die plaatsen waar deze soort voorkomt zal het voornaamste effect biotoopvernietiging zijn door vergraving, aanleg aanvoerroutes en dergelijke. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden is berijding/betreding tevens een mogelijk negatief effect. Hierdoor kunnen planten worden beschadigd of afsterven, indirect kan sprake zijn van grondverdichting, c.q. verminderde structuurcondities van de bodem waardoor de vitaliteit van de planten afneemt en in het ongunstigste geval kan een groeiplaats verloren gaan.

Conclusie

Mogelijk hebben de dijkverbeteringswerkzaamheden een significant effect op het voorkomen van de bijenorchis door biotoopvernietiging of bodemverdichting.

Moeraswespenorchis en rietorchis

Beide soorten orchideeën komen naar verwachting op beperkte schaal binnendijks voor in het werkgebied van de voorziene dijkverbeteringen. Het voorkomen is bekend van de inlagen Goesse Sas en Inlaag Vlietepolder)

Op die plaatsen waar deze soort(en) voorkomen zal het voornaamste effect biotoopvernietiging zijn; dit in het geval de dijkverbetering de groeiplaatsen raakt of geheel doet verdwijnen (aanleg aanvoerroutes, opslag plaatsen voor stenen e.d.).

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden is berijding/betreding een mogelijk negatief effect. Hierdoor kunnen planten worden beschadigd of afsterven, indirect kan sprake zijn van grondverdichting, c.q. verminderde structuurcondities van de bodem waardoor de vitaliteit van de planten afneemt en in het ongunstigste geval kan een groeiplaats verloren gaan.

Beide soorten hebben relatief voedselarme, vochtige condities nodig, waarbij met name moeraswespenorchis een voorkeur heeft voor zoete (lokale dijk-)kwel. Vooralsnog wordt niet verwacht dat als gevolg van de werkzaamheden hydrologische condities of condities aangaande voedselbeschikbaarheid zullen veranderen. Na beëindiging van de werkzaamheden worden dan ook geen langdurende effecten verwacht (anders dan welke het gevolg zijn van de genoemde biotoopvernietiging of bodemverdichting).

Conclusie

Mogelijk hebben de dijkverbeteringswerkzaamheden een effect op het voorkomen van de moeraswespenorchis en rietorchis door biotoopvernietiging of bodemverdichting.

Bruinvis

Vernietiging van biotoop

Het voorkomen van de bruinvis is niet afhankelijk van de dijk of de dijkbekleding, noch liggen er voortplantings- dan wel belangrijke foerageergebieden binnen de verstoringafstand vanaf de dijk.

Verstoring van bruinvissen

Bruinvissen mijden schepen over het algemeen op een afstand van minimaal 300 meter. Er is geen onderzoek gedaan naar het effect van antropogeen geluid vanaf de kant op bruinvissen. Gezien het estuariene voorkomen van bruinvissen lijken deze dieren echter weinig gevoelig voor dergelijke verstoring.

Conclusie

Dijkverbetering heeft geen significant effect op het voorkomen van de bruinvis in de Oosterschelde.

Levendbarende hagedis

Conclusie

Er zijn recente waarnemingen bekend van levendbarende hagedissen op dijktaaluds bij de Bommenede, Dijkwater en de Val (zie §4.4). Of de levendbarende hagedis zich ook op andere locaties op de dijk rondom de Oosterschelde ophoudt is niet bekend. Ook is het niet bekend welke omgevingseisen de levendbarende hagedis aan een dijktaalud stelt. Mogelijk kunnen Muralt-muurtjes van groot belang zijn als plek om op te warmen of tussen de stenen te schuilen. Omdat niet bekend is welke eisen levendbarende hagedissen aan hun omgeving stellen, noch waar zich precies op de dijken rond de Oosterschelde populaties levendbarende hagedissen voorkomen is het momenteel onmogelijk een effect-beoordeling uit te voeren.

Voorafgaand aan de dijkversterking dient aanvullend onderzoek naar de omgevingseisen van levendbarende hagedissen op zeevarende dijken plaats te vinden, in combinatie met onderzoek naar het voorkomen van de hagedissen op de Oosterschelddijken. De resultaten geven inzicht in het mogelijke effect van een dijkversterking op de hagedissenpopulatie. Inzicht in de omgevingseisen van deze soort geven indien noodzakelijk tevens aanknopingspunten voor eventuele mitigerende dan wel compenserende maatregelen voor deze soort. De levendbarende hagedis zal in deze rapportage niet verder worden behandeld.

Rugstreepad

De rugstreepad komt op verschillende dijkvakken langs de Oosterschelde voor (zie §4.4). Buitendijks kunnen rugstreepadden voorkomen op hooggelegen schorren. Dit voorkomen is echter gekoppeld aan het voorkomen van dieren binnendijks langs hetzelfde dijktraject. Het voorkomen van de rugstreepad op het dijklichaam zelf zal beperkt zijn tot migrerende dieren, van 'vaste verblijfplaatsen' zal op de dijk geen sprake zijn.

Vernietiging van rugstreepadden

De dijkverbetering vindt buitendijks plaats. Het talud van de ondertafel en het oppervlak van de werkstrook op het voorland worden direct door de werkzaamheden vernietigd. Eventuele individuen die zich op deze locaties bevinden, kunnen door de werkzaamheden worden gedood. Verreweg de meeste dieren zullen zich echter binnendijks bevinden waardoor de vernietiging relatief beperkt zal zijn.

Verstoring van rugstreepadden

Verstoring heeft mogelijk een groter effect op de rugstreepad dan vernietiging. Zoals eerder gezegd is de rugstreepad een pionier bij uitstek. Tijdens de werkzaamheden wordt de toplaag van het dijktaalud vergraven. Tijdelijk ontstaat hier een werkterrein van zand; het ideale rugstreepaddenhabitat. Hoewel veel organismen door verstoring het werkterrein juist vermijden wordt de rugstreepad aangetrokken door een verstoord milieu, wat de dieren makkelijk slachtoffer maakt van werkverkeer. Het is dan ook van belang te voorkomen dat de dieren op het werkterrein kunnen komen (zie §7.4 Mitigerende maatregelen ten behoeve van de bescherming van soorten).

Om het effect van de dijkverbeteringswerkzaamheden te kunnen kwantificeren zijn exacte aantallen per locatie noodzakelijk. Voorafgaand aan de locatiespecifieke beoordeling dient een inventarisatieronde te worden uitgevoerd.

Conclusie

Rugstreepadden ondervinden mogelijk een significant effect van de dijkverbeteringswerkzaamheden. Om dit effect te kwantificeren zijn inventarisatierondes noodzakelijk.

Vleermuizen

Conclusie

Op de Oosterscheldedijken bevinden zich geen vaste verblijfplaatsen van vleermuizen. De in Zeeland voorkomende vleermuizen ondervinden zodoende geen significante effecten als gevolg van de dijkverbetering.

Niet wettelijk beschermde soorten

Schorzijdebij en schorviltbij

Vernietiging van biotoop

Vernietiging van het biotoop van de schorzijdebij en de schorviltbij kan op twee manieren plaatsvinden: vernietiging van de voedselbron en vernietiging van nestkamers.

Vernietiging van de voedselbron: de schorzijdebij is voor zijn voortbestaan geheel afhankelijk van het stuifmeel van de zeeaster. Vernietiging van deze plant zal (indien zich in de directe omgeving geen andere zeeasters bevinden) de bijen doen verhongeren. De schorviltbij parasiteert op de schorzijdebij en is zodoende indirect ook van het voorkomen van zeeaster afhankelijk.

Vernietiging van nestkamers: schorzijdebijen maken voor hun nageslacht een kleine nestkamer in een ondergrond van zand (een enkele keer in fijne klei). Schorviltbijen leggen hun eieren in de nestkamer van de schorzijdebij, opdat de larve van de schorviltbij op de larve van de schorzijdebij kan parasiteren.

Nestlocaties die zich buitendijks op het dijktaalud bevinden worden bij het verwijderen van de top laag mee verwijderd. Nestgangen die zich in de ruimtes tussen stenen dijkbekleding bevinden gaan bij een dergelijke vergraving mogelijk verloren. In het najaar van 2004 wordt een experiment gestart waarin de mogelijkheid tot mitigeren van een dergelijk verlies wordt onderzocht/uitgeprobeerd (zie ook §7.4 Mitigerende maatregelen ten behoeve van beschermde soorten).

Wanneer de nestgangen zich in een 'open' zandvlakte bevinden kunnen de effecten door het naleven van mitigerende maatregelen (genoemd in §7.4) beperkt worden.

Verstoring van de schorzijdebij en de schorviltbij

Schorzijdebijen en schorviltbijen laten zich vermoedelijk niet afschrikken door geluid of extra visuele prikkels. Er vindt geen verstoring van individuen van deze bijensoorten plaats door de dijkverbeteringswerkzaamheden.

Conclusie

Eventuele significante effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden kunnen naar verwachting worden beperkt door middel van mitigerende maatregelen. Of deze mitigerende maatregelen daadwerkelijk werken wordt onderzocht (pers. mededeling Ch. Jacobusse, Stichting het Zeeuwse landschap)

Schorplanten

In de nota soortenbeleid Provincie Zeeland worden vier niet (in het kader van het Nbwetbesluit) beschermde schorplanten genoemd: dichtbloemig kweldergras, echt lepelblad, Engels lepelblad en gesteelde zoutmelde. Dichtbloemig kweldergras en Engels lepelblad komen langs de Oosterschelde niet voor (zie §4.4). Een significant effect van de dijkverbetering op deze soorten is zodoende onmogelijk.

Echt lepelblad is een aantal malen aangetroffen bij inventarisaties langs de Oosterschelde en komt onder andere massaal voor langs dijk van het oostelijk deel van de Ruimoirt schorren op St. Philipsland. Bij werkzaamheden aan de dijken rond St. Philipsland zal deze soort hier verdwijnen.

Gesteelde zoutmelde is een zeer zeldzame zoutplant. Exacte gegevens over het voorkomen langs de Oosterschelde ontbreken; deze moeten worden nagevraagd bij de Provincie Zeeland en/of Floron. Mocht ook hier deze informatie ontbreken dan wordt aanbevolen een veldcheck uit te voeren op die plaatsen waar de soort eventueel kan worden verwacht: langs de randen van inlagen, karrevelden en kreekrestanten, bij voor-

keur op zandige bodem met sterk wisselend vochtgehalte. De soort is buiten de maanden augustus/september niet te inventariseren (kleine eenjarige soort). Omdat de verspreidingsgegevens nog ontbreken, en omdat verwacht wordt dat de volgorde van werkzaamheden niet onderscheidend is voor deze soort, zal de effectbeoordeling door middel van locatiespecifiek veldwerk in de specifieke natuurtoetsen moeten plaatsvinden.

Conclusie

De dijkverbeteringswerkzaamheden hebben geen significant effect op het voorkomen van dichtbloemig kweldergras en Engels lepelblad. De werkzaamheden aan de dijken van St. Philipsland zullen een significant effect hebben op echt lepelblad. Een beoordeling van effecten op het voorkomen van gesteelde zoutmelde is door gebrek aan gegevens in deze rapportage niet mogelijk en dient in de locatiespecifieke beoordelingsrapportages meegenomen worden.

Aanspoelselplanten

Gelobde melde komt niet (meer) voor langs de Oosterschelde. Dijkverbeteringswerkzaamheden hebben zodoende geen significante effecten op deze plantensoort.

Gele hoornpapaver en zeelathyrus zijn zeldzaam in Zeeland en komen slechts op één (zeelathyrus Noord Beveland) of enkele locaties (Noord Beveland/ Schouwen Duiveland gele hoornpapaver) langs de Oosterschelde voor. Op deze locaties kunnen zij soms in zeer grote aantallen aan de voet van de dijk voorkomen. Dijkverbeteringswerkzaamheden op deze groeilocaties kunnen zodoende een significante effect op het voorkomen van deze plantensoorten hebben.

Zeekool en zeevenkel zijn beide meerjarige soorten die tussen de steenbekleding op de dijken groeien. Het aantal groeiplaatsen op de dijken rond de Oosterschelde is beperkt. Vervanging van de steenbekleding betekent zeker vernietiging van de groeiplaatsen. Nieuwe vestigingen zijn daarna mogelijk. Dit kan gebeuren door met het zee-water aangevoerde zaden; beide soorten zijn toegerust op zaadverspreiding over lange afstanden langs zeekusten.

Zeeraket groeit verspreid op zandige strookjes met aanspoelsel onder aan de voet van de zeedijk (buitendijks). Verbreding van de dijkvoet betekent dan al snel dat deze groeiplaatsen verloren gaan. Verwacht kan overigens worden dat in de nieuwe situatie op dezelfde wijze weer nieuw geschikt biotoop zal ontstaan (aanzanding, aanspoelen van organisch materiaal), waardoor hervestiging wel zeker is. De soort is eenjarig, vrij algemeen langs de Oosterschelde en in staat om door middel van zaadverspreiding snel nieuw biotoop te koloniseren. De verwachte effecten (biotoopvernietiging) zullen dan ook tijdelijk van aard zijn en geen (blijvend) negatief effect hebben op het voortbestaan van de soort in het Oosterscheldegebied

Conclusie

Dijkverbeteringswerkzaamheden hebben geen significante effecten op het voorkomen van gele hoornpapaver, gelobde melde en zeelathyrus, omdat deze soorten (vrijwel) niet (meer) langs de Oosterschelde voorkomen.

De dijkverbeteringswerkzaamheden hebben geen significant effect op het voorkomen van zeeraket, omdat deze soort relatief snel in staat zal zijn nieuw biotoop te

koloniseren.

De dijkverbeteringswerkzaamheden hebben mogelijk een significant effect op het voorkomen van zeekool en zeevenkel. Met behulp van mitigerende maatregelen (zie §7.4) is dit effect sterk te reduceren tot een niet-significant niveau.

7 Alternatievenafweging en mitigerende maatregelen

Algemeen

Het voorliggende hoofdstuk beschrijft de verschillende mitigerende maatregelen die genomen kunnen worden om de effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden te reduceren. In sommige gevallen kan door mitigerende maatregelen een significant effect op een soort of habitat zelfs geheel worden voorkomen. In andere gevallen gaat het om een reductie van een niet significant effect.

Iedere habitat of soort heeft zijn eigen specifieke milieuomstandigheden, levenscyclus of gedrag. Voor veel habitats of soorten zijn dan ook specifieke mitigerende maatregelen noodzakelijk. Er zijn echter ook mitigerende maatregelen die universeel voor alle (of in ieder geval vele) organismen gelden. In de onderstaande paragrafen wordt eerst ingegaan op deze algemene mitigerende maatregelen ter beperking van vernietiging en verstoring. Aanvullend worden de soort- en habitatspecifieke mitigerende maatregelen behandeld.

7.1 Alternatievenafweging

7.1.1 Alternatieven afweging voor dijkverbetering

Voor de ingreep is geen locatiealternatief: de dijken liggen nu eenmaal waar ze liggen en de dijkverbetering moet daar dus plaatsvinden. Overwogen zou kunnen worden de Oosterscheldekering vaker te sluiten dan nu het geval is, en wel dusdanig dat de dijkverbetering achterwege zou kunnen blijven. Wijziging van het sluitregime compenseert mogelijk voor het tekort aan kruinhoogte van sommige dijken. Gebrekkige steenbekleding dient dan echter nog steeds vervangen te worden. Afgezien van allerlei niet-ecologische bezwaren die hier aan kleven, is dit ook vanuit de natuurregelgeving gezien om diverse redenen een minder geschikte optie. In het kader van schorafslag blijkt dat juist bij de huidige voorkomende sluitingen veel afslag van schorren kan plaatsvinden. Dit komt omdat door het tijdelijk wegvallen van het getij bij sluiting, in combinatie met hoogwater en harde wind, de golven langdurig op één en dezelfde hoogte op de schorranden breken, met alle erosie van dien. In het kader van de plicht die Nederland als lidstaat heeft om speciale beschermingszones in een gunstige staat van instandhouding te houden, is een uitbreiding van sluitingen van de kering dus alleen al vanwege de versnelde schorafslag ongewenst.

7.1.2 Alternatieven afweging dijkteenverschuiving en buitenberm aanleg

In de afweging van ontwerp-alternatieven van de steenbekleding dient de afweging in het kader van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn te worden meegenomen voor zover er (significante) effecten op toetsingswaarden te verwachten zijn. In concreto betekent dit dat verschuiving van de teen van de dijk in zeewaartse richting (ten koste van habitat) alleen kan plaatsvinden wanneer dit om veiligheidsredenen niet anders kan.

In de huidige situatie beschikken relatief veel Oosterscheldedijken niet over een buitenberm. Buitenbermen zijn ca. 3 meter breed en hebben als primaire functie de kracht van golven onder 'maatgevende omstandigheden' te breken. Bij gelijkblijvende taludhellingen zal de teen dankzij inpassing van een berm ca. 3 m in zeewaartse richting verschuiven, hetgeen conform de Habitatrichtlijn alleen mogelijk is als het weglaten van een berm minder veilig is. Mitigerende maatregel hierbij is het steiler ontwerpen van de helling van de glooiing en/of het bovenbeloop, waardoor de teenverschuiving wordt geminimaliseerd. Er zitten echter, met het oog op veiligheid, grenzen aan het steiler maken van het dijkta-lud. Wanneer door steilere taluds teenverschuiving geheel ongedaan kan worden gemaakt, zal ruimtebeslag van habitat achterwege blijven en vervalt de eis dat een buitenberm alleen om veiligheidsredenen aangelegd zou kunnen worden. Het toekomstig gebruik van de buitenberm (onderhoud, recreatie) moet overigens wèl getoetst worden aan de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en Nb-wet, vanwege de zogenaamde 'externe werking' (zie ook 'Wettelijk kader', §2.1 en 2.2).

7.2 Algemene mitigerende maatregelen

7.2.1 Algemene mitigerende maatregelen ter beperking van vernietiging

Buitendijks

Buitendijks, aan de voet van de dijk wordt, in geval van voorland (schor of slik) een werkstrook aangelegd. Om vernietiging van het voorland te beperken ligt het voor de hand de breedte van de werkstrook zo smal (als technisch en logistiek) mogelijk te houden. Het schorsediment dat voor de aanleg van de werkstrook verwijderd is dient te worden bewaard met de toplaag boven. Na voltooiing van de werkzaamheden wordt het sediment weer teruggestort in de voormalige werkstrook. Het is hierbij van groot belang dat het sedimentoppervlak op dezelfde hoogte wordt aangebracht als voor de werkzaamheden. Een hoogteverandering kan gevolgen hebben voor de erosie- en sedimentatieprocessen die zich rond het voorland afspelen, waardoor sommige schorren op termijn (versneld) kunnen weg eroderen. Om dezelfde reden mag ook een (al dan niet vergraven) kreukelberm niet voor een hoogteverandering zorgen.

Bij het terugstorten van het sediment dient de toplaag wederom bovenop te liggen. De in deze laag aanwezige zaden en wortelresten kunnen nu mogelijk ontkiemen c.q. opnieuw uitlopen, wat de kans op herkolonisatie van de voormalige werkstrook vergroot.

Vrijwel al het voorland in de vorm van slik en schor maakt deel uit van het Nb-wet- en EU-richtlijngebied. Dit betekent dat voorland niet voor opslag of werkwegen kan worden benut. Ook niet wanneer dit voorland in een aangrenzend dijkvak ligt. Mocht men toch voorland uit een aangrenzend dijkvak voor opslag of werkruimte willen benutten dient voor deze werkzaamheden een aparte natuurtoets te worden uitgevoerd.

Binnendijks

Beschermde soorten bevinden zich binnendijks voornamelijk in of in de directe omgeving van inlagen, karrevelden en kreekrestanten. De inlagen, karrevelden en kreekrestanten zelf zijn een beschermd habitattype. Wetlands/inlagen, karrevelden en kreekrestanten

dienen in hun geheel te worden ontzien. Aan- en afvoerwegen en opslagterreinen dienen buiten deze gebieden te worden aangelegd.

7.2.2 Algemene mitigerende maatregelen ter beperking van verstoring

Om verdere vernietiging of verstoring van habitattypen, flora of fauna te voorkomen mag niet door personen of materieel buiten de 15 meter brede werkstrook, de aan- en afvoerstroken en eventuele opslagplaats worden getreden.

De activiteit 'steenbreken' (die zich binnen de grenzen van het hierboven genoemde werkterrein afspeelt) zorgt voor relatief veel geluidsverstoring. Of deze activiteit binnendijks of buitendijks uitgevoerd dient te worden is afhankelijk van de situatie ter plekke (bijv. de positie van een hvp (binnendijks of buitendijks) of de aanwezigheid van een inlaag) en dient in de locatiespecifieke beoordeling bij het hoofdstuk 'mitigerende maatregelen' te worden aangegeven.

7.3 Mitigerende maatregelen ten behoeve van bescherming van habitats

Habitatrichtlijn

Voor de in het kader van de Habitatrichtlijn kwalificerende habitattypen zijn de maatregelen zoals vermeld in §7.2.1 van groot belang. Dit houdt dus onder andere in dat stenen of grond die na de werkzaamheden resteren, niet over schorren en slikken of binnendijks gelegen natuurgebieden mogen worden verspreid en dat de werkstrook na afloop van de werkzaamheden weer op het oude niveau dient te worden gebracht.

Aanvullend is het ook van belang dat het kreekpatroon van schorren intact blijft. Indien een kreek door de werkzaamheden in tweeën wordt gedeeld dient het afgesneden deel na afloop van de werkzaamheden weer met het krekensysteem verbonden te worden.

Natuurbeschermingswet

Wiervegetaties (hard substraat levensgemeenschappen) & Zoutvegetaties

Voor zowel hardsubstraat levensgemeenschappen als zoutminnende planten op de dijk is de keuze voor een bepaald steentype van groot belang voor de ontwikkeling na afloop van de werkzaamheden. Met de juiste keuze van het steentype en de juiste uitvoering wordt niet alleen verlies van natuurwaarden voorkomen, ook is het mogelijk om locaties met potentie voor een rijke vegetatieontwikkeling te stimuleren. Op termijn kan hierdoor de ecologische waarde van een locatie zelfs verbeteren.

Welk steentype in welke situatie de voorkeur heeft is in verschillende onderzoeken onderzocht. De Meetinformatiedienst van Directie Zeeland geeft op basis van deze onderzoeken voorafgaand aan de verbetering, per dijkvak een advies over de inrichting van het gebied ter bevordering van zout- en wiervegetaties.

Wetlands/inlagen, karrevelden en kreekrestanten

Er zijn voor inlagen, karrevelden en kreekrestanten geen maatregelen anders dan vermeld in §7.2.1 Algemene mitigerende maatregelen.

7.4 Mitigerende maatregelen ten behoeve van bescherming van soorten

7.4.1 Flora

Zeegras

De zeegraspopulatie is gebaat bij de algemene mitigerende maatregelen ter bescherming tegen vernietiging buitendijks. Aanvullend worden enkele specifieke mitigerende maatregelen aanbevolen (Jentink, 2004):

- Het wordt aanbevolen om de werkduur op het slik zo kort mogelijk te houden zodat de blootstelling aan vertroebeling voor planten zo beperkt mogelijk blijft.
- Tevens wordt aanbevolen de werkzaamheden zo vroeg mogelijk in het seizoen uit te voeren. Wanneer de werkzaamheden voor half mei zijn voltooid zijn de werkzaamheden al gereed voor de planten in ontwikkeling zijn. Hierdoor zijn de planten relatief minder gevoelig voor verstoring.
- Om de kans op herkolonisatie van zeegras te vergroten wordt aanbevolen de dijkversterking van dichtbij elkaar gelegen zeegraslocaties in verschillende jaren uit te voeren. Op deze manier wordt de kans op herkolonisatie door middel van zaden zo hoog mogelijk gehouden.
- Op het moment van schrijven is besloten dat zowel het herstel van de zeegraspopulatie als vertroebeling van de zeegraslocaties die als eerst worden aangepakt (Oud-Noord-Beveland/Alteklein en de Noordpolder, Oudelandpolder en, Muijepolder) zal worden gemonitord. Aanbevolen wordt om met werkzaamheden op overige zeegraslocaties te wachten tot de resultaten van de monitoring bekend zijn. De uitkomst van het monitoringsonderzoek kan dan worden meegenomen bij de zeegrasnatuurtoetsen in de toekomst.

Momenteel zijn heraanplantingsexperimenten met zeegras gaande in de Waddenzee (www.zeegras.nl). Mogelijk kunnen de resultaten van dit onderzoek in de toekomst een positieve bijdrage leveren aan de instandhouding van de zeegraspopulatie elders in Nederland.

Aanspoelselplanten

De dijkverbeteringswerkzaamheden hebben mogelijk een significant effect op het voorkomen van zeekool en zeevenkel. Dit effect kan beperkt worden door een tweetal maatregelen.

- Zoals eerder gezegd wordt de dijkvegetatie voorafgaand aan de werkzaamheden door de Meetinformatiedienst van Directie Zeeland geïnventariseerd. Aan de hand van de resultaten wordt een advies uitgebracht ter bescherming van de dijkvegetatie. In dit advies wordt onder andere aangegeven welke ecologische potentie het dijktaalud heeft en hoe deze potentie zo goed mogelijk wordt benut. Er wordt bijvoorbeeld advies uitgebracht over het te gebruiken type steenbekleding. Opvolgen van het advies reduceert de effecten van de werkzaamheden op de dijkvegetatie, en dus ook op het voorkomen van zeekool en zeevenkel
- Het uitgraven en weer inplanten van individuen van beide soorten is een tweede, meer directe mogelijkheid om het voortbestaan van deze soorten op de dijken rond de Oosterschelde zeker te stellen.

7.4.2 Vogels

Mitigatie van verstoring van vogels door dijkwerkzaamheden

De dijkverbeteringswerkzaamheden zijn van tijdelijke aard, en vinden op enig moment zeer lokaal plaats. Hoewel vogels zeker verstoord zullen worden door de werkzaamheden, en het uitsluiten van effecten dus onmogelijk is, zijn door de tijdelijkheid van de werkzaamheden veel van de verstorende effecten te mitigeren. Dit kan bereikt worden door de locaties waar gewerkt wordt en het moment waarop gewerkt wordt, goed te kiezen en zoveel mogelijk in tijd en ruimte te spreiden, waarbij rekening gehouden wordt met het voorkomen en de spreiding van de vogels. Figuur 7.1 geeft hiertoe een samenvattend overzicht van de meest kwetsbare broed- foerageer- en rustgebieden, zoals bepaald in hoofdstuk 6 en weergegeven in de figuren 6.1-6.4. Figuur 7.1 is letterlijk een samenvatting van deze figuren: de meest kwetsbare gebieden (en daarmee de gebieden die van het grootste belang zijn voor de vogels) qua aantallen broed- en niet-broedvogels, zoals deze naar voren komen uit voornoemde figuren zijn overgenomen. Door deze weloverwogen spreiding van werkzaamheden in tijd en ruimte wordt het maximaal mogelijke gedaan om significante effecten te voorkomen. Worden deze maatregelen niet nagestreefd, dan is de kans op significante effecten groter. Naast deze algemene mitigerende maatregelen moeten potentiële effecten op deelniveau getoetst worden op significante effecten.

De mitigerende maatregelen zijn grotendeels besproken in hoofdstuk 6. In kader 7.1 is een aantal samenvattende regels weergegeven die als handvat dienen om tot een voor vogels zo gunstig mogelijke gunstige verdeling van de dijkverbeteringswerkzaamheden te komen.

De draagkracht van de Oosterschelde is ernstig verminderd door aanleg van de Oesterdam en van de Philipsdam (Schekkerman *et al.*, 1994). Ook door de zandhonger die optreedt in het gebied vermindert de draagkracht (zie hoofdstuk 8). Door optreden van deze cumulatieve effecten is het van belang om de effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden zoveel mogelijk te beperken. Wanneer de voorgestelde maatregelen niet worden nageleefd, zal derhalve de kans op significante effecten groter zijn.

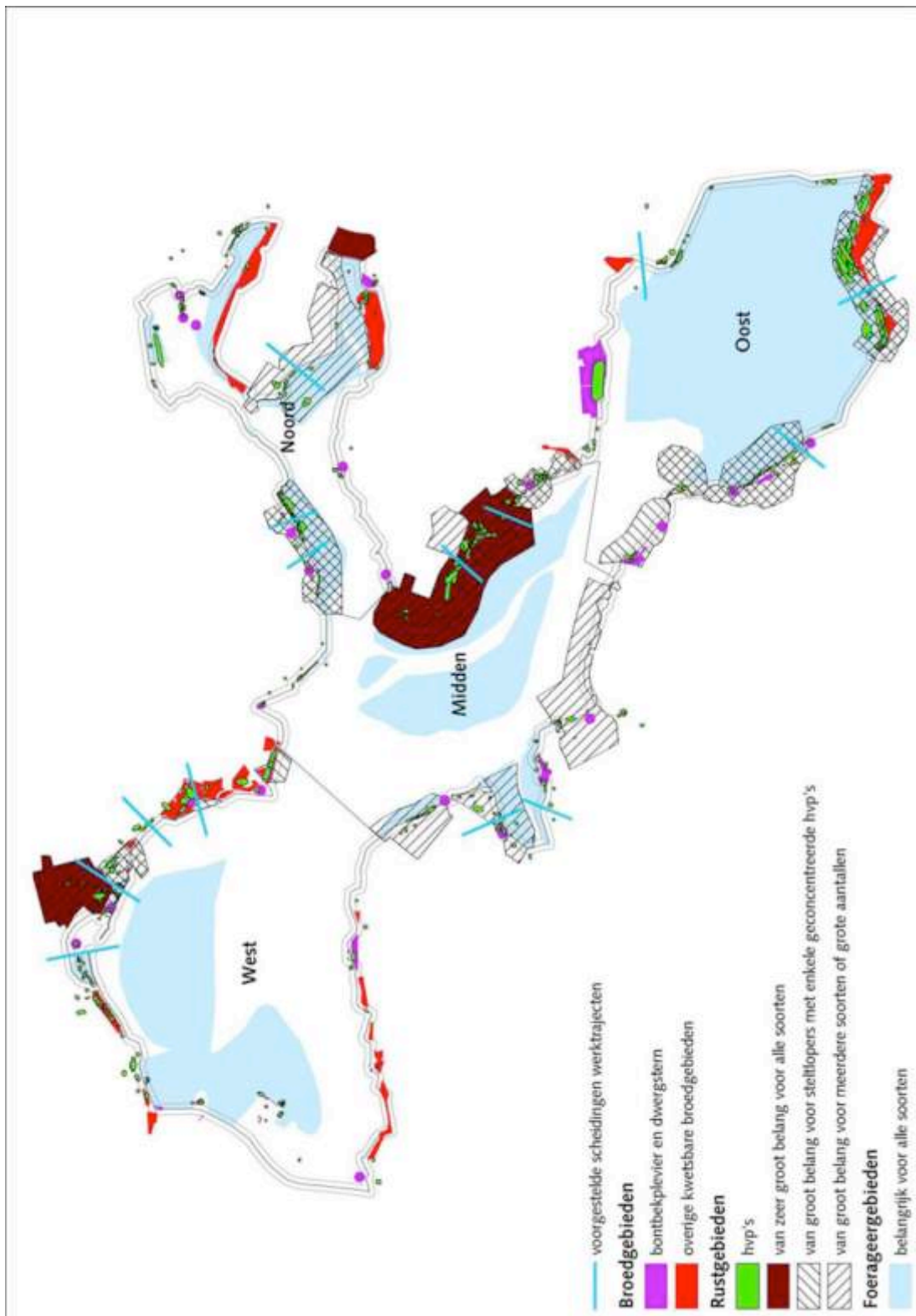
Tijdens de werkzaamheden zal de doeltreffendheid van de mitigerende maatregelen gemonitord moeten worden om verstoring van vogels in belangrijke gebieden te voorkomen.

Mitigatie van verstoring van vogels door recreatie op onderhoudswegen

Voor mitigerende maatregelen omtrent de effecten van het openstellen van de onderhoudsweg of een eventuele binnendijkse (werk-)weg, wordt verwezen naar figuur 6.5, waarin staat aangegeven langs welke kant van de dijk aanleg en/of openstelling het minste kwaad kan voor vogels. De argumentatie onderliggend aan deze kaart is gegeven in §6.2.4. In aanvulling hierop is een aantal maatregelen mogelijk om verstoring te reduceren, waarbij door maatwerk voorkomen moet worden dat aantallen vogels in kwetsbare gebieden door toegenomen verstoring omlaag gaan.

Kader 7.1. Overzicht van mitigerende maatregelen betreffende vogels, waarbij bij de uitvoering van de werkzaamheden gestreefd wordt naar een maximale spreiding in tijd en ruimte om significante effecten te voorkomen.

1. Het gros van de dijkwerkzaamheden, bewegingen en opslag van goederen steeds aan die kant van de dijk uitvoeren waar de verstoring het kleinst is (zie fig. 6.5).
2. Elk jaar bij voorkeur in elk deelgebied ten minste één traject uitvoeren in een kwetsbaar gebied, om ophoping van verstoring in kwetsbare gebieden in latere jaren te voorkomen.
3. In de eerste jaren, als lange, relatief eenvoudig aan te pakken trajecten worden uitgevoerd, maximaal twee trajecten uitvoeren per deelgebied (d.w.z. maximaal acht werken in uitvoering in het hele bekken).
4. In latere jaren als korte, moeilijk aan te pakken trajecten worden uitgevoerd, dan maximaal drie werken per deelgebied en in het hele gebied nooit meer dan tien werken in uitvoering. Daarbij de trajecten door kwetsbare gebieden zoveel mogelijk verspreid in de ruimte kiezen, in plaats van dicht bij elkaar liggend, teneinde uitwijkmogelijkheden voor vogels niet te beperken.
5. Binnen één deelgebied nooit twee aaneensluitende dijktrajecten in kwetsbare gebieden tegelijkertijd uitvoeren (voor scheidingen zie blauwe lijnen in fig. 6.1, voor lange aaneengesloten broedgebieden zie fig. 6.4).
6. Binnen één aan te pakken dijktraject (van maximaal ca. 6 km) mag binnen de 200 meter zone niet meer dan één kwetsbaar telgebied zijn gelegen (rood en bruin in figuur 6.1 en 6.2). Dreigt dit toch, dan dient het traject te worden gesplitst en verdeeld over twee jaar te worden uitgevoerd.
7. Binnen kwetsbare trajecten, waar grote effecten worden verwacht op rustende vogels, en waar vogels naar verwachting uit zullen wijken naar nabijgelegen gebieden, moet het effect van de verstoring vastgesteld worden door het rustgebied (de hvp) tijdelijk onbruikbaar te maken. Dit kan bijvoorbeeld door te onderzoeken waar naartoe de vogels uitwijken. Hierdoor kunnen significante effecten voorkomen worden wanneer vogels naar andere gebieden dan verwacht uitwijken.
8. Eventueel nieuw aan te leggen werkwegen dienen na de werkzaamheden verwijderd dan wel ontoegankelijk gemaakt te worden, tenzij handhaving ervan niet botst met verplichtingen vanuit de natuurregeling.
9. Teneinde verstoring te voorkomen, dient in de locatiekeuze van af- en aanvoerroutes en opslagterreinen terdege rekening te worden gehouden met binnen- en buitendijkse broeden en verblijfplaatsen van vogels.
10. Broedvogels: voor koloniebroeders (sterns) en broedgebieden van de bontbekplevier (bruin in fig. 6.4) de werkzaamheden binnen het dijkvak faseren in de tijd, waarbij het dijkgedeelte binnen 200 m van de kolonie / het broedgebied na 10 augustus wordt uitgevoerd (zie natuurtoetsen van Voorland nr. 1 (Westerschelde) of de notitie 'mitigerende maatregelen', eveneens onder Voorland nr. 1).
11. Broedvogels: voor overige kwetsbare broedvogelgebieden (rood in fig. 6.4) in langgerekte gebieden langs de dijk de trajecten verdelen over twee jaar. Minder kwetsbare gebieden zoveel mogelijk in één seizoen. De werkzaamheden in deze gebieden zo vroeg mogelijk in het seizoen beginnen om vestiging te voorkomen in gebieden die later betreden worden.
12. Broedvogels: schelpenmateriaal dient voor vergraving van de dijk apart gehouden te worden, om het na afloop van de werkzaamheden weer terug te plaatsen op de voor strand- en bontbekplevieren gunstigste plaatsen, te weten beschutte hoekjes langs de dijk boven (zomers) springvloedniveau.



Figuur 7.1. Samenvattend overzicht van broed-, foerageer- en rustgebieden waar belangrijke aantallen vogels van verschillende soorten verblijven, gebaseerd op de figuren 6.1-6.4. Hvp's zijn die van steltlopers zoals jaarrond gebruikt in 2003.

Verstoringsbronnen kunnen verschillende effecten op vogels hebben. Dit heeft te maken met de voorspelbaarheid van het gedrag, de duur van de verstoring, of de dreiging die uitgaat van de verstoring (Krijgsveld *et al.*, 2004). Naarmate de verstoring zich voorspelbaarder gedraagt, zullen de vogels ook eerder kunnen wennen aan de verstoring, en minder verstoord gedrag vertonen. Zo hebben fietsers een verstorend effect, maar zijn zij in verhouding tot wandelaars minder verstorend omdat ze in constant tempo langs een vaste, voorspelbare route voorbijgaan. Vogelaars zijn vaak juist sterk verstorend, omdat ze op groepen vogels gefocust zijn, hier recht op af lopen, en vaak stil blijven staan.

Deze verschillen bieden een houvast om effecten van de verstoring te reduceren. Hier moet met name gedacht worden aan de *neveneffecten* die het openstellen van de onderhoudsweg zal hebben. Mensen zullen bijvoorbeeld over de dijk heen komen kijken, uitrusten boven op de dijk, en vogelaars zullen gebruik maken van ontsluiting van vogelrijke gebieden. Voorzieningen die op deze neveneffecten inspelen kunnen de verstorende effecten inperken. Hierbij valt te denken aan plaatsing van bankjes op niet-verstorende locaties (niet bij het broedgebied van een bontbekplevier maar 500 m verderop), plaatsing van kijkschermen op kwetsbare locaties en aanleg van paadjes de dijk op, op locaties waar dit geen kwaad kan. Daar waar een onderhoudsweg langs een zeer kwetsbaar gebied loopt, kunnen recreanten geweerd worden door afsluiting of door het wegdek ongeschikt te maken voor fietsen. Onderhoudswegen langs gebieden die alleen in de broedtijd kwetsbaar zijn, kunnen eventueel tijdelijk worden afgesloten.

De doeltreffendheid van dergelijke mitigerende maatregelen zal gemonitord moeten worden om te voorkomen dat negatieve effecten van toegenomen verstoringdruk ongemerkt zal leiden tot een afname van de aantallen vogels.

7.4.3 Fauna (exclusief vogels)

Noordse woelmuis

De Noord-Bevelandse deelpopulatie noordse woelmuizen ondervindt mogelijk een significant effect door de dijkverbetering (zie §6.3.1). Deze deelpopulatie bevindt zich op een relatief klein oppervlak nabij de dijk. De dieren komen mogelijk zowel binnendijks als buitendijks tussen hoog gelegen (schor)vegetatie voor. Het effect op de deelpopulatie kan beperkt worden door middel van de volgende maatregelen:

- Het is van belang riet en hoge kruidachtige vegetatie nabij inlagen, karrevelden en kreekrestanten van ingrepen te ontzien. De noordse woelmuis bevindt zich met name in deze gebieden, daarbuiten ondervindt de soort te grote concurrentie van de aardmuis en veldmuis. De inlagen, karrevelden en kreekrestanten zelf zijn tevens een beschermd habitatype.
- Ter (tijdelijke) compensatie van verloren of verstoord habitat kan alternatief habitat worden aangeboden. Men kan dan denken aan het extensiveren van vegetatiebeheer nabij de werkzaamheden, zodat geschikt woelmuishabitat ontstaat. Condities zijn het best langs de oevers van ondiep water met een flauw talud, vooral wanneer deze periodiek overstromen (Bergers *et al.*, 1998a&b). Ook vernatting of periodieke inundering kunnen middelen zijn om geschikt Noordse woelmuis habitat te creëren.

Het alternatieve habitat dient aan te sluiten op het huidige verspreidingsgebied van de Noord-Bevelandse deelpopulatie.

Rugstreepad

Om het effect van de dijkverbeteringswerkzaamheden op de rugstreepad te reduceren is het van belang dat de dieren geen toegang hebben tot het werkterrein. Door middel van een drietal maatregelen kan de rugstreepad van het werkterrein worden geweerd:

- Rondom het werkterrein wordt een paddenscherm gespannen. Dit scherm is voor de dieren een onoverkoombare barrière, zodat ze om het terrein heen worden geleid.
- Tijdens de werkzaamheden mogen geen met regenwater gevulde poeltjes ontstaan waar de rugstreepad zich voort kan planten.
- In het kader van de Flora- en faunawet kan door de uitvoerder ontheffing worden aangevraagd om over het terrein lopende dieren op te pakken en te verwijderen.

Schorviltbij en schorzijdebij

Beide soorten zijn het meest kwetsbaar wanneer ze zich als larve in de nestkamers bevinden. Half augustus vliegen de eerste bijen uit, waarna zij tot ca. half september voor het nageslacht nieuwe nestkamers bouwen. De overige 11 maanden bevinden de bijen zich onder de grond.

Er zijn twee omstandigheden waarin een kolonie zich ondergronds kan bevinden:

- Op een locatie met alleen zand als toplaag.
- Op een locatie met steenbekleding op het talud, ingegraven in zand/klei tussen de stenen.

Beide situaties vereisen een eigen aanpak.

Op locaties waar het dijkoppervlak uit zand zonder stenen bestaat kan beschadiging van nestcellen worden voorkomen. Tijdens het afgraven van de toplaag is het van belang dat de bovenste laag zand, met nestcellen apart wordt bewaard. Wanneer de grond na afloop van de werkzaamheden wordt teruggestort dient deze toplaag als laatste, bovenop te worden geplaatst. De nestcellen bevinden zich nu net als voor de werkzaamheden direct onder het oppervlak zodat de ontwikkelde larven zonder problemen kunnen uitvliegen. Deze mitigerende maatregel heeft zijn werking bewezen bij werkzaamheden aan de dijk langs het Verdrongen land van Saeftinge (pers. mededeling Ch. Jacobusse, Stichting het Zeeuwse landschap).

Wanneer een dijktaalud bekleed is met stenen is het praktisch niet haalbaar de toplaag met de nestcellen te scheiden van de stenen. De effecten van dijkverbetering op deze kolonies kunnen naar verwachting beperkt worden door tussen half augustus en half september met de werkzaamheden te starten. Wanneer zich in de nabijheid van de werkzaamheden alternatief habitat bevindt (al dan niet voor dit doel aangelegd) zullen de bijen naar verwachting vermijden op de werklocatie hun nestcellen te maken (pers. mededeling Ch. Jacobusse, Stichting het Zeeuwse landschap).

Deze mitigerende maatregel is in de zomer en herfst van 2004 in de praktijk getest door Stichting het Zeeuwse landschap in samenwerking met Rijkswaterstaat (pers. mededeling Ch. Jacobusse, Stichting het Zeeuwse landschap). De resultaten van het

onderzoek dienen meegenomen te worden in de specifieke dijkvakbeoordelingen die op deze integrale beoordeling volgen.

Hardsubstraat gemeenschap onder de laagwaterlijn

Er zijn geen significante effecten op het voorkomen van mariene fauna als gevolg van de geulwandversteving. De onderstaande mitigerende maatregelen kunnen de wel optredende effecten verder reduceren.

Algemeen

Hardsubstraat wordt door organismen gebruikt om op, onder of tussen te leven. Het oppervlak aan hardsubstraat is zodoende van invloed op het voorkomen van (aantallen) organismen. Door tijdens de storting stenen van verschillende grootte te gebruiken zullen meer holtes en oppervlak ontstaan dan wanneer dezelfde grootte wordt gebruikt.

Zeekat, snotolf en harnasmannetje

De geulwandversteving heeft slechts een effect op zeekat, snotolf of het harnasmannetje wanneer de werkzaamheden zich in het voortplantingsseizoen plaatsvinden (zeekat; april-juli, snotolf; februari-maart, harnasmannetje maart-april). Buiten het voortplantingsseizoen bevinden deze soorten zich niet nabij het dijktaalud.

Een steenstorting in de periode augustus tot februari heeft in het geheel geen gevolgen voor de zeekat, snotolf en harnasmannetje.

7.5 Compenserende maatregelen

De onderstaande opsomming van compenserende maatregelen wordt ter overweging voorgesteld aan de opdrachtgever:

- Afgraven droogdokdammen Neeltje Jans.
- Uitvoering plan Rammegors (inlaatwerk onder de te verbeteren dijk door).
- Dijkwerkzaamheden combineren met schorvastlegging en/of vooroeververdediging.
- Meer zoetwater lekken vanuit het Volkerrak-Zoommeer (gunstige omstandigheden creëren voor zeegras).
- Herstel vogeleiland 't Heertje in de Schelphoek (pers. med. P. Meininger).
- Restauratie Katse Plaat (als hoogwatervluchtplaats en broedgebied) (pers. med. P. Meininger).
- Experimenteren met nieuwe hardsubstraten als dijkbekleding, zoals breuksteen met beton penetratie en breuksteen met asfaltpenetratie, afgestrooid met lavasteen.

8 Cumulatieve effecten van menselijk gebruik op het ecosysteem van de Oosterschelde

8.1 Algemeen

In een passende beoordeling conform artikel 6 van de Habitatrichtlijn dienen de mogelijke effecten van de voorgenumen dijkverbeteringen op de kwalificerende waarden ook te worden beschouwd in combinatie met effecten van andere ingrepen. Volgens artikel 7 geldt deze combinatiebepaling ook voor de Vogelrichtlijn. De "Interpretation manual" van de Europese Commissie (Beheer van Natura 2000-gebieden; de bepalingen van artikel 6 van de Habitatrichtlijn, Europese Gemeenschap, 2000) geeft in dit kader aan dat het 'met het oog op juridische zekerheid wenselijk lijkt', de 'combinatie'-bepaling 'uitsluitend toe te passen op andere plannen en projecten die werkelijk zijn voorgesteld.

In de Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998 (website LNV, 2005) wordt aangegeven dat het volgende onderscheid dient te worden gemaakt naar de verschillende stadia van projecten, handelingen of plannen, waarmee ook tijdens de beoordeling op verschillende wijze rekening dient te worden gehouden:

- Voltooide plannen en projecten: hoewel reeds voltooide plannen en projecten niet direct hoeven te worden meegenomen, zijn er gevallen voorstelbaar waarbij dat wel moet, met name indien zij blijvende gevolgen voor het gebied hebben en er aanwijzingen bestaan voor een patroon van geleidelijke teloorgang van de natuurlijke kenmerken van het beschermde gebied.
- Goedgekeurde maar nog niet voltooide plannen en projecten: als deze zijn goedgekeurd, maar nog niet voltooid moeten deze volledig in de beoordeling worden meegenomen.
- Voorbereidingshandelingen: in principe behoren ook voorbereidingshandelingen voor een plan of project in de beoordeling te worden meegenomen. Hiervan kan worden afgeweken indien er alleen nog maar sprake is van voorbereidingshandelingen, waarbij de realisatie van het betrokken plan of project een toekomstige onzekere gebeurtenis is. Daarvan is bijvoorbeeld sprake als in een plan de mogelijkheid tot de ontwikkeling van de activiteit wordt geboden, maar dat nog niet de zekerheid bestaat dat op de vastgestelde locatie daadwerkelijk het project wordt gerealiseerd en er nog een toetsmoment volgt waarop de activiteit (inclusief cumulatie) wordt beoordeeld.

De dijkverbeteringswerken gepland voor de Oosterschelde maken weliswaar deel uit van één groot project, maar de werkzaamheden zijn dusdanig gefaseerd (uitvoering t/m 2015), dat deze effecten niet tegelijkertijd optreden en daarom de toetsing per deeltraject wordt uitgevoerd. In het kader van de cumulatie is het wel van belang om de effecten van de verbeteringen op de verschillende trajecten ook tezamen te beoordelen.

8.2 Effecten van voltooide projecten en plannen

Inleiding

De beïnvloeding van de Oosterschelde wordt gedomineerd door menselijke ingrepen die in de jaren tachtig hebben plaatsgevonden in het kader van de deltawerken. Deze ingrepen hebben weliswaar voor de aanwijzing tot Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebied en Natuurbeschermingswetgebied plaatsgevonden, maar zijn nog steeds van dominante invloed op het ecosysteem.

Hydrodynamiek

De aanleg van de stormvloedkering zorgt er voor dat het getijvolume met een kwart is afgenomen. Om een voldoende groot getijverschil te houden is het oppervlak van het bekken verkleind van 452 km² naar 351 km² door het aanleggen van de compartimenteringsdammen, de Oesterdam en de Philipsdam. Door deze dammen is echter tevens de aanvoer van zoet water afgenomen. Het bekken is veranderd van een estuarium in een zeearm en staat nu vrijwel alleen nog maar onder invloed van marien kustwater (Van Berchum & Wattel, 1997).

Wat betreft de stroomsnelheden is er een verschil tussen de noordelijke en de zuidelijke tak van de Oosterschelde. De stroomsnelheden zijn in de zuidelijke tak met 20-40% afgenomen, terwijl in de noordelijke tak de stroomsnelheden met gemiddeld 70% zijn afgenomen. Hiermee is de beweeglijkheid van de geulen afgenomen en is de kenmerkende dynamiek verkleind (Withagen, 2000).

Waterkwaliteit

Door het verminderen van de zoetwatertoevoer is de aanvoer van nutriënten ook afgenomen en zijn de concentraties stikstof, fosfor en silicium afgenomen. De primaire productie door het fytoplankton is echter op ongeveer hetzelfde niveau blijven liggen als voor de afsluiting. Dit heeft te maken met het gelijk gebleven niveau van het doorzicht. De lichthoeveelheid blijkt de beperkende factor te zijn. In de noordelijke tak van de Oosterschelde is het water helderder en daar ligt de primaire productie dan ook hoger dan in de rest van het bekken (Withagen, 2000). Door verlaging van de stroomsnelheden is de opwerveling van fijn sediment hier verlaagd.

Sinds het tweede deel van de jaren '90 neemt de primaire productie van het fytoplankton af in de Kom, de Noordtak en het Middengebied. Dit komt door een verhoogde troebelheid van het water, waarschijnlijk veroorzaakt door een verhoging van humuszuren. Deze humuszuren zijn voor een deel afkomstig van oude veenbanken, die door de erosie van de sublitorale zandige gebieden bloot zijn komen te liggen (Geurts van Kessel *et al.*, 2003). Zichtjagende viseters als aalscholver, fuut en middelste zaagbek hebben geprofiteerd van het betere doorzicht van de laatste jaren.

Verontreinigingen zijn geen groot probleem in de Oosterschelde. Door de compartimenteringsdammen is het bekken vrijwel afgesloten van vervuild zoet water. Hierdoor is de eutrofiëring ook teruggedrongen en tendeert het systeem naar een meso- tot oligotroof systeem (Van Berchum & Wattel, 1997).

Slikken en platen

Door het verminderde getijvolume en de barrièrewerking van de stormvloedkering komt er minder zand vanuit de Voordelta de Oosterschelde in. Daarnaast zijn de geulen nog gedimensioneerd op het getijvolume van voor de aanleg van de kering en daarmee veel te ruim. Het gevolg is dat de boven water liggende platen, slikken en schorren eroderen en met dat zand de geulen opvullen. Het proces dat de erosie veroorzaakt heeft tot gevolg dat de platen afvlakken en de diepere delen verondiepen. De oppervlakte hoger dan $-0,5$ m NAP is tussen 1983 en 2001 afgenomen van ca. 6.000 naar ca. 4.000 ha. Gelijktijdig is de oppervlakte lager dan $-0,5$ m NAP toegenomen van ca. 5.000 naar ca. 6.000 ha. Door de verlaging is dus ongeveer 1.000 ha intergetijdegebied verdwenen en zijn de hellingen van de gebieden wat verflauwd (Geurts van Kessel, 2004).

Deze zogenaamde 'zandhonger' van de geulen zorgt ervoor, dat het oppervlak intergetijdegebied (droogvallende delen tussen hoog- en laagwater, nu nog ongeveer 12.000 ha) met zo'n 50 ha per jaar afneemt. Er is berekend dat de 'zandhonger' van de geulen tussen 400 en 600 miljoen m^3 zand nodig heeft, terwijl er slechts 160 miljoen m^3 zand in de intergetijdegebieden van de Oosterschelde aanwezig is (Hesselink *et al.*, 2003ab). Op termijn zullen alle intergetijdegebieden in de Oosterschelde hierdoor verdwijnen en daarmee de karakteristieke flora en fauna van deze gebieden.

De zandhonger is overigens al voorspeld nog voor de aanleg van de stormvloedkering (zie bijvoorbeeld Nienhuis, 1982).

Schorren

Door verkleining van de dynamiek vindt er een verhevigde erosie van de schorren plaats door een meer geconcentreerde golfaanval op de schorranden. Het areaal schorren vermindert hierdoor met 3 á 4 ha/jaar (Geurts van Kessel, 2004). Na de voltooiing van de Oosterschelddam zijn de kleine schorren in het midden van het bekken, te weten de schorren van de Katse Plaat, de Slikken van Kats, de Slikken van Viane, de Zandkreek en de zuidelijke Slikken van den Dortsman, het meest geërodeerd (Van Berchum & Wattel, 1997). Recent onderzoek heeft aangetoond dat de schorren in de Oosterschelde bij een gemiddelde zeespiegelstijging vrijwel allemaal zullen verdwijnen. De aangroei van de schorren komt voor een deel uit de erosie van de klifranden van diezelfde schorren, waardoor zij zichzelf min of meer 'opeten' (Van Maldegem & De Jong, 2004).

De afslag van een schor wordt bepaald door de kracht van de golfaanvallen. Deze zijn het sterkst tijdens stormen. Na een storm kan er dan ook afslag van de schorranden hebben plaatsgevonden. De gevoeligheid voor erosie van een schor wordt voor een belangrijk deel bepaald door de grootte van het voorliggende slik ten opzichte van de voorliggende geulen. Niet alleen beschermt dit slik het achterliggende schor, maar het is ook een bron van nieuw sediment om het schor op te hogen. Van belang zijn daarbij de breedte van het slik en een juiste positie ten opzichte van wind en golven, waardoor zand kan opwervelen en op het schor terecht kan komen (Geurts van Kessel, 2004).

Door de beperkte breedte van de voorliggende slikken zijn de schorren in de noordelijke tak het meest gevoelig voor erosie en eroderen zij ook daadwerkelijk het snelst (Van Berchum & Wattel, 1997). Een schor overspoelt ongeveer 10 maal per jaar. De afname in

het getijverschil heeft geleid tot een afname van de overstromingsfrequentie en –duur. Als een schor niet voldoende wordt overstroomd, dan kan het uitdrogen en inklinken. Hierdoor wordt de aanwezige schorvegetatie bedreigd.

Zeegras

Het areaal zeegras is tot de jaren 90 beduidend afgenomen (www.zeegras.nl), waarna het areaal weer is toegenomen.

Het verdwijnen van de zeegrasvelden wordt toegeschreven aan het verdwijnen van de zoet-zoutovergangen na de aanleg van de Oosterscheldewerken. Zeegras kiemt pas goed als het water niet al te zout is. De laatste jaren is de regenwaterafvoer naar de Oosterschelde verhoogd. Vermoedelijk heeft dat ervoor gezorgd dat het areaal zeegras is opgelopen van ongeveer 50 naar ongeveer 190 ha. (Geurts van Kessel, 2004).

Vogels

Het effect op de vogels is beschreven door Nienhuis (1982) en in Van de Kam *et al.*, 1999. In de periode 1965-1975 zijn de aantallen steltlopers in het Deltagebied niet kleiner geworden. Doordat er wel verlies optrad van slikken en zandplaten in het getijdegebied door het sluiten van de het Veerse gat, de Grevelingen en het Haringvliet werden de dichtheden steltlopers anderhalf tot twee keer zo groot. Hierdoor werd de druk op de nog aanwezige voedselgebieden sterk verhoogd. Tussen 1982 en 1987 verdween 33% van de 170 km² intergetijdegebieden in het Oosterschelde/Krammer-Volkerak gebied. Een toename door concentratie van vogels heeft zich in de Oosterschelde echter niet voorgedaan. Vermoedelijk heeft dit te maken met het type biotoop dat verloren is gegaan, vooral zachte slikken aan de rand van kwelders. Soorten die het hiervan moeten hebben, zoals bergeend, pijlstaart, slobbeend en tureluur, gingen het sterkst achteruit. Soorten die het moeten hebben van het zandige slik in de meer westelijke delen van de Oosterschelde, zoals de rosse grutto, werden het minst getroffen.

Door het verminderen van de arealen en de daarmee toenemende druk op de Delta voor het opvangen van vogels ontstaat ook een gevaar voor de vogels van de Waddenzee. In een strenge winter met sneeuw en ijs fungeert de Delta namelijk als overloop- en opvanggebied voor watervogels vanuit de Waddenzee.

De verlaging van hydro-morfodynamiek heeft geleid tot een afname van de droogvalduur van platen en slikken. Hierdoor hebben vogels die voor hun voedselvoorziening afhankelijk zijn van deze gebieden minder tijd om te foerageren. Ook verandert de geschiktheid van de omgeving voor het voorkomen van bodemorganismen, de belangrijkste voedselbron voor de vogels in de Oosterschelde (Geurts van Kessel, 2004). Illustratief voor de effecten van de zandhonger op de vogels zijn de modelberekeningen die uitgevoerd zijn voor de scholekster. Deze vogelsoort is vrijwel geheel afhankelijk van het voedsel dat gevonden wordt op platen en slikken. Het model berekent een afname van 10.000 vogels tussen begin jaren '90 en 2010, uitsluitend door toedoen van de afnemende droogvalduur van platen en slikken. In verhouding tot de huidige populatieomvang is dit ongeveer 1/3 deel van het totaal. Daarnaast is voor de ontwikkeling van het kokkelbestand in de Oosterschelde (de belangrijkste voedselbron voor de scholeksters) met behulp van modelberekeningen geschat dat de omvang van het potentiële gemid-

delde bestand tussen 1983 en 2001 met 20% is afgenomen en in de toekomst door de afnemende droogvalduur jaarlijks met zo'n 1 à 2% verder af zal nemen (Geurts van Kessel, 2004). Duikeenden als brilduikers profiteren van de sublitorale mosselbanken en het veranderde gebruik door de mosselvisserij.

Japanse Oester

Vanaf begin jaren '80 is het areaal Japanse oesters sterk gestegen. Deze soort is een exoot, die in de jaren '60 is geïntroduceerd als vervanging van de commercieel interessante inlandse Platte oester, die na een strenge winter en een ziekte vrijwel was verdwenen. De Japanse oester concurreert waarschijnlijk met de kokkels om plaats en voedsel, terwijl het zelf geen goede voedselbron is voor de vogels (Withagen, 2000). De draagkracht van een gebied voor filterfeeders wordt bepaald door de primaire productie. Voedselconcurrentie kan ontstaan doordat de filterende organismen een substantieel deel van het watervolume per dag filteren. Als daarnaast de verblijftijd van het water relatief lang is en daarmee weinig voedsel van buiten het gebied wordt aangevoerd, dan kan een probleem ontstaan. Deze situatie doet zich voor in de kom van de Oosterschelde en in mindere mate in de noordelijke tak. Er zijn aanwijzingen dat de Japanse oester inderdaad veel fytoplankton wegfilterd. Een steeds groter deel van het fytoplankton bestaat uit klei en (< 20 µm) soorten algen. De veranderde verhouding tussen de grote en de kleine soorten wordt vooraf gegaan door een toenemende bedekking van het sublitorale hardsubstraat met Japanse oesters. Momenteel is nog onbekend of er inderdaad sprake is van een causaal verband (Geurts van Kessel, 2004).

Gunstige staat van instandhouding

De gunstige staat van instandhouding van de natuurwaarden in de Oosterschelde staan onder invloed van de aanleg van de deltawerken sterk onder druk. Voor behoud en zo nodig herstel van de natuurlijke karakteristieke levensgemeenschappen en behorend bij de Oosterschelde zijn naast het beperken van verdere negatieve invloeden de volgende randvoorwaarden van belang (Withagen, 2000):

- Het handhaven van natuurlijke dynamische processen;
- Het vergroten van het estuariene karakter, zoals het getij en de intergetijdegebieden.

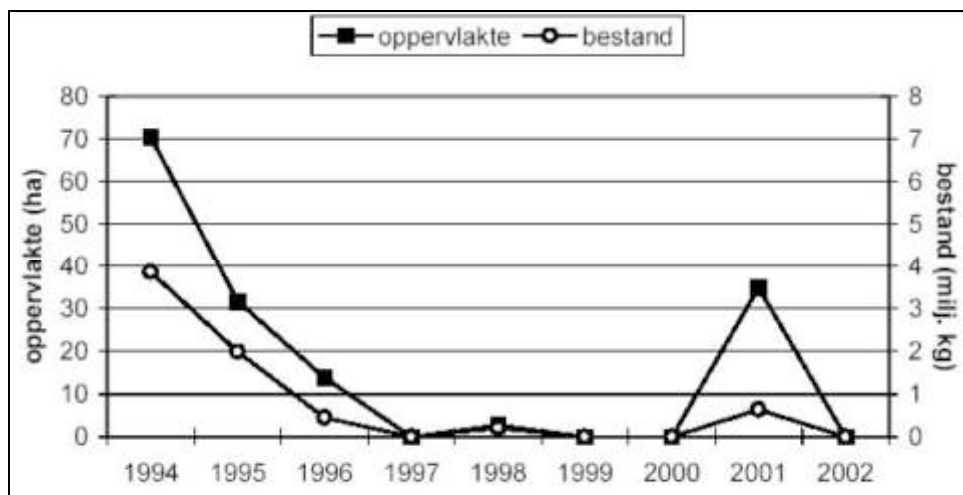
8.3 Effecten van de lopende plannen, projecten en activiteiten

Beroepvisserij

In de Oosterschelde vindt beroepsmatige visserij plaats op schelp- en schaaldieren en enkele vissoorten. De teelt van mosselen en oesters en de visserij op kokkels zijn commercieel verreweg de belangrijkste visserij-activiteiten.

De mosselteelt is een reincultuur. In mei en juni worden de jonge schelpdieren, die in het voorgaande jaar zijn gevestigd –het zogenaamde mosselzaad- van natuurlijke zaadbanken in de kustwateren opgevestigd. Sinds 1984 heeft er in de Oosterschelde zelf nauwelijks meer broedval van mosselen plaatsgevonden. De mosselen worden voornamelijk op sublitorale kweekpercelen gehouden. Natuurlijke, wilde mosselbanken komen vrijwel niet meer voor in de Oosterschelde. Als zich in het sublitoraal door broedval een wilde mos-

selbank vestigt, dan wordt deze vrijwel direct als mosselzaad opgevist en naar kweekpercelen overgebracht. Vogels kunnen voor hun voedsel alleen gebruik maken van mosselen in het litoraal. Doordat de mosselpercelen in het sublitoraal liggen, zijn zij niet beschikbaar voor de vogels. Mosselbanken in het litoraal nemen steeds meer af door de visserij en het gebrek aan broedval. De hoeveelheid voedsel voor vogels neemt daarmee ook af. Wilde mosselbanken houden slib vast en vormen daarmee een apart habitat met een eigen fauna. Hierdoor wordt het voedselaanbod voor vogels ook vergroot. Het verdwijnen van deze litorale banken heeft dus een dubbel negatieve invloed.



Figuur 8.1 Verloop van het oppervlakte en het bestand aan litorale mosselbanken in de Oosterschelde in de periode 1994-2002 (Kater & Kesteloo, 2003).

Het voorkomen van kokkels lijkt voor het belangrijkste deel afhankelijk te zijn van weersomstandigheden. Een strenge winter kan leiden tot een verhoogde broedval en daarmee tot een toename van het kokkelbestand. Het is mogelijk dat de kokkels last hebben van het opdrijven van de Japanse oester. Deze soort ligt op het sediment en kan veel meer water filtreren dan de kokkels. Concurrentie ligt voor de hand, maar is nog niet bewezen (Bult *et al.*, 2000; Geurts van Kessel *et al.*, 2003). Als de Japanse oesters verder toenemen en de kokkels verder afnemen, dan wordt de concurrentie om ruimte en voedsel alleen maar groter (Geurts van Kessel *et al.*, 2003).

De schelpdiervisserij was indertijd een belangrijke reden de Oosterschelde te beschermen met een doorlaatbare dam. Hierdoor is deze vorm van menselijke activiteit nog steeds één van de belangrijkste bronnen van verstoring. Kokkelvisserij gebeurt door het opzuigen van wilde kokkels op de droogvallende platen. Hierdoor vindt verstoring van de bodem plaats, die ook gevolgen heeft voor het overige bodemleven (Bult *et al.*, 2000). Daarnaast ontstaat er concurrentie tussen de vissers en de vogels om voedsel, c.q. de kokkels. Kokkels zijn het stapelvoedsel van een aantal steltlopers, waarvan de scholekster de belangrijkste is. Hoewel er geen directe aanwijzingen zijn dat visserij-activiteiten van wezenlijke invloed zijn op de kokkelbestanden (Geurts van Kessel *et al.*, 2003), is er nu een regeling van kracht, die moet waarborgen dat er een minimale hoeveelheid kokkels voor de vogels overblijft (Anonymus, 2001).

Recreatie

De recreatievaart in de Oosterschelde neemt toe, hoewel de groei van het aantal jachthavens wordt beperkt. In hoeverre de recreatie een probleem vormt, valt niet goed te zeggen. Er is eenvoudig niet genoeg bekend over de recreatiedruk die optreedt. Wel is bekend dat de recreatievaart afhangt van het aantal ligplaatsen in de havens. Aangezien het aantal ligplaatsen de laatste jaren niet is toegenomen, is de verwachting dat de recreatievaart ook geen grotere belasting is gaan vormen. Met het instellen van delen van Oosterschelde als natuurmonument in het kader van de Nb-wet, zijn ook toegankelijkheidsregelingen voor het betreden van platen, slikken en schorren geformuleerd. Deze regelingen hebben ertoe geleid dat er ongeveer 90% minder mensen in de niet toegankelijke gebieden zijn gekomen.

Sportvisserij vindt plaats vanaf de oever en vanuit kleine vissersbootjes. De aantrekkelijkheid voor de sportvisserij neemt af. Het aantal sportvisbootjes dat verhuurd wordt is aanzienlijk gedaald (Withagen, 2000). De effecten van de sportvisserij zijn naar verwachting gering.

De Oosterschelde is tenslotte een belangrijk gebied voor de duiksport vanwege het goede zicht. Vanwege het kleinschalige karakter zijn ook deze effecten naar verwachting gering.

Windturbines

Windmolens komen steeds meer in de belangstelling. Het effect van deze molens is echter nog niet volledig onderzocht. Er is incidenteel wel wat bekend. Op het werkeiland Roggenplaat staan windmolens aan zowel de Noorzeekant als aan de Oosterscheldekant. De kolonie meeuwen op dit eiland is de laatste jaren kleiner geworden (Baptist, 2000). Dit wordt geweten aan de verstoring die optreedt bij het onderhoudswerk aan die molens (pers. mededeling P. Meiniger, RIKZ). Hierdoor zijn ook de foeragerende rotganzen van het eiland verdwenen. Het valt niet te verwachten dat de overlast door windmolens in de nabije toekomst significant zal toenemen. Het beleid van de Provincie Zeeland rond windmolens in de buurt van de Oosterschelde is restrictief. Te verwachten valt alleen dat in de buurt van bestaande windmolenparken nog gebouwd gaat worden (mond. mededeling afdeling RO van de Provincie Zeeland).

Beroepsscheepvaart

Op de Oosterschelde vindt slechts beperkt zeescheepvaart plaats mede als gevolg van de aanleg van de Schelde-Rijnverbinding. De intensiteit blijft constant. Binnenvaart vindt voornamelijk plaats via de getijvrije route van de Schelde-Rijnverbinding (Bult *et al.*, 2000). Door o.a. de ingebruikname van de verkeerspost in Wemeldinge is het aantal ongevallen met de scheepvaart afgenomen. De kans op een milieuramp is afhankelijk van de vervoerde stoffen. Ongeveer 30% van de lading bestaat uit gevaarlijke stoffen. Dit percentage blijft redelijk stabiel (Bult *et al.*, 2000). Uitvloeisel van de scheepvaart is vervuiling met olie en andere stoffen, zowel door operationele lozingen als door calamiteuze lozingen.

Steenbekledingen

Het aanleggen van stenen oeverbekleding heeft gezorgd voor hardsubstraten die uniek zijn voor Nederland. Hierop hebben zich kenmerkende planten en dieren kunnen ontwikkelen, die als karakteristiek voor de Oosterschelde gelden. Hierdoor heeft zich een actieve vorm van zeekeeftvisserij kunnen ontwikkelen. Deze substraten zijn ook erg geliefd bij duikers (Van Berchum & Wattel, 1997).

8.4 Mogelijke cumulatieve effecten van de voorgenomen dijkverbeteringen

De voorgenomen dijkverbeteringen kunnen in combinatie met voltooide en lopende plannen, projecten en activiteiten leiden tot versterking van de huidige effecten. In deze paragraaf wordt beschreven hoe de dijkverbeteringen hier op kunnen inhaken en hoe cumulatie van effecten kan worden beperkt.

De dijkversterkingen kunnen leiden tot aantasting van de kwalificerende habitats schorren en slikken en de zeegrasvelden door teenverschuiving en door inrichting van een (tijdelijke) werkstrook. De schorren in de noordelijke tak zijn gevoeliger voor aantasting door smallere slikken voor de schorren. Een breed slik is in staat golfenergie te absorberen en de schorren effectief te beschermen (Storm, 1999). Als gevolg van de erosie neemt het herstelvermogen van de kwalificerende habitats sterk af. Dit is van belang voor de mogelijke effecten van de inrichting van een werkstrook. Dit geldt voor veel locaties maar niet voor alle, aangezien er nog een paar locaties zijn (plaatselijk langs de Krabbekreek en langs de Stroodorpepolder/Schoudee op Zuid-Beveland) waar tot 2001 langs de dijk geen erosie is opgetreden (Geurts van Kessel, 2004).

Door de beschermde status als Nationaal Park van de Oosterschelde vindt er nu relatief weinig verstoring plaats door recreanten in de afgesloten gebieden. Indien na de dijkverbetering de toegankelijkheid van de zeezijde van de dijken wordt verbeterd (als gevolg van verharding van het onderhoudspad), dan kan hiervan een extra versturende invloed uitgaan op de vogels die zich op de schorren en slikken in de nabijheid van de dijk bevinden. Vooral het relatief kleine oppervlak hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) is gevoelig voor verstoring. Deze tijdens vloed nog droge gebieden herbergen dan grote aantallen vogels. Vooral de grotere slikken en schorren in de kom en de monding zijn van belang als foerageer- en rustplaatsen. Bij toename van de recreatie bestaat de mogelijkheid dat er vaker verstoring optreedt en dat daarmee de conditie van de vogels verslechtert (Baptist, 2000; Anonymus, 2001).

Mede gezien het teruglopen van het areaal van dergelijke litorale gebieden, kan dit een extra versturend effect opleveren.

Wat betreft de Japanse oesters nemen deze in de noordtak sneller toe dan in de overige delen (Kater *et al.*, 2003), waar dit dier de kokkel vrijwel verdrongen heeft (Kater & Kesteloo, 2003). De voedselsituatie voor veel steltlopers is daardoor in de noordtak het meest problematisch en daarmee de kans op significante effecten van verstoring groter.

9 Conclusies

9.1 Effecten van de dijkverbeteringswerkzaamheden

9.1.1 Vogels

De Oosterschelde is een belangrijk broed-, rust- en foerageergebied voor vele soorten en grote aantallen vogels. De belangrijkste broed- en rustgebieden liggen grotendeels dicht tegen de dijk aan. De dijkverbeteringswerkzaamheden worden langs al deze gebieden uitgevoerd (met uitzondering van de Oosterscheldekering). Wanneer de werkzaamheden willekeurig worden uitgevoerd zonder rekening te houden met de voor vogels belangrijke gebieden, zullen de vogels zeker negatieve effecten ondervinden van de werkzaamheden. Daar staat tegenover dat de dijkverbeteringswerkzaamheden van tijdelijke aard zijn, en op enig moment zeer lokaal plaatsvinden. Hierdoor zijn veel versturende effecten te mitigeren door de locaties waar gewerkt wordt en het moment waarop gewerkt wordt, goed te verdelen in tijd en ruimte, zoals binnendijks of buitendijks te werken afhankelijk van de locatie van belangrijke hvp's, werkzaamheden uit te stellen tot na 10 augustus bij trajecten met zeer kwetsbare broedgebieden en werkzaamheden in andere kwetsbare broedgebieden zo vroeg mogelijk in het seizoen aan te vangen. Een overzicht van de soorten winter- en trekvogels waarop een significant effect verwacht kan worden indien geen mitigerende maatregelen worden genomen, wordt gegeven in tabel 6.1a van hoofdstuk 6. Het overzicht met mitigerende maatregelen wordt gegeven in hoofdstuk 7.

9.1.2 Overige soorten en habitats

Tabel 9.1 geeft een overzicht van de resultaten van de beoordeelde soorten en habitats. De soorten noordse woelmuis, zeegras, rugstreeppad, zeekool en zeevenkel ondervinden (mogelijk) een significant effect van de dijkverbetering. Ook de voor de Oosterschelde kwalificerende habitattypen, 1330 'Atlantische schorren', 1310 'Pioniersvegetatie van zand- en slikplaten' en 1320 'Schorren met Slijkgrasvegetatie' ondervinden met een oppervlakte reductie van 7 tot 9 procent een significant effect van de dijkverbetering. Een significant effect op de habitats 'soortenrijke wervevegetatie (levensgemeenschappen) op hardsubstraat', wetlands/inlagen, karrevelden en kreekrestanten en zoute dijk-vegetatie en op de soorten moeraswespenorchis, rietorchis, schorzijdebij en schorviltbij is mogelijk te voorkomen wanneer de in hoofdstuk 7 (tabel 9.2) voorgestelde mitigerende maatregelen worden uitgevoerd. De beoordeling is niet altijd te kwantificeren, omdat exacte gegevens thans ontbreken (noordse woelmuis, rugstreeppad, schorzijdebij, schorviltbij, zeekool en zeevenkel) of omdat de exacte gevolgen van de werkzaamheden niet te voorspellen zijn vanwege het mogelijke optreden van indirecte effecten (zeegras). Door middel van diverse algemene en soort-/habitatspecifieke mitigerende maatregelen kan het effect van de dijkverbetering op beschermde natuurwaarden beperkt worden.

Tabel 9.2 geeft een overzicht van de in hoofdstuk 7 voorgestelde mitigerende maatregelen. In de tabel is onderscheid gemaakt in mitigerende maatregelen in de tijd (welke

periode is het gunstigst, welke het ongunstigst) en in de ruimte (bijv. locatie keuze en indeling van het werkterrein).

Ter bescherming van de schorzijdebij en de schorviltbij dient de steenbekleding van de dijk tussen half augustus en half september te worden verwijderd.

Een eventuele geulwandversterking vindt bijvoorkeur plaats in het najaar of de winter, wanneer de soorten zeeekat, snotolf en harnasmantje niet nabij het dijktalud aanwezig zijn.

Ruimtelijke mitigerende maatregelen beperken zich tot richtlijnen voor de inrichting van het werkterrein (bijv. locatiekeuze, richtlijnen voor het afgraven en terugstorten van sediment, het voorkomen van poelen op het werkterrein en het plaatsen van een paddenschermbank), te gebruiken steentypen en de inrichting voor eventueel (tijdelijk) alternatief habitat (bijv. voor schorzijdebij, schorviltbij en noordse woelmuis).

9.2 Effecten van het openstellen van de onderhoudsweg voor recreatie

Het aanleggen en/of openstellen van de onderhoudsweg langs kwetsbare gebieden zal naar verwachting leiden tot een permanente verstoring van grote aantallen vogels, indien die gebieden binnen en nabij de verstoringzone langs de dijk liggen. De consequenties hiervan liggen in verlaging van dichtheden broedende, rustende en foeragerende vogels, verminderd broedsucces en verminderd foerageersucces, alsmede in verhoogde energetische kosten waardoor mogelijk een lagere overleving. Deze effecten zijn mogelijk te beperken door zorgvuldige keuze van binnen- versus buitendijkse trajecten voor onderhoudswegen en fiets- en wandelroutes hierover (zie figuur 6.5), aangevuld met maatregelen om verstoring door recreanten te beperken of te voorkomen.

Voor overige (niet-vogel) soorten veroorzaakt het openstellen van de onderhoudsweg geen of nauwelijks aanvullende verstoring, naast de verstoring die reeds optreedt bij de aanleg van de onderhoudsweg

9.3 Cumulatieve effecten van menselijk gebruik

De effecten van dijkverbetering kunnen, voor zover niet reeds significant, in combinatie met andere ontwikkelingen toch significant zijn. De meest relevante ontwikkelingen in dit kader zijn de gevolgen van de afsluiting van de Oosterschelde (zandhonger, verzilting, afname stroomsnelheid, afname voedingsstoffenniveau), visserij en toenemende recreatie.

Deze ontwikkelingen zijn naar verwachting (ook sinds de aanwijzing nog) in ieder geval van significante invloed op de 'toetsingssoorten' van de vogels, schorren en zeegras. De effecten van de dijkverbetering zelf zijn in dit kader in verhouding beperkt en merendeels tijdelijk (exclusief de toename van recreatie).

9.4 Verplichtingen in geval van significante effecten

In geval van significante effecten op in het kader van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn beschermde natuurwaarden kan een plan of project slechts doorgang vinden wanneer (Eertman *et al.*, 2002):

- Er geen alternatieve oplossingen zijn met minder schadelijke gevolgen;
- Het plan of project in het belang is van de openbare veiligheid, de volkgezondheid of er zijn belangrijke milieuvoordelen;
- Er een compensatieplan is opgesteld en uitgevoerd voor de werkzaamheden beginnen;
- Het projectplan met compensatieplan ter kennisgeving is voorgelegd aan de Europese Commissie.

In de Oosterschelde dient voor werkzaamheden ten alle tijde een Nb-wet vergunning te worden aangevraagd. In geval van effecten op in het kader van de Flora- en faunawet (categorie 2 en 3) beschermde soorten dient voorafgaand aan de werkzaamheden tevens een Flora- en faunawetonthefing te worden aangevraagd.

Tabel 9.1 Overzicht van de beoordelingsresultaten van de behandelde habitats en soorten (exclusief vogels, zie hiervoor tabel 6.1a en b en de paragrafen 6.2.3 en 6.2.4.

(Bij de beoordeling is uitgegaan van een 'worst-case' van de werkzaamheden voorzover deze in 2004 bekend waren)

Beschermde natuurwaarde	Opmerking	Resultaat beoordeling
<i>Habitattype</i>		
1160 Grote krekens, ondiepe krekens en baaien		geen significant effect
1330 Atlantische schor		significant effect → C
1320 Schorren met Slijkgrasvegetatie		significant effect → C
1310 Pioniersvegetaties met zeekraal		significant effect → C
Soortenrijke wiervegetaties op hardsubstraat		geen significant effect (*)
Schelpenruggen (van belang voor vogels)		opgenomen in VR beoordeling
Wetlands/inlagen		geen significant effect (*)
Zoute dijkvegetatie		geen significant effect (*)
<i>Soorten</i>		
Noordse woelmuis	gebrek aan gegevens (**)	mogelijk significant effect op Noord-Beveland
Gewone zeehond		geen significant effect
Zeegras	niet kwantificeerbaar door indirect effect	significant effect → C
Hardsubstraat gemeenschap (Kreeft, Zeekat, Zeedonderpad, Grote zeenaald, Zwarte grondel, Botervis, Snotlof)		geen significant effect
Bentische vis (Schol, Schar, Tong, Bot, Harnasmantje)		geen significant effect
Pelagische vis (Haring, Sprot)		geen significant effect
Moeraswespenorchis		geen significant effect (*)
Rietorchis		geen significant effect (*)
Bruinvis		geen significant effect
Rugstreeppad	gebrek aan gegevens (**)	mogelijk significant effect → C?
Vleermuisen		geen significant effect
Schorzijdebij	gebrek aan gegevens (**)	geen significant effect (*)
Schorviltbij (***)	gebrek aan gegevens (**)	geen significant effect (*)
Schorplanten (Dichtbloemig kweldergras, Echt lepelblad en Engels lepelblad)		geen significant effect
Aanspoelselplanten (Gele hoorn papaver, Gelobde melde, Zeelathyrus, Zeeraket, Zeekool, Zeevenkel)	gebrek aan gegevens (**)	mogelijk significant effect → C?
Levendbarende hagedis		
Schorplant: (Gesteelde zoutmelde)		beoordeling in locatiespecifieke beoordelingsrapportage

(*) Resultaat slechts (mogelijk) niet significant indien mitigerende maatregelen uit tabel 9.2 volledig worden opgevolgd!

(**) Wordt in de loop van 2004 of voorafgaand aan de dijkverbetering geïnventariseerd.

(***) Het voorkomen van de schorviltbij langs de Oosterschelde is onzeker (pers. Mededeling Ch. Jacobusse, 2005)

→ C Compensatie vereist in geval van 'worst-case' en geen mitigerende maatregelen.

Tabel 9.2 Aanbevolen mitigerende maatregelen (exclusief vogels: zie voor vogels kader 7 en paragraaf 7.4.2).

Activiteit	ten behoeve van	Mitigerende maatregel
<i>Mitigatie in tijd</i> Geulwandversterking Vergraven dijktalud	zeekat, snotof en hamasmannetje schorzijdebij & schorviltbij	In najaar of winter i.v.m. voortplanting Talud met steenbekleding; afgraven tussen half augustus en half september
<i>Mitigatie in ruimte</i> Geulwandversterking Werkstrook	hardsubstraat organismen algemeen algemeen algemeen algemeen schorzijdebij & schorviltbij/ vegetatie schorzijdebij & schorviltbij zeevenkel & zeekool zeevenkel & zeekool algemeen rugstreeppad rugstreeppad rugstreeppad noordse woelmuis	Steenstorting met stenen van verschillende grootte Werkstrook kleiner dan 15 meter zorgt voor minder verstoring/vernietiging Afgelaten sediment bewaren en na voltooiing terugstorten Hoogte sedimentoppervlak voor en na de werkzaamheden gelijk Geen machines of personen buiten de werkstrook Hoogte sedimentoppervlak voor en na de werkzaamheden gelijk Talud met zand oppervlak: top laag afgraven en na voltooiing bovenop terugstorten Talud met steenbekleding: alternatief habitat aanbieden voor nestkamers Ecologisch verantwoord steentype Verplaatsen van individuele planten Aanleg niet in inlagen Span paddennet rond werkterrein Voorzorgzaam water poeltjes op werkterrein Rugstreeppadden met de hand van terrein verwijderen (*) (Tijdelijke) compensatie habitat verlies door aanbieden / creëren alternatief habitat door middel van: *extensivering begrazing *vernatting *periodieke inundatie
Aanleg aan- en afvoerwegen en opslagplaatsen Gehele werkterrein		
(Tijdelijke) comp. leefgebied		

(*) voor het verplaatsen van rugstreeppadden is een vergunning vereist

10 Literatuur

- Anonymus, 2001. Van de parels en het slik. Beheers- en inrichtingsplan Nationaal Park Oosterschelde. Overleg orgaan Nationaal Park Oosterschelde.
- Antonisse, R., 2005. Afslag Oosterschelde blijvend. BN/De Stem.
- Arts, F. 2000. Literatuuronderzoek naar effecten van recreatie en vegetatiesuccessie op broedvogels. RIKZ Werkdocument RIKZ/OS/2000.822x. RIKZ, Middelburg.
- Baptist, H.J.M., 2000. Ecosysteemdelen Delta: Vogels. Werkdocument RIKZ/OS/2000.832x. RIKZ, Middelburg.
- Baptist, H.J.M., R.H. Witte & P.A. Wolf, 1997. Harbour porpoise *Phocoena phocoena* monitoring on the Dutch sector of the North Sea: 105-108 in: Evans, P.G.H., E.C.M. Parsons & S.L. Clarks (eds.). European Research on Cetaceans - 11. Proceedings of the eleventh annual conference of the European Cetacean Society, Stralsund, Germany 10-12 March 1997.
- Berchum, A.M. van, 1996. Dijkstuin tussentijdse evaluatie 1995. Rapport 96.10 Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Berchum, A.M. van & A.J.M. Meijer, 1997. Hardsubstraatlevensgemeenschappen in de getijdzone van de Oosterschelde. Toestand 1993-1995 en vergelijking met 1983-1985. Rapport RIKZ-97.006. RIKZ Middelburg
- Berchum, A.M. van & G. Wattel, 1997. De Oosterschelde, van estuarium naar zee. Bekkenrapportage 1991-1996. Rapport RIKZ-97.034. RIKZ, Middelburg.
- Berchum, A.M. van & A.J.M. Meijer, 2000. Ecologisch advies voor de toepassing van asfaltconstructies in de getijdzone. Gerelateerd aan dijkbekleding van natuursteen en beton. Werkdocument RIKZ/AB/2000.814x. RIKZ, Middelburg.
- Bergers, P.J.M., B. Van den Boogaard, D.P.E.M. Frissen & W. Nieuwenhuizen, 1998a. De Noordse woelmuis in het Deltagebied: richtlijnen voor beheer en inrichting. IBN-rapport 365. IBW-DLO Wageningen.
- Bergers, P.J.M. & M. La Haye, 1997. Noordse woelmuis sterker bedreigd dan gedacht: soortbeschermingsplan op maat nodig. Zoogider 8(1): 3-6.
- Bergers, P.J.M., M. La Haye, M. Moerdijk & W. Nieuwenhuizen, 1998b. Habitatkwaliteit voor de Noordse woelmuis in Nederland. IBN-rapport 364. IBW-DLO Wageningen.
- Bergmans W. & A. Zuiderwijk, 1986. Atlas van de Nederlandse Amfibieën en Reptielen en hun bedreiging. KNNV, Hoogwoud.
- Berrevoets, C.M., R.C.W. Strucker & P.L. Meininger. 2002. Watervogels in de Zoute Delta 2000/2001. Rapport RIKZ/2002.002. RIKZ, Middelburg.
- Berrevoets, C.M. & P.L. Meininger, 2003a. Globale verspreidingskaarten van belangrijke watervogelsoorten in de Oosterschelde. (Zeeeringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 1) Werkdocument RIKZ/OS/2004.813X. RIKZ, Middelburg. Niet gepubliceerd.
- Berrevoets, C.M. & P.L. Meininger, 2003b. Globale verspreidingskaarten van kustbroedvogels in de Oosterschelde. (Zeeeringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 4) Werkdocument RIKZ/OS/2003.833X. RIKZ, Middelburg. Niet gepubliceerd.
- Berrevoets, C.M. & P.L. Meininger. 2004. Dijkverbeteringen langs de Westerschelde: aantalsveranderingen van watervogels. Rapport RIKZ/2004.027, RIKZ, Middelburg.
- Boetzelaer, M.E. van & A.F.X. Bartels, 2001. Milieu-inventarisatie Zeeweringen Westerschelde. Projectbureau Zeeweringen, Werkgroep Milieu & Juridische zaken ZEEW-R-98018.

- Boudewijn, T.J., M.L. Braad & C. Heunks, 2005a. Vogeltellingen met afgaand water langs het dijktraject Snoodijk-Brede Watering (Oosterschelde). Rapport 05-014. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boudewijn, T.J., C. Heunks & M.L. Braad, 2005b. Vogeltellingen met afgaand water langs het Pluimpot, Geertui- & Scherpenisse-polder (Oosterschelde. Rapport 05-016. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brasseur, S.M.J.M. & P.H.J. Reijnders, 1994. Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: Consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113. IBW-DLO Wageningen.
- Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen (red.), 1992. Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. KNNV, Hoogwoud.
- Bruyne, R.H. de, 1990. Ecologisch profiel vis en schelpdieren. Rijksinstituut voor visserijonderzoek. Afdeling Milieuonderzoek. No 212.
- Bult, T.P., B.J. Ens, R.L.P. Lanter, A.C. Smaal & L. Zwarts, 2000. Korte termijn advies voedselreservering Oosterschelde. Samenvattende rapportage in het kader van EVAII. Rapportage RIKZ/2000,042. RWS/RIKZ, Middelburg.
- Campbell, A.C., 1977. Elsevier gids van strand en kust. Flora en fauna in meer dan 800 afbeeldingen in kleur. Elsevier Amsterdam/Brussel.
- Eertman, R., M. Harte, P. Schouten & I. Rovers, 2002. Vogel- en Habitatrichtlijn. Consequenties voor Rijkswaterstaat. Rapport RIKZ 2002.026. RIKZ, Middelburg.
- Fernandez, C. & P. Azkona, 1993. Human disturbance affects parental care of marsh harriers and nutritional status of nestlings. *Journal of Wildlife Management* 57: 602-608.
- Geelhoed, S.C.V., 2003. Broedende tureluurs langs de Oosterschelde: een verkenning in voorjaar 2003. (Zeeeringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 3). BFO Bureau Fauna Onderzoek, Egmond-Binnen.
- Geurts van Kessel, A.J.M., 2004. Verlopend tij. Oosterschelde, een veranderend natuurmonument. Rapport RIKZ/ 2004.028. RIKZ, Den Haag.
- Geurts van Kessel, A.J.M., B.J. Kater & T.C. Prins, 2003. Veranderende draagkracht van de Oosterschelde voor kokkels: rapportage van Thema's 2 en 3 uit het 'lange termijn onderzoeksprogramma voedselreservering Oosterschelde', in het kader van de tweede evaluatie van het Nederlandse schelpdiervisserijbeleid (EVA II). RIKZ/2003.043. RIKZ, Middelburg.
- Günther, R. (Hrsg.) 1996. Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag.
- Haterd, R.J.W. van de, E.J.J. Sieben & J.M. Reitsma, 2003. Inventarisatie zoutplanten op zeedijken langs Oosterschelde. Rapport 03-149. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hesselink, A. W., D.C. van Maldegem, K. van der Male & B. Schouwenaar, 2003. Verandering van de morfologie van de Oosterschelde door de aanleg van de Deltawerken. Evaluatie vna de ontwikkeling in de periode 1985-2002. Werkdocument RIKZ/OS/2003.810x. RIKZ, Middelburg.
- Hesselink, A., D. van Maldegem & J.W. Slager, 2003. Help de Oosterschelde verdrinkt! Zoutkrant, okt. 2003/nummer 3. RWS/RIKZ Den Haag.
- Hoek, M.G. van der, 2001. Densiteit en diversiteit van demersale vissoorten in de Oosterschelde anno 1999 en 2000. Een onderzoek naar het voorkomen van demersale vissoorten in de Oosterschelde en vergelijking met eenzelfde onderzoek in 1980 tot 1990. NIOO, Heteren.
- Hoekstein, M.S.J. 2004. Vogeltellingen tijdens laagwater langs de Oosterscheldedijken: een pilotstudie in 2003. (Zeeeringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 6) Werkdocument RIKZ/OS/2003.801x. RIKZ, Middelburg.

- Hoekstein, M.S.J. & S.J. Lilipaly, 2002a. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta, 2000/2001; met gegevens van zeehonden in de Oosterschelde en Westerschelde. Rapport RIKZ/2002.004. RIKZ, Middelburg. Delta ProjectManagement Culemborg.
- Hoekstein, M.S.J. & S.J. Lilipaly, 2002b. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta, 2001/2002; met gegevens van zeehonden in de Oosterschelde en Westerschelde. Rapport RIKZ/2002.051. RIKZ, Middelburg. Delta ProjectManagement Culemborg.
- Jager, Z, M. van Katwijk, A. Bos & M. van Wieringen, 2004. Herstel Zeegrass in de Waddenzee. Zoutkrant juni 2004.
- Janssen, J.A.M. & J.H.J Schaminée, 2003. Habitattypen. Europese natuur in Nederland. KNNV Uitgeverij Utrecht.
- Jacobusse, C. & M.A. Hemminga (red.), 2001. Zeldzaam Zeeuws. Bijzondere planten en dieren in Zeeland. Stichting het Zeeuwse landschap, Heinkenszand.
- Jentink, R., 2004. Bedreiging van Zeegrass door dijkverbeteringen. Onderzoek naar de mogelijke gevolgen van de dijkwerkzaamheden op de zeegrassvelden in de Oosterschelde. Interne notitie ZLMID-04-N.008, niet gepubliceerd.
- Kam, J. van de, B. Ens, T. Piersema & L. Zwarts, 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- Kater, B., D. Baars & J. Perdon, 2003. Japanse oesters in het litorale gebied van de Oosterschelde in 2002. Rapport nr. C003/03. Nederlands Instituut Voor Visserij Onderzoek (RIVO), IJmuiden.
- Kater, B. & J. Kesteloo, 2003. Mosselbanken in de Oosterschelde 1992-2002. Rapport nr. C02/03. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) IJmuiden.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout, J. van der Winden & S. Dirksen. 2004. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- La Haye M., P. Bergers & W. Nieuwenhuizen, 2001. Beschermingsplan Noordse Woelmuis: Maatwerk vereist! Zoogdier 12 (2): 3-8.
- Leewis, R., 2002. Veldgids flora en fauna van de zee. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Lensink, R., J.M. Reitsma, S. Dirksen & J. van der Winden, 2001. Ecologische effecten van het Structuurmodel Kust (gemeente Lelystad). Rapport 01-019. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- LNv, 1989. Aanwijzing speciale beschermingszone Oosterschelde in de zin van artikel 4 van de EG-vogelrichtlijn. Nr. J 897372. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- LNv, 1990. Aanwijzing als beschermd natuurmonument 'Oosterschelde-binnendijks'. NMF-90-6206. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- LNv, 1990. Aanwijzing als beschermd natuurmonument 'Oosterschelde-buitendijks'. NMF-90-6207. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- LNv, 1990. Aanwijzing als staatsnatuurmonument 'Oosterschelde-binnendijks'. NMF-90-9085. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- LNv, 1990. Aanwijzing als staatsnatuurmonument 'Oosterschelde-buitendijks'. NMF-90-9086. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Maldegem, D.C. van & D. J. de Jong, 2004. Opwassen of verdrinken. Sedimentaansvoer naar schorren in de Oosterschelde, een zandhongerig gedempt getijdesysteem. Werkdocument RIKZ/AB/2003/826x. RIKZ, Middelburg.
- Meijer, A.J.M., 1987. Schade aan levensgemeenschappen op dijkvlooiingen langs de Oosterschelde ten gevolge van aanpassingswerken; 1987 (tekst lezing tijdens de zgn. Kust- en oeverdag 3-11-1987). Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Meijer, A.J.M., 1989. Onderzoek hardsubstraat levensgemeenschappen in de getijdzone van de Oosterschelde. Ecologische waardering dijkvakken. Rapport 89.20. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Meijer, A.J.M., 1995. Aangroei en ontwikkeling van levensgemeenschappen op aangepaste en nieuw aangelegde dijkvloeden in de getijdzone van de Oosterschelde. Resultaten inventarisatie 1988 t/m 1994. Rapport 95.41. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Meijer, A.J.M., 2002. Monitoringonderzoek aan de visfauna van de Oosterschelde. Rapportage resultaten 1999 t/m 2001. Rapport 02-028. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Meijer, A.J.M., 2004. Monitoring natuurexperiment Dijkthol. Resultaten 1998 t/m 2003. Rapport 04-303. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Meijer, A.J.M. & A.C. van Beek, 1988. De levensgemeenschappen op harde substraten in de getijdzone van de Oosterschelde; typologie, kartering, relaties met substraat, oppervlakte-berekeningen, gevolgen van dijk aanpassingen. Rapport 88-015. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Meininger, P.L., C.M. Berrevoets & R.C.W. Strucker, 1999. Kustbroedvogels in het Deltagebied: een terugblik op twintig jaar monitoring (1979-1998). Rapport RIKZ-99.025. RIKZ, Middelburg.
- Meininger, P.L. & R.C.W. Strucker, 2002. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2001. Rapport RIKZ/2002.021. RIKZ, Middelburg.
- Meininger, P.L. 2003. Voorlopige verspreidingskaarten van enkele moerassoorten (vogels) in de Oosterschelde. (Zeeeringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 5) Werkdocument RIKZ/OS/2003.834x. RIKZ, Middelburg.
- Meininger, P.L. & A. van der Pluijm. 2003. Globale verspreidingskaart van broedende bruine kiekendieven langs de Oosterschelde (2001-2002). (Zeeeringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 2) Werkdocument RIKZ/OS/2003.818x, RIKZ, Middelburg. Niet gepubliceerd.
- Muus, B.J., 1978. Elseviers zeevissengids. Zeevissen en zeevisserij in Noord-West Europa. Elsevier Amsterdam/Brussel.
- Nienhuis, P.H., 1982. De oecologische consequenties van de Deltawerken. In: Wolff, W. e.a. wadden duinen delta. Biologische Raad Reeks. Pudoc, Wageningen.
- Overlegorgaan Nationaal Park Oosterschelde, 2001. Van de parels en het slik. Beheersplan inrichtingsplan Nationaal Park Oosterschelde. Overlegorgaan Nationaal Park Oosterschelde, Middelburg.
- Prater, A.J. 1991. Estuary birds of Britain and Ireland. T&AD Poyser Ltd., Staffordshire, Engeland.
- Projectbureau Zeeeringen, 2002. Handleiding ontwerpen dijkbekleding.
- Provincie Zeeland, 2001. Nota Soortenbeleid. Flora en fauna van Zeeland.
- RAVON, 2001. RAVON Reptielen Amfibieën Vissen 12. Jaargang 4, nummer 3.
- RAVON, 2002. RAVON Reptielen Amfibieën Vissen 15. Jaargang 5, nummer 3.
- Reest, van der P.J., J.P. Bekker, C. de Kraker & G. van Zuylen, 1998. De Noordse woelmuis op eilanden in de Deltawateren. VZZ rapportage. Provincie Zeeland, Middelburg.
- Roomen M.W.J., van, A. Boele, M.J.T. van der Weide, E.J.A. van der Winden & D. Zoetebier, 2000. Belangrijke vogelgebieden in Nederland 1993-1997; een actueel overzicht van Europese vogelswaarden in aangewezen en aan te wijzen speciale beschermingszones en andere belangrijke gebieden. Rapport 2000/01. SOVON, Beek-Ubbergen.
- Schekkerman, H., P.L. Meininger, P.M. Meire, 1994. Changes in the waterbird populations of the Oosterschelde (SW Netherlands) as a result of large-scale coastal engineering works. *Hydrobiologia* 282/283: 509-524.

- Sparreboom (red.), 1981. De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemborg. ISBN 9061911079. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Smit, C.J., 1998. Recreatie op de Balgzanddijk. De te verwachten effecten van de mogelijke openstelling van een onderhoudsweg als openbaar fietspad op de Balgzanddijk. IBN-rapport 397, Wageningen.
- SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2002. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Stikvoort, E.C., R. Jentink, C. Joosse en A. van der Pluijm, 2004. Effecten werkstroken dijkverbetering op kwalificerende habitats. Verkennend onderzoek op slikken en schorren langs Westerschelde en Oosterschelde. Rapport RIKZ/2004.026 en ZLMD-04.N.006. RIKZ, Middelburg
- Storm, K., 1999. Slinkend Onland. Over de omvang van Zeeuwse schorren; ontwikkeling, oorzaken en mogelijke beheersmaatregelen. Nota AX-99,007. RWS Directie Zeeland. Middelburg.
- Strucker, R.C.W., C.M. Berrevoets & S. Dirksen, 1999. Atlas vogelconcentraties en vliegbewegingen Delta: veldwerk slaapplaatsen ganzen en kleine zwanen in Zeeland 1997-1999. Rapport nr. 99.21. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Strucker, R.C.W., R.H. Witte & S.J. Lilipaly, 2000. Vliegtuigtellingen van watervogels en zeezoogdieren in de Voordelta 1999/2000 met gegevens van zeehonden in de Oosterschelde en Westerschelde., WerkdocumentRIKZ/IT/2000.857x. Delta ProjectManagement/ RIKZ, Culemborg/ Middelburg.
- Tempel, R. van den & E.R. Osieck, 1994. Belangrijke vogelgebieden in Nederland. Wetlands en andere gebieden van internationale of Europese betekenis voor vogels. Technisch Rapport 13, Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Tolman, M.E., D.P. Pranger, H. Koppejan & D.J. de Jong, 2004. Toelichting op de vegetatiekartering Oosterschelde 2001, op basis van false colour luchtfoto's, schaal 1:5.000. Rapp. nummer: AGI-GAE-2004.9. Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geoinformatie en ICT, Delft.
- Tonkes, M., 1991. Leefomgevingseisen van de Nederlandse reptielen. Verslagen en technische gegevens. Nummer 60. Instituut voor Taxonomische Zoölogie (Zoölogisch Museum) Universiteit Amsterdam.
- Tulp, I., 1998. Reproductie van strandplevieren en bontbekplevieren op Terschelling, Griend en Vlieland in 1997. Technisch rapport 19, Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Veen, J., 1988. Griend, Vogeleiland in de Waddenzee. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Den Haag.
- Verboom, B., 1998. Vleermuizen in het invloedsgebied van de A50 Grijsoord-Valburg-Ewijk 1998. SVB rapport 98.07. Stichting Vleermuisbureau, Geleen.
- Wijgergangs, L.J.M., 1994. Zeegrass in het Grevelingenmeer en de Oosterschelde, relatie met voedingsstoffen en zoutgehalte. Werkgroep Aquatische Oecologie Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Wijgergangs, L.J.M. & D.J. de Jong, 1999. Een ecologisch profiel van Zeegrass en de verspreiding in Nederland. Werkgroep Aquatische Oecologie Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Withagen, L., 2000. Delta 2000. Inventarisatie huidige situatie Deltawateren. Rapport RIKZ/2000,047. RIKZ, Middelburg.
- Withagen, L., 2000. Ecosysteendoelen Deltawateren. Werkdocument RIKZ/AB/2000,-815x. RIKZ, Middelburg
- Witte, R.H., 1998. Zeehonden in de Delta. Rapport RIKZ-98.010. DPM/Provincie Zeeland/RIKZ, Middelburg.

- Witte, R.H. & H. Zandstra, in prep. Overzicht van het voorkomen van de bruinvis (*Phocoena phocoena*) in de Nederlandse (Voor)delta. Lutra 46.
- Witte, R.H., H.J.M. Baptist & P.V. Bot, 1998. Increase of harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Dutch Sector of the North Sea. Lutra 40 (2): 33-40.
- Wolf, P., S. Lilipaly, M.J.M. Poot & T.J. Boudewijn. 2000. Atlas vogelconcentraties en vliegbewegingen Delta. Onderzoek naar het nachtelijk gebruik van hoogwatervluchtplaatsen door steltlopers rond de Oosterschelde. Rapport nr. 00-023. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Internetpagina's

- <http://www.deltavogelatlas.nl> Deltavogelatlas, 2002. Bezocht juli 2004.
- <http://www.minlnv.nl> Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Bezocht 25 maart 2004.
- <http://www.zeegras.nl> Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Bezocht 05 april 2004
- <http://www.anemoon.org> Stichting Anemoon. Bezocht 08 april 2004.