



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

INGEKOMEN DIM

21 JUNI 2010

Datum

24 JUN 2010

ons kenmerk 09-046/10.06619/TheBo
 datum 18 juni 2010
 onderwerp Oplevering rapporten laagwatertellingen
 uw kenmerk
 aantal blz. 1

Beste Peter,

Hierbij stuur ik je 5 rapporten in tweevoud van de laagwatertellingen, die we in het seizoen 2009/2010 langs de Oosterschelde hebben uitgevoerd. De rapporten staan tevens als grote en kleine PDF op de bijgevoegde cd. Tevens zijn de gevensbestanden bijgevoegd.

Na 6 seizoenen veldwerk voor de laagwatertellingen wordt hiermee de reeks voor ons afgesloten. Wij hebben hier altijd met veel plezier aangewerkt. Hoewel 6 uur soms lang is om stil te zitten, met name in de winter in de eerste seizoenen, vloog de tijd meestal om en we hebben met z'n allen veel meer inzicht gekregen in het gebruik van het gebied door watervogels. We hopen dat de gegevens niet alleen door Projectbureau Zeeweringen gebruikt kunnen worden, maar ook dat nog andere nuttige toepassingen gevonden worden.

We willen je bedanken voor de prettige samenwerking en voor het vertrouwen dat je ons geschonken hebt.

We beschouwen hiermee het project als afgerond en de eindfactuur zal binnenkort verstuurd worden.

Met vriendelijke groet,

T.J. Boudewijn

PROJECTBUREAU ZEEWERINGEN	ACTIE	INFO
DATUM ONTVANGST		
PROJECTMANAGER		
MANAGER PROJECTBEHEERSING		
SECRETARIAAT		
TECHNISCH MANAGER		
OMGEVINGSMANAGER		X
PROJECTSECRETARIS		
CONTRACTMANAGER		
TECHNIEK Disciplineleider Ontwerp		
TECHNIEK Disciplineleider Kennis		
TECHNIEK Adviseur Toetsingen		
P. Meininge + bjl X		
ARCHIEF nr. 2009-01-04-X		
CIRCULATIE MAP		

Rijkswaterstaat Dienst Zeeland
 de heer P.L. Meininge
 Postbus 5014
 4330 KA Middelburg

Lid van de Organisatie van Advies- en Ingenieursbureaus (ONRI) en de Vereniging Netwerk Groene Bureaus
 Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2000

Postadres: Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
 Telefoon: 0345 - 51 27 10
 Telefax: 0345 - 51 98 49
 E-mailadres: info@buwa.nl
 Internet: www.buwa.nl

Bezoekadres: Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg
 Handelsregister: KvK 11028826
 BTW-nummer: NL8057.82.059.B.05
 Bank: ABN-AMRO 55 93 19 576 IBAN NL57ABNA0559319576 BIC ABNANL2A
 ING 710572 IBAN NL47INGB0000710572 BIC INGBNL2A



014919 2010 PZDB-B-10164

older Oplevering rapporten laagwatertellingen 2009/20

**Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het
dijktraject Havendam St. Annaland -
Suzannapolder (Oosterschelde)**

T.J. Boudewijn
M.R. Collier



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Havendam St.
Annaland - Suzannapolder (Oosterschelde)

T.J. Boudewijn
M.R. Collier



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

opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland

18 juni 2010
rapport nr. 10-090

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 10-090
Datum uitgave: 18 juni 2010
Titel: Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Havendam St. Annaland - Suzannapolder (Oosterschelde)
Samenstellers: drs. T.J. Boudewijn
M.R. Collier Msc.
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 22
Project nr.: 09-046
Projectleider: drs. T.J. Boudewijn
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland
Postbus 5014, 4330 KA Middelburg
Referentie opdrachtgever: briefnr. 1615/14 april 2009
Akkoord voor uitgave: Adjunct-directeur Bureau Waardenburg bv
drs. S. Dirksen
Paraaf:

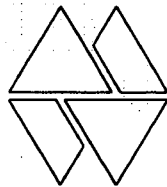
S.D.

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 / Rijkswaterstaat Zeeland

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder vooraf-gaande 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 ISO 9001:2000.



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

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Materiaal en methoden	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Telvakken	7
2.3	Waarnemingen	9
2.4	Invoer en bewerking veldgegevens	11
3	Resultaten en discussie	13
3.1	Drooggevallen slik	13
3.2	Vogelaantallen	14
3.3	Verstoringen	14
3.4	Overige zaken	15
3.5	Discussie	15
4	Dankwoord	17
5	Literatuur	19

1 Inleiding

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 Waterkeringen is naar voren gekomen dat in Zeeland deze steenbekleding onvoldoende bestand is tegen zeer zware stormen. In veel gevallen is de steenbekleding te licht en voldoet daarmee niet aan de veiligheidsnorm.

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

In 1997 is het Projectbureau Zeeweringen gestart met het opknappen van de dijk-bekledingen van de Westerschelde en de Oosterschelde.

In verband met de voorgenomen verbetering van de dijkbekleding langs delen van de Oosterschelde en de Westerschelde dient toetsing van deze ingrepen plaats te vinden in de vorm van een zogenaamde natuurtoets in het kader van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor deze natuurtoets is het belangrijk om inzicht te hebben in het gebruik van het gebied door watervogels. Enerzijds betreft dit de functie van de oeverzone met dijk als hoogwatervluchtplaats en anderzijds de functie van het slik voor de dijk als foerageergebied. Op dit moment is er weinig bekend over het effect van dijkverbeteringsprojecten op het gebruik van gebieden door watervogels. Vaak worden dijkverbeteringsprojecten gecombineerd met het geheel of gedeeltelijk openstellen van de nieuwe onderhoudstrook aan de buitenkant van de dijk voor recreatie. In hoeverre dit laatste van invloed is op het gebruik van de slikgebieden voor de dijktrajecten door watervogels is niet goed bekend.

In het kader van het onderhavige project is in 2009 en 2010 op vijf dijktrajecten langs de Oosterschelde onderzoek verricht, waarbij in drie perioden (periode 1 = april – mei 2009, periode 2 = augustus – september 2009, periode 3 = maart 2010) waarnemingen zijn verricht. Hierbij is de keuze van de waarneemperiodes gebaseerd op de aantallen watervogels die in de verschillende maanden tijdens de hoogwatertellingen op het traject worden gezien, waarbij de maand met de laagste aantallen vogels is afgevallen. Eén van de dijktrajecten waar het Projectbureau Zeeweringen dijkverbeteringswerkzaamheden wil laten uitvoeren is het dijktraject Havendam St. Annaland - Suzannapolder. Om inzicht te krijgen in de aantallen watervogels, die van het slikgebied voor het desbetreffende dijktraject gebruik maken en de wijze waarop deze vogels van het gebied gebruik maken, heeft Rijkswaterstaat Zeeland aan Bureau Waardenburg opdracht gegeven om hier waarnemingen te verrichten. De waarnemingen hebben plaatsgevonden op 16 april 2009 (periode 1), 11 augustus 2009 (periode 2) en 23 maart 2010 (periode 3).

De voorliggende rapportage presenteert de basisinformatie uit de drie waarneemperioden. In tegenstelling tot rapportages uit eerdere jaren wordt niet meer aangegeven welk gebruik de vogels van het gebied maken en welk belang het gebied als foerageergebied heeft voor watervogels. ook vindt geen vergelijking meer plaats van het gebruik van het onderhavige gebied als foerageergebied door watervogels met het verwachte gemiddelde gebruik van slikken en platen in deelgebied Noord van de Oosterschelde.

2 Materiaal en methoden

2.1 Algemeen

Het dijktraject Havendam St. Annaland – Suzannapolder ligt Karelpolder-Nieuwlandepolder ligt aan de noordkant van Tholen direct ten noordwesten van St. Annaland. Het dijktraject begint bij dijkpaal (dp) 791 en eindigt bij dp 803. Aan de oostkant van het dijktraject loopt de Krabbenkreek tot dicht langs de dijk, zodat hier met laagwater nog geen 100 m slik droogvalt, terwijl aan de westzijde tot meer dan 600 m slik met laagwater droogvalt.

Binnendijks ligt de Suzannapolder die overwegend uit grootschalige landbouwpercelen bestaat. Alleen aan de oostkant zijn recreatieve voorzieningen aanwezig bestaande uit o.a. zomerhuisjes en een kampeerterrin. Aan de westkant van het dijktraject is een klein strandje ter hoogte van dp 802. Er zijn twee dijkovergangen. Net ten oosten van het dijktraject is een voetgangersovergang en ter hoogte van dp 802 is een verkeersovergang, die echter is afgesloten.

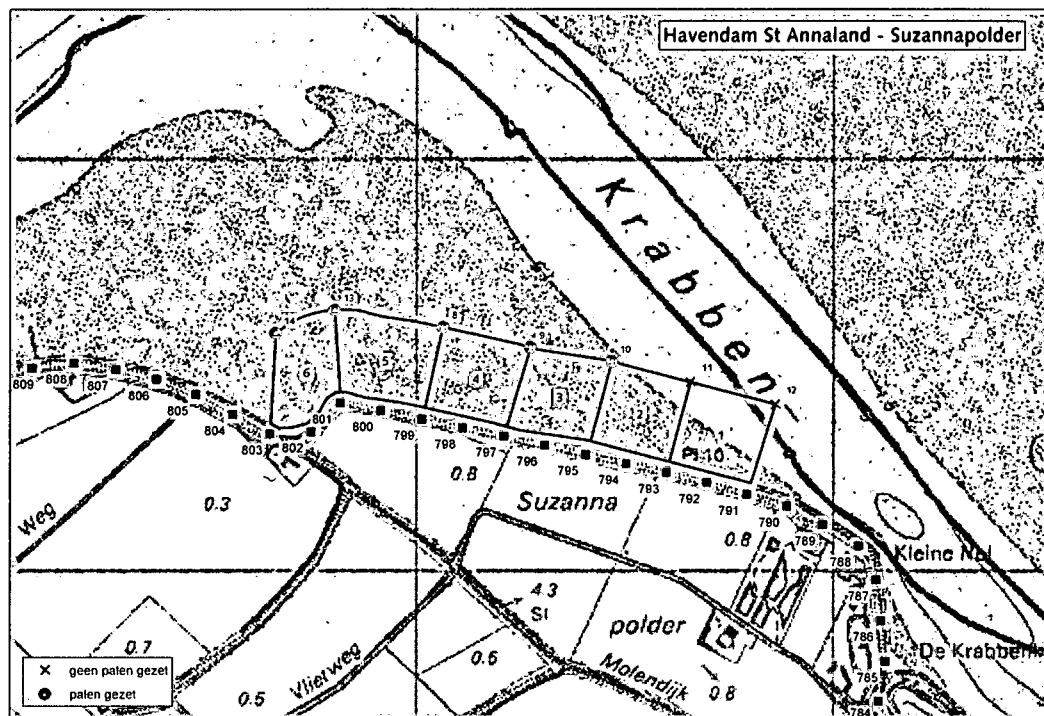
Tijdens de dijkverbeteringswerken kan er verstoring van vogels langs het dijktraject optreden. Verstoringsoortsoorten, zoals wulp en bergeend, vliegen bijvoorbeeld al op enkele honderden meters van een wandelaar op en keren gedurende de resterende laagwaterperiode niet meer terug. Andere soorten houden slechts tijdelijk op met foerageren of keren terug na het verdwijnen van de verstoringbron (Van de Kam *et al.*, 1999; Meininger, 2001). De verstoringafstand is soortafhankelijk: kleine soorten (bijvoorbeeld strandlopers) vliegen minder snel op, dat wil zeggen op een kortere afstand van de verstoringbron, dan grote soorten (bijvoorbeeld wulp) (Van de Kam *et al.*, 1999; Rodgers & Schwikert, 2002; Krijgsveld *et al.*, 2004). De verstoringafstand varieert bovendien met het type verstoringbron en verschillende omgevingsvariabelen (Krijgsveld *et al.*, 2004). Op basis van gegevens in Wolff *et al.* (1982), Van der Meer (1985), Spaans *et al.* (1996) en Van de Kam *et al.* (1999) is voor alle soorten gerekend met een verstoringafstand van ongeveer 200 m. Dit betekent dat wordt verwacht dat de dijkverbeteringswerkzaamheden verstoring kunnen veroorzaken tot op een afstand van 200 m.

Om inzicht te verkrijgen in het verstoring effect van de dijkverbeteringswerkzaamheden dient vastgesteld te worden welke soorten in de strook binnen een afstand van 200 m langs de dijk aanwezig zijn en hoe ze hiervan gebruik maken.

2.2 Telvakken

In overleg met de opdrachtgever is voor het dijktraject een indeling in telvakken gemaakt, waarbij zoveel mogelijk rekening is gehouden met de kenmerken van het dijktraject. In principe is een telvakindeling aangehouden van ongeveer 200 bij 200 m. De ervaringen met vergelijkbare tellingen in de periode 2004 - 2008 langs de

Oosterschelde en de Westerschelde hebben laten zien dat het belangrijk is dat de telvakken vanaf de dijk goed zijn te overzien.



Figuur 2.1 Gehanteerde telvakindeling op het dijktraject Havendam St. Annaland – Suzannapolder. De telvakken zijn genummerd. De locaties van de waarnemers bevonden zich op de dijk op de grens van een oneven en het aansluitende even telvak. De plaats van de hectometerpaaltjes op de dijk zijn met een stip aangegeven. Tevens is het nummer van de paaltjes weergegeven.

In overleg met de opdrachtgever is besloten om niet op het gehele dijktraject integraal waarnemingen te verrichten. De vakken zijn zodanig verdeeld dat met behulp van de waarnemingen in deze vakken naar verwachting ook een goed beeld van het gebruik van het dijktraject door watervogels wordt verkregen, waarbij de waarnemingen ook geëxtrapoleerd kunnen worden naar die delen van het dijktraject waar niet is waargenomen.

De buitengrens van de telvakken is op 200 m loodrecht op de teen van de dijk gesteld. Met behulp van een GPS zijn de hoekpunten van de telvakken, daar waar mogelijk, met laagwater ingemeten. Vervolgens zijn deze hoekpunten op het slik gemarkeerd met palen van 1,2 tot 1,4 m lengte en een diameter van 5-6 cm. Deze palen zijn ongeveer 60 cm diep het slik ingeslagen. Als hoekpunten op de dijk zijn de nieuwe hectometerpaaltjes van het Waterschap boven op de dijk gebruikt. Op de buitengrens van alle telvakken zijn palen geslagen, die na de laatste waarneemronde zijn verwijderd. In figuur 2.1 wordt een overzicht van de gehanteerde telvakindeling gegeven. Het dijktraject bestaat uit 6 telvakken, waarvan de vakken 2, 3, 5 en 6 zijn geteld.

De ingemeten hoekpunten zijn ingevoerd in een Geografisch Informatiesysteem (GIS). Hiermee is de oppervlakte van de telvakken berekend. Bij het veldwerk trekken de waarnemers denkbeeldige lijnen van hoekpunt naar hoekpunt als begrenzing van de telvakken. In GIS zijn de buitengrenzen van de telvakken als rechte lijnen tussen de hoekpunten getrokken. In tabel 2.1 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte van de telvakken. De totale oppervlakte van alle vakken gezamenlijk was 24,60 ha, terwijl de oppervlakte van de telvakken, waar waarnemingen zijn verricht, in totaal 16,33 ha bedroeg.

Tabel 2.1 Oppervlakte van de vakken in ha, waarbij onderscheid is gemaakt of er in de vakken al dan niet waarnemingen zijn verricht.

telvak	geteld	oppervlakte	telvak	geteld	oppervlakte
1	nee	4,13	4	nee	4,14
2	ja	3,95	5	ja	4,70
3	ja	4,00	6	ja	3,68
			totaal		24,60
			totaal geteld		16,33

2.3 Waarnemingen

Voor de waarnemingen is gebruik gemaakt van de methode beschreven door Hoekstein (2004). Hierbij wordt gedurende 6 uur in twee telvakken aan weerszijden van de teller waargenomen vanaf het tijdstip van plaatselijk hoogwater, waarbij om de 15 minuten per soort de aantallen en de activiteit van de watervogels vastgelegd worden. Bij het vastleggen van de activiteit wordt alleen onderscheid gemaakt tussen foerageren en niet-foerageren. Eventuele verstoringen in de vorm van fietsers, wandelaars etc. worden ook genoteerd. Hierbij zijn voor iedere potentiële verstoring bron de begintijd en eindtijd van de aanwezigheid bij of in het telvak genoteerd. Bovendien is genoteerd of vogels in de telvakken daadwerkelijk verstoord werden of niet. Daarnaast is bij aanvang van iedere telling genoteerd of er eventueel al een verstoring bron in het telvak aanwezig was. Tenslotte is per waarneemronde genoteerd welk deel (in %) van het telvak naar schatting droog ligt. Het eventueel aanwezige schor is hierbij buiten beschouwing gelaten. Op verzoek van het Projectbureau Zeeweringen werden grootschalige verplaatsingen van watervogels zo mogelijk ook genoteerd, terwijl tevens werd vastgelegd of de vogels gedurende de waarnemingen zich geleidelijk verplaatsten naar droogvallend slik voor de waarneemvakken.

De waarnemers zaten buitendijks op een vaste locatie, waardoor zij zelf nauwelijks een bron van verstoring vormden.

De waarnemingen zijn gestart op het moment van hoogwater. De eerste waarneemronde begon op het tijdstip van hoogwater en de tweede waarneemronde begon 15 minuten na hoogwater enz. De waarnemingen stopten 6 uur na hoogwater.

Alleen de vogels binnen het telvak werden geteld. Indien er echter vogels op de dijk of op het talud van de dijk overtijden dan werden deze wel geteld bij het telvak dat voor

dit deel van de dijk ligt. De reden hiervoor is dat anders soorten als wilde eenden en steenlopers, maar soms ook scholeksters niet worden meegeteld. Voor deze soorten heeft het dijktraject een hvp-functie.

Bij het begin van het kwartier werd begonnen met tellen. Over het algemeen werd het gehele telvak binnen enkele minuten geteld. Indien er na de telling binnen het kwartier nog vogels in het gebied landden, werden deze vogels niet aan de telling toegevoegd. Indien ze nog aanwezig waren bij de volgende telling werden ze dan voor het eerst geteld.

De activiteit op het moment van tellen werd als representatief beschouwd voor het gedrag van de vogel tijdens het kwartier.

Tijdens de waarnemingen is met enige regelmaat op een apart vel, waarop de twee telvakken ieder schematisch waren aangegeven met een onderverdeling in 16 deelvakken van 50 bij 50 m, de laagwaterlijn ingetekend, waarbij het tijdstip van intekenen werd genoteerd.

De waarnemingen werden vastgelegd op een formulier dat vergelijkbaar is met het formulier weergegeven in Bijlage III van Hoekstein (2004) en dat in de periode 2004 - 2008 ook in een iets aangepaste vorm door Bureau Waardenburg is gebruikt voor het vastleggen van vergelijkbare waarnemingen. Op het formulier werd per telvak tevens algemene informatie opgenomen over het telvak (dijktraject+nummer telvak), datum waarnemingen, waarnemer en weersomstandigheden.

De waarnemingen langs dit dijktraject hebben per periode op één dag plaatsgevonden. In tabel 2.2 wordt een overzicht gegeven van de data waarop de waarnemingen in de telvakken zijn verricht.

Tabel 2.2 Overzicht van de dagen waarop de waarnemingen zijn verricht.

Periode	dagen	telvakken
Periode 1	16 april	2-3, 5-6
Periode 2	11 augustus	2-3, 5-6
Periode 3	23 maart	2-3, 5-6

De weersomstandigheden tijdens de tellingen waren als volgt:

16 april: Het was zwaar bewolkt met een matige wind variërend van windstil tot windkracht 4 Bft uit het westen.

11 augustus: Het was half bewolkt. De wind was NW 4 Bft en de temperatuur bedroeg 20°C.

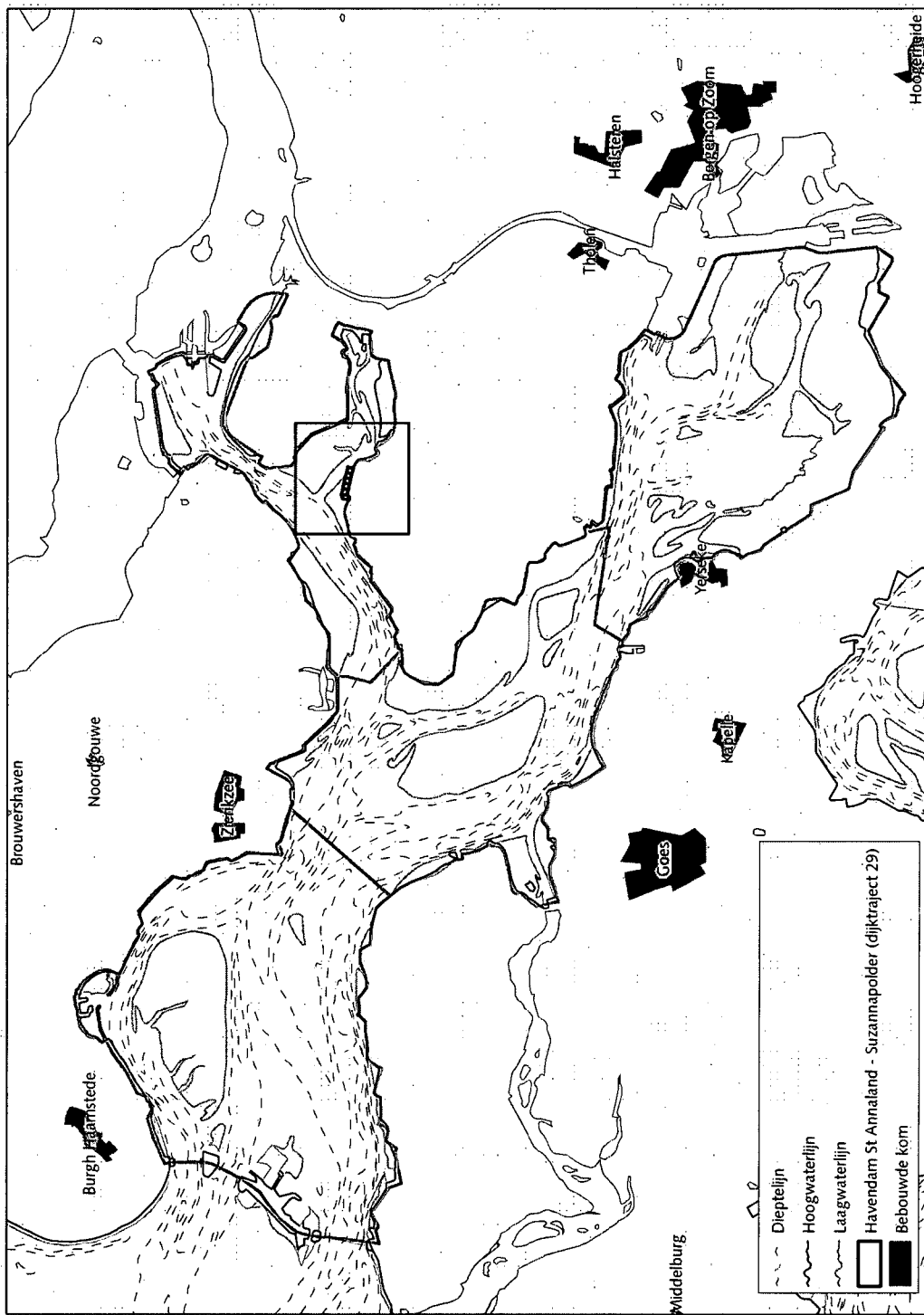
23 maart: Het was zwaar bewolkt. De wind was ZZO 3-4 Bft en de temperatuur bedroeg 11°C.

2.4 Invoer en bewerking veldgegevens

Na afloop van het veldwerk werden alle waarnemingen per telvak als een aparte Excel-file ingevoerd in een format, dat zonder problemen in een database kan worden overgezet. Alle Excel-files zijn eerst bewerkt tot draaitabellen en deze zijn vergeleken met het veldformulier. Na verbetering van eventuele invoerfouten zijn de bestanden per telperiode samengevoegd.

Er hebben geen bewerkingen van gegevens plaatsgevonden. Er wordt alleen een overzicht gepresenteerd van het totale aantal foeragerende en niet-foeragerende vogels per soort per waarneemperiode. Per telvak wordt het maximum percentage droogvallend slik gepresenteerd.

In figuur 2.2 wordt een overzicht gegeven van de ligging van het dijktraject in de Oosterschelde.



Figuur 2.2 Indeling van de Oosterschelde in deelgebieden (West, Midden, Noord en Oost) en ligging studiegebied. Bron: Waterdienst.

3 Resultaten en discussie

3.1 Drooggevallen slik

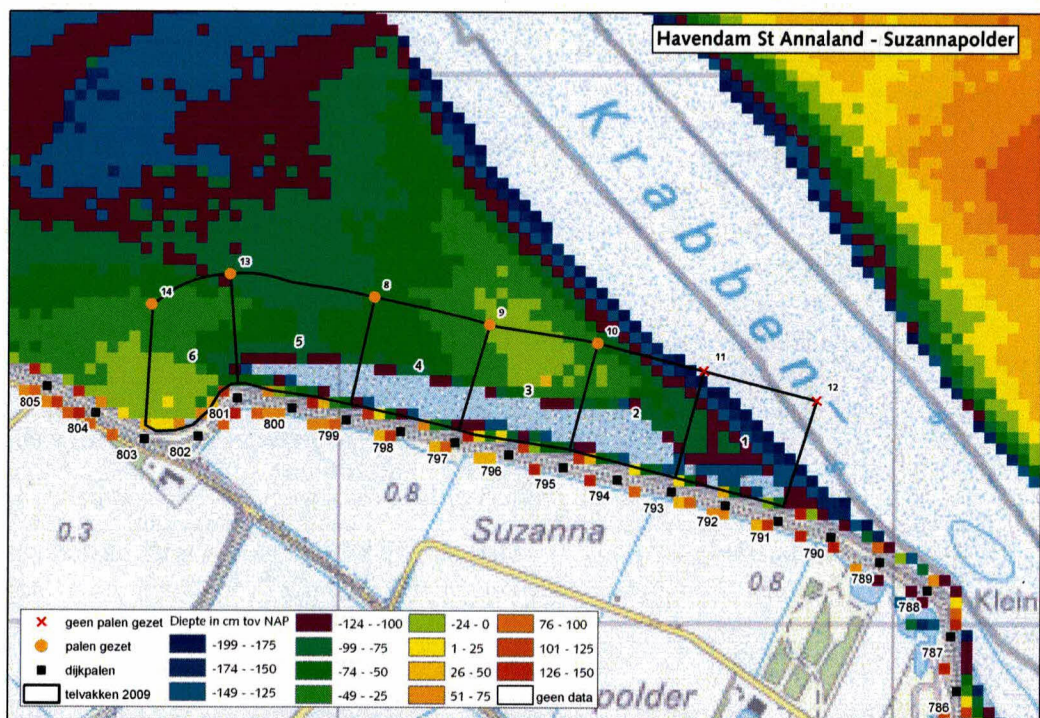
In tabel 3.1 wordt per periode per telvak weergegeven hoeveel slik (percentage totale oppervlakte telvak) maximaal droogviel per periode. Tabel 3.2 geeft de hoog- en de laagwaterstanden op de waarneemdagen.

Tabel 3.1 Overzicht van het maximum percentage slik per telvak dat in iedere periode droogviel. Alleen de telvakken, waar is waargenomen, zijn opgenomen. Periode 1 = april, 2 = augustus, 3 = maart.

telvak	max. percentage slik droogliggend		
	periode 1	periode 2	periode 3
2	80	57	85
3	80	72	85
5	80	95	98
6	100	100	100

Tabel 3.2 De hoog- en laagwaterstanden op de waarneemdagen bij Kats (bron: www.HMCZ.nl).

datum	Hoogwater t.o.v NAP in cm	Laagwater t.o.v NAP in cm
16-4-2009	+148	-119
11-8-2009	+178	-105
23-3-2010	+158	-112



Figuur 3.1 Hoogteligging van de verschillende telvakken op het dijktraject.

3.2 Vogelaantallen

In tabel 3.3 wordt een overzicht gegeven van het totaal aantal vogels dat tijdens de tellingen gedurende drie waarneemperioden in de telvakken is waargenomen. Hierbij is een onderverdeling gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels.

Tabel 3.3 Overzicht van het totaal aantal vogels geteld tijdens de waarnemingen in de telvakken per periode, waarbij onderscheid is gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels.

Soort	april (periode 1)			augustus (periode 2)			maart (periode 3)		
	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal
Dodaars							2		2
Aalscholver					4	4			
Kleine zilverreiger	1		1	3		3			
Lepelaar				13	27	40			
Rotgans	4	11	15				21	460	481
Bergeend	16		16				14		14
Wilde eend	63	151	214		17	17	5	365	370
Slobeend	4		4						
Middelste zaagbek	14	23	37	1		1		12	12
Scholekster	159	220	379	355	51	406	127	117	244
Bontbekplevier								12	12
Zilverplevier							1	5	6
Bonte strandloper							22		22
Rosse grutto				14	2	16			
Regenwulp	8	4	12	1	1	2			
Wulp	118	10	128	413	51	464	69	2	71
Zwarte ruiter	3	3	6						
Tureluur	31	251	282	51	45	96	35	4	39
Groenpootruiter				3	4	7			
Oeverloper				6	4	10			
Steenloper				2		2		2	2
Kokmeeuw	154	30	184	467	117	584	56	90	146
Stormmeeuw	3		3		7	7			
Zilvermeeuw	75	81	156	110	83	193	11	41	52
Grote mantelmeeuw	1	1	2		3	3	1	1	2
Grote stern				3		3			
Visdief				5	17	22			
Totaal	654	785	1.439	1.447	433	1.880	362	1.111	1.473

3.3 Verstoringen

In tabel 3.4 wordt een overzicht gegeven van het aantal verstoringen tijdens de start van de tellingen, het totaal aantal waargenomen verstoringbronnen en het daadwerkelijke aantal verstoringen, waarbij ook een verstorend effect van de verstoringbron werd geconstateerd.

Tabel 3.4 Overzicht van het totaal aantal telronden per periode, het aantal verstoringbronnen aanwezig bij een telvak tijdens de start van een telronde, het totaal aantal verstoringbronnen waargenomen in de waarneemperiode en het aantal daadwerkelijk waargenomen verstoringen.

waarneemperiode	Start tellingen		Aantal verstoringbronnen	
	n tellingen	n verstoringbronnen	Totaal aantal	Daadwerkelijke verstoring
april (periode 1)	96	4	16	5
augustus (periode 2)	96	21	18	8
maart (periode 3)	96	12	14	7

In april (periode 1) werden regelmatig verstoringen waargenomen in het telgebied. Bij de vakken 5 en 6 waren op 16 april (periode 1) relatief veel roofvogels actief (sperwer, torenvalk en buizerd). Er werd hierdoor echter geen verstoring van de vogels in de vakken waargenomen. In dezelfde vakken waren twee pierenstekers gedurende een korte periode aanwezig, die scholeksters en tureluurs verstoorden. Enkele wandelaars veroorzaakten een matige verstoring in alle vakken tijdens de telling.

Op 11 augustus (periode 2) lag het aantal verstoringbronnen iets hoger dan in april (periode 1), maar deze verstoringbronnen waren wel langer aanwezig, zodat in augustus (periode 2) in totaal 21 keer bij de start van de telling een verstoringbron werd genoteerd tegen 4 keer in april (periode 1).

In maart (periode 3) bestonden de potentiële verstoringbronnen vooral uit wandelaars. Opmerkelijk genoeg werden er geen honden uitgelaten. In vak 5 was weer een pierensteker actief. Over het algemeen werden vooral scholeksters en wilde eenden verstoord gedurende de eerste zes tellingen. Op latere tijdstippen werden er bijna geen vogels meer door menselijke activiteiten verstoord, behalve door de pierensteker.

3.4 Overige zaken

Er waren geen andere zaken van belang voor de interpretatie van de gegevens.

3.5 Discussie

Met uitzondering van de pierenstekers waren er nauwelijks factoren die het gebruik van de telvakken door watervogels beïnvloedden.

4 Dankwoord

We willen graag de volgende personen van Bureau Waardenburg bedanken voor hun inzet tijdens het veldwerk: Daniël Beuker en Robert Jan Jonkvorst.

Het kaartmateriaal en de GIS-bewerkingen werden verzorgd door Lieuwe Anema van Bureau Waardenburg.

Opbouwend commentaar op het conceptrapport hebben we ontvangen van Peter Meininger (Rijkswaterstaat Zeeland/Projectbureau Zeeweringen).

5 Literatuur

- Hoekstein, M., 2004. Vogeltellingen tijdens laagwater langs de Oosterscheldedijken: een pilot-studie in 2003. Zeeweringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 6. Werkdocument RIKZ/OS/2004.801x.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout, J. van der Winden & S. Dirksen, 2004. Verstoringgevoeligheid van vogels. Literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming, Culemborg/ Zeist.
- Meininger, P.L., 2001. Nieuwe dijkbekleding Westerschelde en vogels. Werkdocument RIKZ-2001.812X. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Middelburg.
- Rodgers, J.A. & S.T. Schwikert, 2002. Buffer-zone Distances to Protect Foraging and Loafing Waterbirds from Disturbance by Personal Watercraft and Outboard-Powered Boats. *Conservation Biology* 16 (1): 216-224.
- Spaans, B., L. Bruinzeel & C.J. Smit, 1996. Effecten van verstoring door mensen op wadvogels in de Waddenzee en de Oosterschelde. IBN-rapport 202. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Van de Kam J., B. Ens, T. Piersma & L. Zwarts, 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- Van der Meer, J., 1985. De verstoring van vogels op de slikken van de Oosterschelde. Nota 85.09. Rijkswaterstaat, Deltadienst Milieu en Inrichting, Middelburg.
- Wolff, W.J., P.J. Reijnders & C.J. Smit, 1982. The effects of recreation on the Wadden Sea Ecosystem: many questions, but few answers. In: *Ecological effects of tourism in the Wadden Sea*. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 275: 85-107.

Bijlage 1: coördinaten van de hoekpunten van de telvakken op het slik

ID	X-coördinaat	Y-coördinaat	dijktraject
8	65061	403592	Havendam St Annaland Suzannapolder
9	65268	403543	Havendam St Annaland Suzannapolder
10	65463	403509	Havendam St Annaland Suzannapolder
11	65654	403459	Havendam St Annaland Suzannapolder
12	65857	403405	Havendam St Annaland Suzannapolder
13	64802	403634	Havendam St Annaland Suzannapolder
14	64661	403578	Havendam St Annaland Suzannapolder

Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Anna Vosdijkpolder - Moggershilpolder (Oosterschelde)

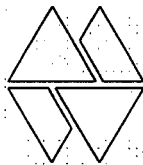
T.J. Boudewijn
M.R. Collier



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Anna
Vosdijkpolder - Moggerhilspolder (Oosterschelde)

T.J. Boudewijn
M.R. Collier



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

opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland

18 juni 2010
rapport nr. 10-089

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 10-089
Datum uitgave: 18 juni 2010
Titel: Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Anna Vosdijkpolder - Moggerhilspolder (Oosterschelde)
Samenstellers: drs. T.J. Boudewijn
M.R. Collier Msc.
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 22
Project nr.: 09-046
Projectleider: drs. T.J. Boudewijn
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland
Postbus 5014, 4330 KA Middelburg
Referentie opdrachtgever: briefnr. 1615/14 april 2009
Akkoord voor uitgave: Adjunct-directeur Bureau Waardenburg bv
drs. S. Dirksen
Paraaf:

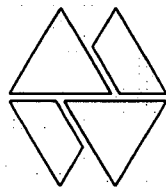
S.D.

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 / Rijkswaterstaat Zeeland

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd 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 ISO 9001:2000.



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

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Materiaal en methoden	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Telvakken	7
2.3	Waarnemingen	9
2.4	Invoer en bewerking veldgegevens	11
3	Resultaten en discussie	13
3.1	Drooggevallen slik	13
3.2	Vogelaantallen	13
3.3	Verstoringsen	15
3.4	Overige zaken	15
3.5	Discussie	16
4	Dankwoord	17
5	Literatuur	19

1 Inleiding

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 Waterkeringen is naar voren gekomen dat in Zeeland deze steenbekleding onvoldoende bestand is tegen zeer zware stormen. In veel gevallen is de steenbekleding te licht en voldoet daarmee niet aan de veiligheidsnorm.

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

In 1997 is het Projectbureau Zeeweringen gestart met het opknappen van de dijkbekledingen van de Westerschelde en de Oosterschelde.

In verband met de voorgenomen verbetering van de dijkbekleding langs delen van de Oosterschelde en de Westerschelde dient toetsing van deze ingrepen plaats te vinden in de vorm van een zogenaamde natuurtoets in het kader van de Vogelrichtlijn en de Habitatrictlijn. Voor deze natuurtoets is het belangrijk om inzicht te hebben in het gebruik van het gebied door watervogels. Enerzijds betreft dit de functie van de oeverzone met dijk als hoogwatervluchtplaats en anderzijds de functie van het slik voor de dijk als foerageergebied. Op dit moment is er weinig bekend over het effect van dijkverbeteringsprojecten op het gebruik van gebieden door watervogels. Vaak worden dijkverbeteringsprojecten gecombineerd met het geheel of gedeeltelijk openstellen van de nieuwe onderhoudstrook aan de buitenkant van de dijk voor recreatie. In hoeverre dit laatste van invloed is op het gebruik van de slikgebieden voor de dijktrajecten door watervogels is niet goed bekend.

In het kader van het onderhavige project is in 2009 en 2010 op vijf dijktrajecten langs de Oosterschelde onderzoek verricht, waarbij in drie perioden (periode 1 = april – mei 2009, periode 2 = augustus – september 2009, periode 3 = maart 2010) waarnemingen zijn verricht. Hierbij is de keuze van de waarneemperioden gebaseerd op de aantallen watervogels die in de verschillende maanden tijdens de hoogwatertellingen op het traject worden gezien, waarbij de maand met de laagste aantallen vogels is afgevallen. Eén van de dijktrajecten waar het Projectbureau Zeeweringen dijkverbeteringswerkzaamheden wil laten uitvoeren is het dijktraject Anna Vosdijkpolder - Moggershilpolder. Om inzicht te krijgen in de aantallen watervogels, die van het slikgebied voor het desbetreffende dijktraject gebruik maken en de wijze waarop deze vogels van het gebied gebruik maken, heeft Rijkswaterstaat Zeeland aan Bureau Waardenburg opdracht gegeven om hier waarnemingen te verrichten. De waarnemingen hebben plaatsgevonden op 16 en 17 april 2009 (periode 1), 12 augustus 2009 (periode 2) en 24 en 25 maart 2010 (periode 3).

De voorliggende rapportage presenteert de basisinformatie uit de drie waarnemperiodes. In tegenstelling tot rapportages uit eerdere jaren wordt niet meer aangegeven welk gebruik de vogels van het gebied maken en welk belang het gebied als foerageergebied heeft voor watervogels. ook vindt geen vergelijking meer plaats van het gebruik van het onderhavige gebied als foerageergebied door watervogels met het verwachte gemiddelde gebruik van slikken en platen in deelgebied Noord van de Oosterschelde.

2 Materiaal en methoden

2.1 Algemeen

Het dijktraject Anna Vosdijkpolder - Moggeshilpolder ligt aan de noordkant van Tholen iets ten westen van Sint Annaland. de Oosterschelde direct ten noorden van Oostdijk en Krabbendijke. Het dijktraject begint bij dijkpaal (dp) 803 bij de Suzannapolder en eindigt bij dp 838 bij de Oud-Kempenshofstedepolder (figuur 2.1). Binnendijs zijn grootschalige akkerbouwpercelen aanwezig en buitendijs valt met laagwater een paar honderd meter brede slikstrook droog. Halverwege het traject bij dp 817 is een 200 m lange nol aanwezig. Aan de uiterste westkant van het dijktraject is binnendijs een camping aanwezig.

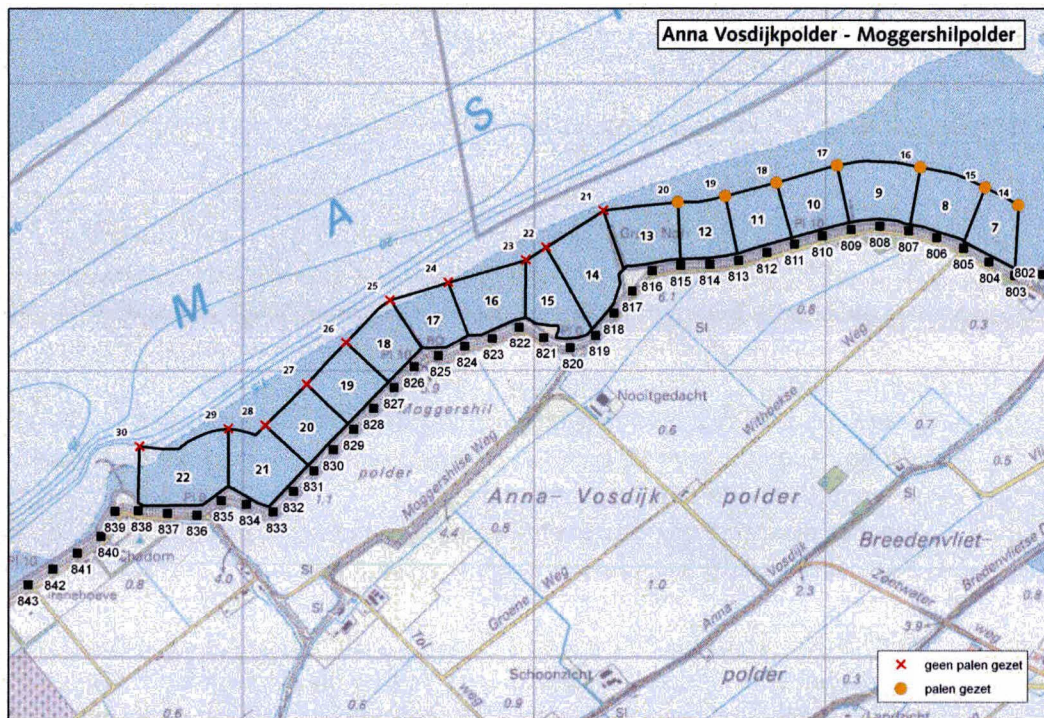
Op het dijktraject zijn drie overgangen voor het verkeer: bij dp 802, dp 820 en dp 836. Alleen bij dp 812 is een voetgangersovergang.

Tijdens de dijkverbeteringswerken kan er verstoring van vogels langs het dijktraject optreden. Verstoringgevoelige soorten, zoals wulp en bergeend, vliegen bijvoorbeeld 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 of keren terug na het verdwijnen van de verstoringbron (Van de Kam *et al.*, 1999; Meininger, 2001). De verstoringafstand is soortafhankelijk: kleine soorten (bijvoorbeeld strandlopers) vliegen minder snel op, dat wil zeggen op een kortere afstand van de verstoringbron, dan grote soorten (bijvoorbeeld wulp) (Van de Kam *et al.*, 1999; Rodgers & Schwikert, 2002; Krijgsveld *et al.*, 2004). De verstoringafstand varieert bovendien met het type verstoringbron en verschillende omgevingsvariabelen (Krijgsveld *et al.*, 2004). Op basis van gegevens in Wolff *et al.* (1982), Van der Meer (1985), Spaans *et al.* (1996) en Van de Kam *et al.* (1999) is voor alle soorten gerekend met een verstoringafstand van ongeveer 200 m. Dit betekent dat wordt verwacht dat de dijkverbeteringswerkzaamheden verstoring kunnen veroorzaken tot op een afstand van 200 m.

Om inzicht te verkrijgen in het verstorend effect van de dijkverbeteringswerkzaamheden dient vastgesteld te worden welke soorten in de strook binnen een afstand van 200 m langs de dijk aanwezig zijn en hoe ze hiervan gebruik maken.

2.2 Telvakken

In overleg met de opdrachtgever is voor het dijktraject een indeling in telvakken gemaakt, waarbij zoveel mogelijk rekening is gehouden met de kenmerken van het dijktraject. In principe is een telvakindeling aangehouden van ongeveer 200 bij 200 m. De ervaringen met vergelijkbare tellingen in de periode 2004 - 2008 langs de Oosterschelde en de Westerschelde hebben laten zien dat het belangrijk is dat de telvakken vanaf de dijk goed zijn te overzien.



Figuur 2.1 Gehanteerde telvakindeling op het dijktraject Anna Vosdijkpolder - Moggershilpolder. De telvakken zijn genummerd. De locaties van de waarnemers bevonden zich op de dijk op de grens van een oneven en het aansluitende even telvak. De plaats van de hectometerpaaltjes op de dijk zijn met een stip aangegeven. Tevens is het nummer van de paaltjes weergegeven.

In overleg met de opdrachtgever is besloten om niet op het gehele dijktraject integraal waarnemingen te verrichten. De vakken zijn zodanig verdeeld dat met behulp van de waarnemingen in deze vakken naar verwachting ook een goed beeld van het gebruik van het dijktraject door watervogels wordt verkregen, waarbij de waarnemingen ook geëxtrapoleerd kunnen worden naar die delen van het dijktraject waar niet is waargenomen.

De buitengrens van de telvakken is op 200 m loodrecht op de teen van de dijk gesteld. Met behulp van een GPS zijn de hoekpunten van de telvakken, daar waar mogelijk, met laagwater ingemeten. Vervolgens zijn deze hoekpunten op het slik gemarkeerd met palen van 1,2 tot 1,4 m lengte en een diameter van 5-6 cm. Deze palen zijn ongeveer 60 cm diep het slik ingeslagen. Als hoekpunten op de dijk zijn de nieuwe hectometerpaaltjes van het Waterschap boven op de dijk gebruikt. Op de buitengrens van alle telvakken zijn palen geslagen, die na de laatste waarneemronde zijn verwijderd. In figuur 2.1 wordt een overzicht van de gehanteerde telvakindeling gegeven. Er zijn 16 telvakken onderscheiden. In de vakken 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20 en 21 zijn waarnemingen verricht.

De ingemeten hoekpunten zijn ingevoerd in een Geografisch Informatiesysteem (GIS). Hiermee is de oppervlakte van de telvakken berekend. Bij het veldwerk trekken de waarnemers denkbeeldige lijnen van hoekpunt naar hoekpunt als begrenzing van de

telvakken. In GIS zijn de buitengrenzen van de telvakken als rechte lijnen tussen de hoekpunten getrokken. In tabel 2.1 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte van de telvakken. De totale oppervlakte van alle vakken gezamenlijk was 70,67 ha, terwijl de oppervlakte van de telvakken, waar waarnemingen zijn verricht, in totaal 43,39 ha bedroeg.

Tabel 2.1 *Oppervlakte van de vakken in ha, waarbij onderscheid is gemaakt of er in de vakken al dan niet waarnemingen zijn verricht.*

telvak	geteld	oppervlakte	telvak	geteld	oppervlakte
7	nee	3,32	15	ja	4,18
8	ja	4,36	16	nee	4,70
9	ja	5,04	17	ja	3,76
10	nee	4,17	18	ja	3,82
11	ja	3,77	19	nee	3,99
12	ja	3,59	20	ja	3,99
13	nee	4,62	21	ja	5,03
14	ja	5,85	22	nee	6,48
totaal					70,67
totaal geteld					43,39

2.3 Waarnemingen

Voor de waarnemingen is gebruik gemaakt van de methode beschreven door Hoekstein (2004). Hierbij wordt gedurende 6 uur in twee telvakken aan weerszijden van de teller waargenomen vanaf het tijdstip van plaatselijk hoogwater, waarbij om de 15 minuten per soort de aantallen en de activiteit van de watervogels vastgelegd worden. Bij het vastleggen van de activiteit wordt alleen onderscheid gemaakt tussen foerageren en niet-foerageren. Eventuele verstoringen in de vorm van fietsers, wandelaars etc. worden ook genoteerd. Hierbij zijn voor iedere potentiële verstoringbron de begintijd en eindtijd van de aanwezigheid bij of in het telvak genoteerd. Bovendien is genoteerd of vogels in de telvakken daadwerkelijk verstoord werden of niet. Daarnaast is bij aanvang van iedere telling genoteerd of er eventueel al een verstoringbron in het telvak aanwezig was. Tenslotte is per waarneemronde genoteerd welk deel (in %) van het telvak naar schatting droog ligt. Het eventueel aanwezige schor is hierbij buiten beschouwing gelaten. Op verzoek van het Projectbureau Zeeweringen werden grootschalige verplaatsingen van watervogels zo mogelijk ook genoteerd, terwijl tevens werd vastgelegd of de vogels gedurende de waarnemingen zich geleidelijk verplaatsten naar droogvallend slik voor de waarneemvakken.

De waarnemers zaten buitendijks op een vaste locatie, waardoor zij zelf nauwelijks een bron van verstoring vormden.

De waarnemingen zijn gestart op het moment van hoogwater. De eerste waarneemronde begon op het tijdstip van hoogwater en de tweede waarneemronde begon 15 minuten na hoogwater enz. De waarnemingen stopten 6 uur na hoogwater.

Alleen de vogels binnen het telvak werden geteld. Indien er echter vogels op de dijk of op het talud van de dijk overtijden dan werden deze wel geteld bij het telvak dat voor dit deel van de dijk ligt. De reden hiervoor is dat anders soorten als wilde eenden en steenlopers, maar soms ook scholeksters niet worden meegeteld. Voor deze soorten heeft het dijktraject een hvp-functie.

Bij het begin van het kwartier werd begonnen met tellen. Over het algemeen werd het gehele telvak binnen enkele minuten geteld. Indien er na de telling binnen het kwartier nog vogels in het gebied landden, werden deze vogels niet aan de telling toegevoegd. Indien ze nog aanwezig waren bij de volgende telling werden ze dan voor het eerst geteld.

De activiteit op het moment van tellen werd als representatief beschouwd voor het gedrag van de vogel tijdens het kwartier.

Tijdens de waarnemingen is met enige regelmaat op een apart vel, waarop de twee telvakken ieder schematisch waren aangegeven met een onderverdeling in 16 deelvakken van 50 bij 50 m, de laagwaterlijn ingetekend, waarbij het tijdstip van intekenen werd genoteerd.

De waarnemingen werden vastgelegd op een formulier dat vergelijkbaar is met het formulier weergegeven in Bijlage III van Hoekstein (2004) en dat in de periode 2004 - 2008 ook in een iets aangepaste vorm door Bureau Waardenburg is gebruikt voor het vastleggen van vergelijkbare waarnemingen. Op het formulier werd per telvak tevens algemene informatie opgenomen over het telvak (dijktraject+nummer telvak), datum waarnemingen, waarnemer en weersomstandigheden.

De waarnemingen op dit dijktraject hebben in april (periode 1) en maart (periode 3) op twee opeenvolgende dagen plaatsgevonden. In augustus (periode 2) hebben de waarnemingen op één dag plaatsgevonden. In tabel 2.2 wordt een overzicht gegeven van de data waarop de waarnemingen in de telvakken zijn verricht.

Tabel 2.2 Overzicht van de dagen waarop de waarnemingen zijn verricht.

Periode	dagen	telvakken
Periode 1	16 april	8-9, 11-12, 14-15
	17 april	17-18, 20-21
Periode 2	12 augustus	8-9, 11-12, 14-15, 17-18, 20-21
Periode 3	24 maart	8-9
	25 maart	11-12, 14-15, 17-18, 20-21

De weersomstandigheden tijdens de tellingen waren als volgt:

- 16 april: Het was zwaar bewolkt met een matige wind variërend van windstil tot windkracht 4 Bft uit het westen.
- 17 april: Het was zwaar bewolkt. De wind was WNW 3 Bft en de temperatuur bedroeg maximaal 12°C.
- 12 augustus: Het was zwaar bewolkt. De wind was W 5 Bft en de temperatuur bedroeg 20°C.

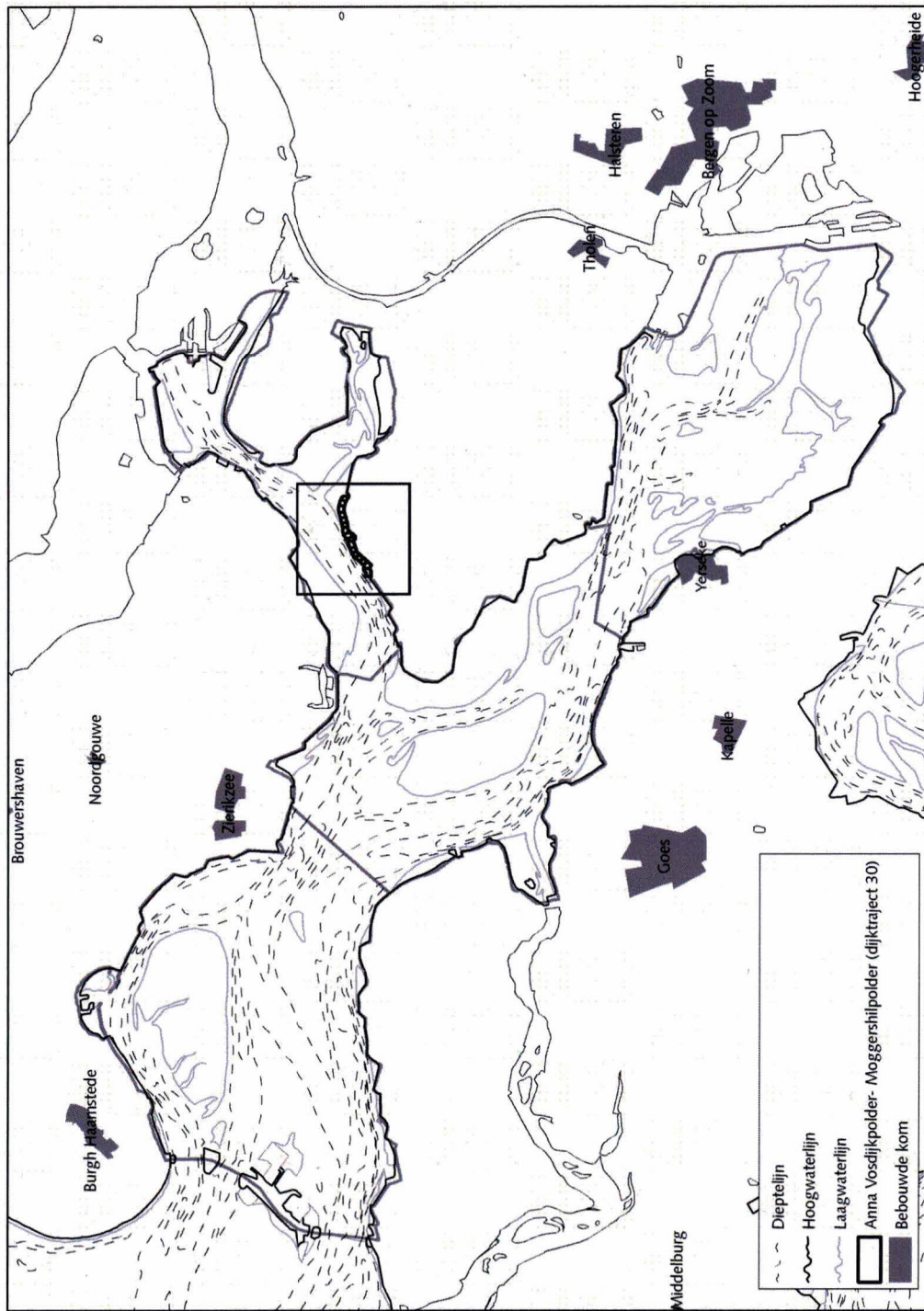
- 24 maart: Het was zwaar bewolkt. De wind was ZO 4 Bft en de temperatuur bedroeg 14°C.
- 25 maart: Het was zwaar bewolkt. De wind was Z 4 Bft en de temperatuur bedroeg 14°C.

2.4 Invoer en bewerking veldgegevens

Na afloop van het veldwerk werden alle waarnemingen per telvak als een aparte Excel-file ingevoerd in een format, dat zonder problemen in een database kan worden overgezet. Alle Excel-files zijn eerst bewerkt tot draaitabellen en deze zijn vergeleken met het veldformulier. Na verbetering van eventuele invoerfouten zijn de bestanden per telperiode samengevoegd.

Er hebben geen bewerkingen van gegevens plaatsgevonden. Er wordt alleen een overzicht gepresenteerd van het totale aantal foeragerende en niet-foeragerende vogels per soort per waarneemperiode. Per telvak wordt het maximum percentage droogvallend slik gepresenteerd.

In figuur 2.2 wordt een overzicht gegeven van de ligging van het dijktraject in de Oosterschelde.



Figuur 2.2 Indeling van de Oosterschelde in deelgebieden (West, Midden, Noord en Oost) en ligging studiegebied. Bron: Waterdienst.

3 Resultaten en discussie

3.1 Drooggevallen slik

In tabel 3.1 wordt per periode per telvak weergegeven hoeveel slik (percentage oppervlakte telvak) maximaal droogviel per periode. Tabel 3.2 geeft de hoog- en de laagwaterstanden op de waarneemdagen. Figuur 3.1 geeft een overzicht van de hoogteligging van de telvakken. De telvakken 14 en 15 zijn het hoogst gelegen.

Tabel 3.1 Overzicht van het maximum percentage slik per telvak dat in iedere periode droogviel. Alleen de telvakken zijn opgenomen, waar is waargenomen. Periode 1 = april 2009, 2 = augustus 2009, 3 = maart 2010.

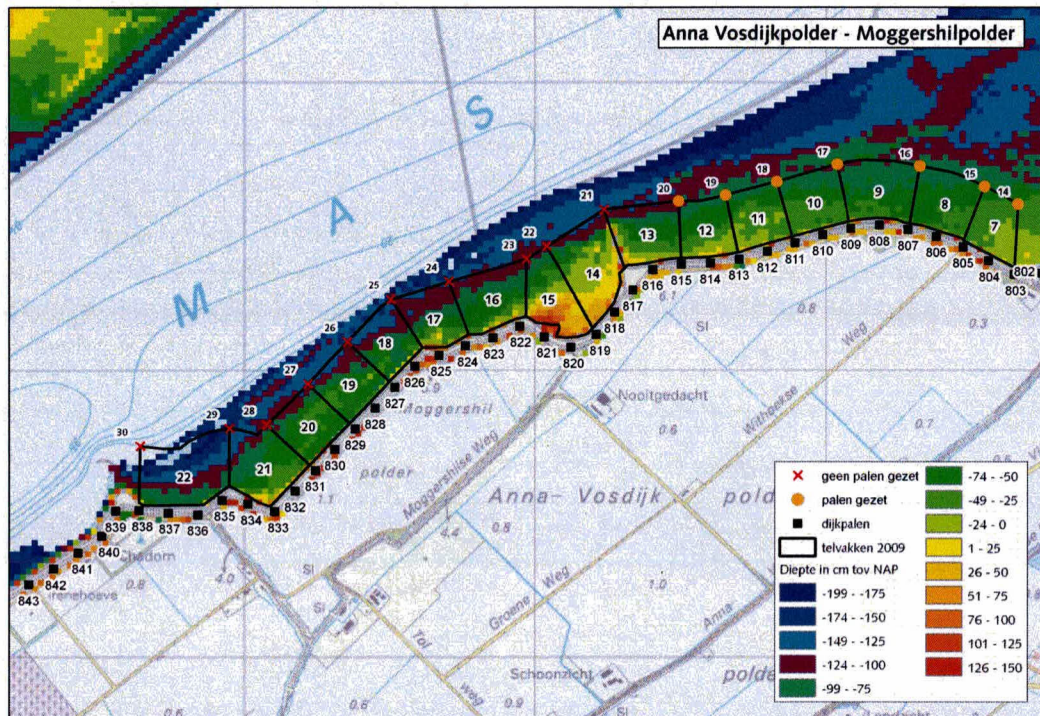
telvak	max. percentage slik droogliggend		
	periode 1	periode 2	periode 3
8	100	100	100
9	100	100	100
11	100	100	100
12	100	100	100
14	60	100	99
15	85	100	98
17	70	100	95
18	75	100	95
20	92	91	76
21	90	95	87

Tabel 3.2 De hoog- en laagwaterstanden op de waarneemdagen bij Stavenisse (bron: www.HMCZ.nl).

datum	Hoogwater t.o.v NAP in cm	Laagwater t.o.v NAP in cm
16-4-2009	+148	-119
17-4-2009	-150	-102
12-8-2009	+156	-108
24-3-2010	+131	-124
25-3-2010	+140	-112

3.2 Vogelaantallen

In tabel 3.3 wordt een overzicht gegeven van het totaal aantal vogels dat tijdens de tellingen gedurende drie waarneemperioden in de telvakken is waargenomen. Hierbij is een onderverdeling gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels.



Figuur 3.1 Hoogteligging van de verschillende telvakken op het dijktraject.

Tabel 3.3 Overzicht van het totaal aantal vogels geteld tijdens de waarnemingen in de telvakken per periode, waarbij onderscheid is gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels.

soort	april (periode 1)			augustus (periode 2)			maart (periode 3)		
	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal
Fuut	4		4	11	44	55	7	6	13
Aalscholver	6	49	55	2	64	66	6	4	10
Kleine zilverreiger				7	4	11			
Blauwe reiger					1	1			
Rotgans	1.663	1.899	3.562				1728	1360	3088
Bergeend	7	6	13				19	5	24
Smient							37	193	230
Wilde eend	53	115	168	18	506	524	92	390	482
Slobeend	76	88	164						
Middelste zaagbek	8		8	8	1	9	18	8	26
Scholekster	282	417	699	1.485	522	2.007	803	3182	3985
Bontbekplevier	20	6	26	233	218	451	52	110	162
Zilverplevier	39	2	41	14	2	16	2	1	3
Kievit							1	3	4
Kanoet								3	3
Bonte strandloper			36					7	7
Rosse grutto	36		36						
Regenwulp	1.035	87	1.122	152	15	167	88	5	93
Wulp	27	7	34	30	4	34			
Tureluur	84	12	96	622	39	661	325	41	366
Groenpootruiter	345	18	363	176	16	192	434	228	662
Overloper	9	1	10	213	15	228			
Steenloper				18	3	21			
Kokmeeuw	79	29	108	167	175	342	214	272	486
Stormmeeuw	167	560	727	1.078	1.025	2.103	82	297	379
Zilvermeeuw	55	12	67	13	14	27	11	60	71
Grote mantelmeeuw	211	221	432	199	707	906	132	216	348
Grote stern				9	23	32			
Dwergstern				11	14	25			
Visdief				19	1	20			
totaal	4.206	3.529	7.735	4.485	3.427	7.912	4.051	6.391	10.442

3.3 Verstoringen

In tabel 3.4 wordt een overzicht gegeven van het aantal verstoringen tijdens de start van de tellingen, het totaal aantal waargenomen verstoringbronnen en het daadwerkelijke aantal verstoringen, waarbij ook een verstorend effect van de verstoringbron werd geconstateerd.

Tabel 3.4 Overzicht van het totaal aantal telronden per periode, het aantal verstoringbronnen aanwezig bij een telvak tijdens de start van een telronde en het totaal aantal verstoringbronnen waargenomen in de waarneemperiode en het aantal daadwerkelijk waargenomen verstoringen.

waarneemperiode	Start tellingen		Aantal verstoringbronnen	
	n tellingen	n verstoringbronnen	Totaal aantal	Daadwerkelijke verstoring
april (periode 1)	240	27	32	9
augustus (periode 2)	240	8	23	10
maart (periode 3)	240	28	49	15

In periode 1 (april) vonden tijdens de tellingen regelmatig verstoringen plaats. Deze werden veroorzaakt door wandelaars met of zonder hond, pierenstekers en vissers. Vooral wanneer pierenstekers de telvakken betraden werden de meeste vogels in het desbetreffende telvak verstoord. Met name in de vakken 17 en 18 trad hierdoor verstoring op. De pierensteker in telvak 21 arriveerde pas laat in het telvak en veroorzaakte geen daadwerkelijke verstoring. In september (periode 2) werden opnieuw regelmatig verstoringen waargenomen. In totaal werd 11 keer een wandelaar waargenomen met één of meerdere loslopende honden. Dit veroorzaakte vooral bij de meeuwen verstoring. In vak 17 arriveerden drie pierenstekers bijna aan het eind van de waarneemperiode. Hierdoor werden scholekster, wulp, zilvermeeuw, kokmeeuw, bontbekplevier en goudplevier verstoord.

In maart (periode 3) waren wandelaars al dan niet met honden de belangrijkste potentiële verstoringbron. De wandelaars gebruikten vooral de dijk langs de telvakken 7-17. In de vakken 17 en 18 werden pieren gestoken. In totaal werd 15 keer een daadwerkelijke verstoring waargenomen. Van de 7 pierenstekers hadden slechts 2 een verstorend effect op de vogels. Pierenstekers die later verschenen verstoorde geen vogels meer. De vogels liepen weg van de pierenstekers.

De meest verstoorde vogelsoort was de scholekster, maar ook soorten als bontbekplevier, kanoet, steenloper en wilde eend werden verstoord. Ook een jagende buizerd en een sperwer hadden een verstorend effect.

3.4 Overige zaken

In april 2009 (periode 1) vond er voortdurend uitwisseling plaats van rotganzen tussen het buitendijkse gebied en het binnendijkse gebied, waar ze met behulp van een gaskanon verstoord werden. Vak 14 werd in augustus (periode 2) gebruikt door scholeksters om te overtijen. Bij verstoring weken ze uit naar binnendijks gebied. De nol

bij vak 14 werd 2,5 uur na hoogwater tijdelijk gebruikt door scholeksters, die uit het oosten kwamen, om te rusten voordat ze gingen foerageren

3.5 Discussie

De belangrijkste factor die het gebruik van de telvakken beïnvloedde was de aanwezigheid van pierenstekers in de vakken 17 en 18 die 4,5 uur na hoogwater deze telvakken binnenliepen. In maart werden de meeste daadwerkelijke verstoringen geconstateerd, maar dit heeft waarschijnlijk het gebruik van het gebied niet sterk beïnvloed. In augustus (periode 2) werden de minste verstoringen waargenomen. Het was in deze periode relatief ongunstig weer om te recreëren, zodat hierdoor mogelijk het aantal verstoringen beperkt is gebleven.

4 Dankwoord

We willen graag de volgende personen van Bureau Waardenburg en Delta Projectmanagement bedanken voor hun inzet tijdens het veldwerk: Lieuwe Anema, Daniël Beuker, Robert Jan Jonkvorst, Mark Hoekstein, Sander Lilipaly, Rob Strucker en Pim Wolf.

Het kaartmateriaal en de GIS-bewerkingen werden verzorgd door Lieuwe Anema van Bureau Waardenburg.

Het project werd begeleid door Peter Meininger (Rijkswaterstaat Zeeland/Projectbureau Zeeweringen).

5 Literatuur

- Hoekstein, M., 2004. Vogeltellingen tijdens laagwater langs de Oosterscheldedijken: een pilot-studie in 2003. Zeeweringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 6. Werkdocument RIKZ/OS/2004.801x.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout, J. van der Winden & S. Dirksen, 2004. Verstoringgevoeligheid van vogels. Literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming, Culemborg/ Zeist.
- Meininger, P.L., 2001. Nieuwe dijkbekleding Westerschelde en vogels. Werkdocument RIKZ-2001.812X. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Middelburg.
- Rodgers, J.A. & S.T. Schwikert, 2002. Buffer-zone Distances to Protect Foraging and Loafing Waterbirds from Disturbance by Personal Watercraft and Outboard-Powered Boats. *Conservation Biology* 16 (1): 216-224.
- Spaans, B., L. Bruinzeel & C.J. Smit, 1996. Effecten van verstoring door mensen op wadvogels in de Waddenzee en de Oosterschelde. IBN-rapport 202. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Van de Kam J., B. Ens, T. Piersma & L. Zwarts, 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- Van der Meer, J., 1985. De verstoring van vogels op de slikken van de Oosterschelde. Nota 85.09. Rijkswaterstaat, Deltadienst Milieu en Inrichting, Middelburg.
- Wolff, W.J., P.J. Reijnders & C.J. Smit, 1982. The effects of recreation on the Wadden Sea Ecosystem: many questions, but few answers. In: *Ecological effects of tourism in the Wadden Sea*. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 275: 85-107.

Bijlage 1: coördinaten van de hoekpunten van de telvakken op het slik

ID	X-coördinaat	Y-coördinaat	dijktraject
15	64546	403639	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
16	64322	403710	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
17	64037	403716	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
18	63829	403657	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
19	63653	403610	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
20	63492	403589	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
21	63234	403558	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
22	63038	403431	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
23	62969	403386	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
24	62703	403309	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
25	62504	403247	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
26	62352	403100	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
27	62216	402953	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
28	62076	402810	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
29	61949	402797	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder
30	61647	402736	Anna Vosdijk- en Moggershilpolder

Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Nieuwe Annex Stavenissepolder - Noordpolder (Oosterschelde)

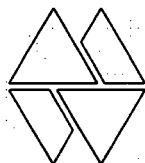
T.J. Boudewijn
M.R. Collier



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Nieuwe Annex
Stavenissepolder - Noordpolder (Oosterschelde)

T.J. Boudewijn
M.R. Collier



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

opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland

18 juni 2010
rapport nr. 10-088

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 10-088
Datum uitgave: 18 juni 2010
Titel: Vogelstellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Nieuwe Annex Stavenissepolder - Noordpolder (Oosterschelde)
Samenstellers: drs. T.J. Boudewijn
M.R. Collier Msc.
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 22
Project nr.: 09-046
Projectleider: drs. T.J. Boudewijn
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland
Postbus 5014, 4330 KA Middelburg
Referentie opdrachtgever: briefnr. 1615/14 april 2009
Akkoord voor uitgave: Adjunct-directeur Bureau Waardenburg bv
drs. S. Dirksen
Paraaf:

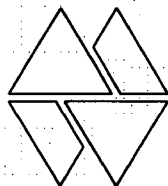
S.D.

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 / Rijkswaterstaat Zeeland

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder vooraf-gaande 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 ISO 9001:2000.



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

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Materiaal en methoden	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Telvakken	8
2.3	Waarnemingen	9
2.4	Invoer en bewerking veldgegevens	11
3	Resultaten	13
3.1	Drooggevallen slik	13
3.2	Vogelaantallen	14
3.3	Verstoringsen	15
3.4	Overige zaken	15
3.5	Discussie	16
4	Dankwoord	17
5	Literatuur	19

1 Inleiding

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 Waterkeringen is naar voren gekomen dat in Zeeland deze steenbekleding onvoldoende bestand is tegen zeer zware stormen. In veel gevallen is de steenbekleding te licht en voldoet daarmee niet aan de veiligheidsnorm.

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

In 1997 is het Projectbureau Zeeweringen gestart met het opknappen van de dijkbekledingen van de Westerschelde en de Oosterschelde.

In verband met de voorgenomen verbetering van de dijkbekleding langs delen van de Oosterschelde en de Westerschelde dient toetsing van deze ingrepen plaats te vinden in de vorm van een zogenaamde natuurtoets in het kader van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor deze natuurtoets is het belangrijk om inzicht te hebben in het gebruik van het gebied door watervogels. Enerzijds betreft dit de functie van de oeverzone met dijk als hoogwatervluchtplaats en anderzijds de functie van het slik voor de dijk als foerageergebied. Op dit moment is er weinig bekend over het effect van dijkverbeteringsprojecten op het gebruik van gebieden door watervogels. Vaak worden dijkverbeteringsprojecten gecombineerd met het geheel of gedeeltelijk openstellen van de nieuwe onderhoudstrook aan de buitenkant van de dijk voor recreatie. In hoeverre dit laatste van invloed is op het gebruik van de slikgebieden voor de dijktrajecten door watervogels is niet goed bekend.

In het kader van het onderhavige project is in 2009 en 2010 op vijf dijktrajecten langs de Oosterschelde onderzoek verricht, waarbij in drie perioden (periode 1 = april – mei 2009, periode 2 = augustus – september 2009, periode 3 = maart 2010) waarnemingen zijn verricht. Hierbij is de keuze van de waarneemperiodes gebaseerd op de aantallen watervogels die in de verschillende maanden tijdens de hoogwatertellingen op het traject worden gezien, waarbij de maand met de laagste aantallen vogels is afgevallen. Eén van de dijktrajecten waar het Projectbureau Zeeweringen dijkverbeteringswerkzaamheden wil laten uitvoeren is het dijktraject Nieuwe Annex Stavenissepolder - Noordpolder. Om inzicht te krijgen in de aantallen watervogels, die van het slikgebied voor het desbetreffende dijktraject gebruik maken en de wijze waarop deze vogels van het gebied gebruik maken, heeft Rijkswaterstaat Zeeland aan Bureau Waardenburg opdracht gegeven om hier waarnemingen te verrichten. De waarnemingen hebben plaatsgevonden op 13 en 14 mei 2009 (periode 1), 14 en 15 september 2009 (periode 2) en 9 en 10 maart 2010 (periode 3).

De voorliggende rapportage presenteert de basisinformatie uit de drie waarneemperioden. In tegenstelling tot rapportages uit eerdere jaren wordt niet meer aangegeven welk gebruik de vogels van het gebied maken en welk belang het gebied als foerageergebied heeft voor watervogels. ook vindt geen vergelijking meer plaats van het gebruik van het onderhavige gebied als foerageergebied door watervogels met het verwachte gemiddelde gebruik van slikken en platen in deelgebied Midden van de Oosterschelde.

2 Materiaal en methoden

2.1 Algemeen

Het dijktraject Nieuwe Annex Stavenisepolder – Noordpolder ligt aan de zuidwestkant van Tholen ten zuidoosten van Stavenisse. Het dijktraject begint bij dijkpaal (dp) 917 aan de westkant en eindigt bij dp 951 aan de oostkant. Buitendijks ligt met laagwater veel droogvallend slik. Aan de westkant van het dijktraject heeft dit een breedte van meer dan 1,5 km en aan de oostzijde is dit ruim 400 m. Bij de telvakken 1-4 is verspreid een enkele tientallen meters brede strook schorvegetatie onderlangs de dijk aanwezig, maar de vakken 6-8 hebben een breder schor onderlangs de dijk, dat lokaal een breedte van 150-190 m bereikt. Langs het oostelijke deel van het dijktraject is geen schorvegetatie aanwezig.

Binnendijks zijn vooral grootschalige landbouwpercelen aanwezig. Langs de Heideweg is een vrij recent een natuurontwikkelingsgebied aangelegd direct achter de dijk.

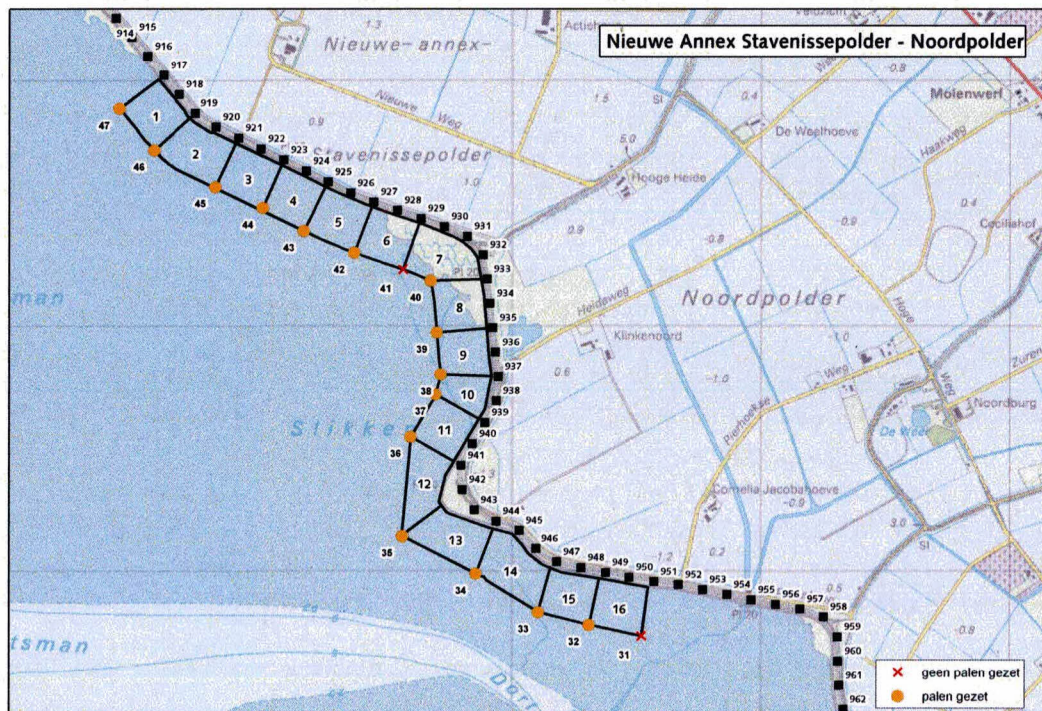
Op drie plaatsen zijn er verkeersovergangen over de dijk. De eerste overgang ligt in het verlengde van de Derde dijk en komt uit bij dp 932 ter hoogte van het schor. De twee andere overgangen liggen in het verlengde van resp. de Heideweg (dp 937) en de Gemaalweg (dp 945). Er is bij dp 947 een voetgangersovergang. Deze overgang wordt veel gebruikt door pierenstekers, die hun auto's op de parkeerplaats direct achter de dijk zetten. Tenslotte wordt de weg, die bij dp 921 uitkomt op de dijk, gebruikt door recreanten, die hier op de dijk recreëren, en door mensen die hier hun honden uitlaten.

Tijdens de dijkverbeteringswerken kan er verstoring van vogels langs het dijktraject optreden. Verstoring gevoelige soorten, zoals wulp en bergeend, vliegen bijvoorbeeld 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 of keren terug na het verdwijnen van de verstoringbron (Van de Kam *et al.*, 1999; Meininger, 2001). De verstoringafstand is soortafhankelijk: kleine soorten (bijvoorbeeld strandlopers) vliegen minder snel op, dat wil zeggen op een kortere afstand van de verstoringbron, dan grote soorten (bijvoorbeeld wulp) (Van de Kam *et al.*, 1999; Rodgers & Schwikert, 2002; Krijgsveld *et al.*, 2004). De verstoringafstand varieert bovendien met het type verstoringbron en verschillende omgevingsvariabelen (Krijgsveld *et al.*, 2004). Op basis van gegevens in Wolff *et al.* (1982), Van der Meer (1985), Spaans *et al.* (1996) en Van de Kam *et al.* (1999) is voor alle soorten gerekend met een verstoringafstand van ongeveer 200 m. Dit betekent dat wordt verwacht dat de dijkverbeteringswerkzaamheden verstoring kunnen veroorzaken tot op een afstand van 200 m.

Om inzicht te verkrijgen in het verstorend effect van de dijkverbeteringswerkzaamheden dient vastgesteld te worden welke soorten in de strook binnen een afstand van 200 m langs de dijk aanwezig zijn en hoe ze hiervan gebruik maken.

2.2 Telvakken

In overleg met de opdrachtgever is voor het dijktraject een indeling in telvakken gemaakt, waarbij zoveel mogelijk rekening is gehouden met de kenmerken van het dijktraject. In principe is een telvakindeling aangehouden van ongeveer 200 bij 200 m. De ervaringen met vergelijkbare tellingen in de periode 2004 - 2008 langs de Oosterschelde en de Westerschelde hebben laten zien dat het belangrijk is dat de telvakken vanaf de dijk goed zijn te overzien.



Figuur 2.1 Gehanteerde telvakindeling op het dijktraject Nieuwe Annex Stavenissepolder – Noordpolder. De telvakken zijn genummerd. De locaties van de waarnemers bevonden zich op de dijk op de grens van een oneven en het aansluitende even telvak. De plaats van de hectometerpaaltjes op de dijk zijn met een stip aangegeven. Tevens is het nummer van de paaltjes weergegeven.

In overleg met de opdrachtgever is besloten om niet op het gehele dijktraject integraal waarnemingen te verrichten. De vakken zijn zodanig verdeeld dat met behulp van de waarnemingen in deze vakken naar verwachting ook een goed beeld van het gebruik van het dijktraject door watervogels wordt verkregen, waarbij de waarnemingen ook geëxtrapoleerd kunnen worden naar die delen van het dijktraject waar niet is waargenomen.

De buitengrens van de telvakken is op 200 m loodrecht op de teen van de dijk gesteld. Met behulp van een GPS zijn de hoekpunten van de telvakken, daar waar mogelijk, met laagwater ingemeten. Vervolgens zijn deze hoekpunten op het slik gemarkeerd met palen van 1,2 tot 1,4 m lengte en een diameter van 5-6 cm. Deze palen zijn ongeveer 60 cm diep het slik ingeslagen. Als hoekpunten op de dijk zijn de

nieuwe hectometerpaaltjes van het Waterschap boven op de dijk gebruikt. Op de buitengrens van alle telvakken zijn palen geslagen, die na de laatste waarneemronde zijn verwijderd. In figuur 2.1 wordt een overzicht van de gehanteerde telvakindeling gegeven. Er zijn 16 vakken onderscheiden. In de vakken 1, 2, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 14 en 15 zijn waarnemingen verricht.

De ingemeten hoekpunten zijn ingevoerd in een Geografisch Informatiesysteem (GIS). Hiermee is de oppervlakte van de telvakken berekend. Bij het veldwerk trekken de waarnemers denkbeeldige lijnen van hoekpunt naar hoekpunt als begrenzing van de telvakken. In GIS zijn de buitengrenzen van de telvakken als rechte lijnen tussen de hoekpunten getrokken. In tabel 2.1 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte van de telvakken. De totale oppervlakte van alle vakken gezamenlijk was 61,15 ha, terwijl de oppervlakte van de telvakken, waar waarnemingen zijn verricht, in totaal 41,26 ha bedroeg.

Tabel 2.1 Oppervlakte van de vakken in ha, waarbij onderscheid is gemaakt of er in de vakken al dan niet waarnemingen zijn verricht.

telvak	geteld	oppervlakte	telvak	geteld	oppervlakte
1	ja	4,12	9	ja	3,69
2	ja	4,97	10	nee	2,69
3	nee	4,08	11	ja	3,97
4	ja	3,84	12	ja	4,58
5	ja	4,24	13	nee	5,05
6	nee	3,05	14	ja	5,45
7	nee	0,89	15	ja	3,78
8	ja	2,61	16	nee	4,12
totaal					61,15
totaal geteld					41,26

2.3 Waarnemingen

Voor de waarnemingen is gebruik gemaakt van de methode beschreven door Hoekstein (2004). Hierbij wordt gedurende 6 uur in twee telvakken aan weerszijden van de teller waargenomen vanaf het tijdstip van plaatselijk hoogwater, waarbij om de 15 minuten per soort de aantallen en de activiteit van de watervogels vastgelegd worden. Bij het vastleggen van de activiteit wordt alleen onderscheid gemaakt tussen foerageren en niet-foerageren. Eventuele verstoringen in de vorm van fietsers, wandelaars etc. worden ook genoteerd. Hierbij zijn voor iedere potentiële verstoringbron de begintijd en eindtijd van de aanwezigheid bij of in het telvak genoteerd. Bovendien is genoteerd of vogels in de telvakken daadwerkelijk verstoord werden of niet. Daarnaast is bij aanvang van iedere telling genoteerd of er eventueel al een verstoringbron in het telvak aanwezig was. Tenslotte is per waarneemronde genoteerd welk deel (in %) van het telvak naar schatting droog ligt. Het eventueel aanwezige schor is hierbij buiten beschouwing gelaten. Op verzoek van het Projectbureau Zeeweringen werden grootschalige verplaatsingen van watervogels zo mogelijk ook genoteerd, terwijl tevens

werd vastgelegd of de vogels gedurende de waarnemingen zich geleidelijk verplaatsten naar droogvallend slik voor de waarneemvakken.

De waarnemers zaten buitendijks op een vaste locatie, waardoor zij zelf nauwelijks een bron van verstoring vormden.

De waarnemingen zijn gestart op het moment van hoogwater. De eerste waarneemronde begon op het tijdstip van hoogwater en de tweede waarneemronde begon 15 minuten na hoogwater enz. De waarnemingen stopten 6 uur na hoogwater.

Alleen de vogels binnen het telvak werden geteld. Indien er echter vogels op de dijk of op het talud van de dijk overtijden dan werden deze wel geteld bij het telvak dat voor dit deel van de dijk ligt. De reden hiervoor is dat anders soorten als wilde eenden en steenlopers, maar soms ook scholeksters niet worden meegeteld. Voor deze soorten heeft het dijktraject een hvp-functie.

Bij het begin van het kwartier werd begonnen met tellen. Over het algemeen werd het gehele telvak binnen enkele minuten geteld. Indien er na de telling binnen het kwartier nog vogels in het gebied landden, werden deze vogels niet aan de telling toegevoegd. Indien ze nog aanwezig waren bij de volgende telling werden ze dan voor het eerst geteld.

De activiteit op het moment van tellen werd als representatief beschouwd voor het gedrag van de vogel tijdens het kwartier.

Tijdens de waarnemingen is met enige regelmaat op een apart vel, waarop de twee telvakken ieder schematisch waren aangegeven met een onderverdeling in 16 deelvakken van 50 bij 50 m, de laagwaterlijn ingetekend, waarbij het tijdstip van intekenen werd genoteerd.

De waarnemingen werden vastgelegd op een formulier dat vergelijkbaar is met het formulier weergegeven in Bijlage III van Hoekstein (2004) en dat in de periode 2004 - 2008 ook in een iets aangepaste vorm door Bureau Waardenburg is gebruikt voor het vastleggen van vergelijkbare waarnemingen. Op het formulier werd per telvak tevens algemene informatie opgenomen over het telvak (dijktraject+nummer telvak), datum waarnemingen, waarnemer en weersomstandigheden.

De waarnemingen op dit dijktraject hebben steeds op twee opeenvolgende dagen plaatsgevonden. In tabel 2.2 wordt een overzicht gegeven van de data waarop de waarnemingen in de telvakken zijn verricht.

Tabel 2.2 Overzicht van de dagen waarop de waarnemingen zijn verricht.

Periode	dagen	telvakken
Periode 1	13 mei	1-2, 4-5, 8-9
	14 mei	11-12, 14-15
Periode 2	14 september	11-12, 14-15
	15 september	1-2, 4-5, 8-9
Periode 4	9 maart	1-2, 4-5
	10 maart	8-9, 11-12, 14-15

De weersomstandigheden tijdens de tellingen waren als volgt:

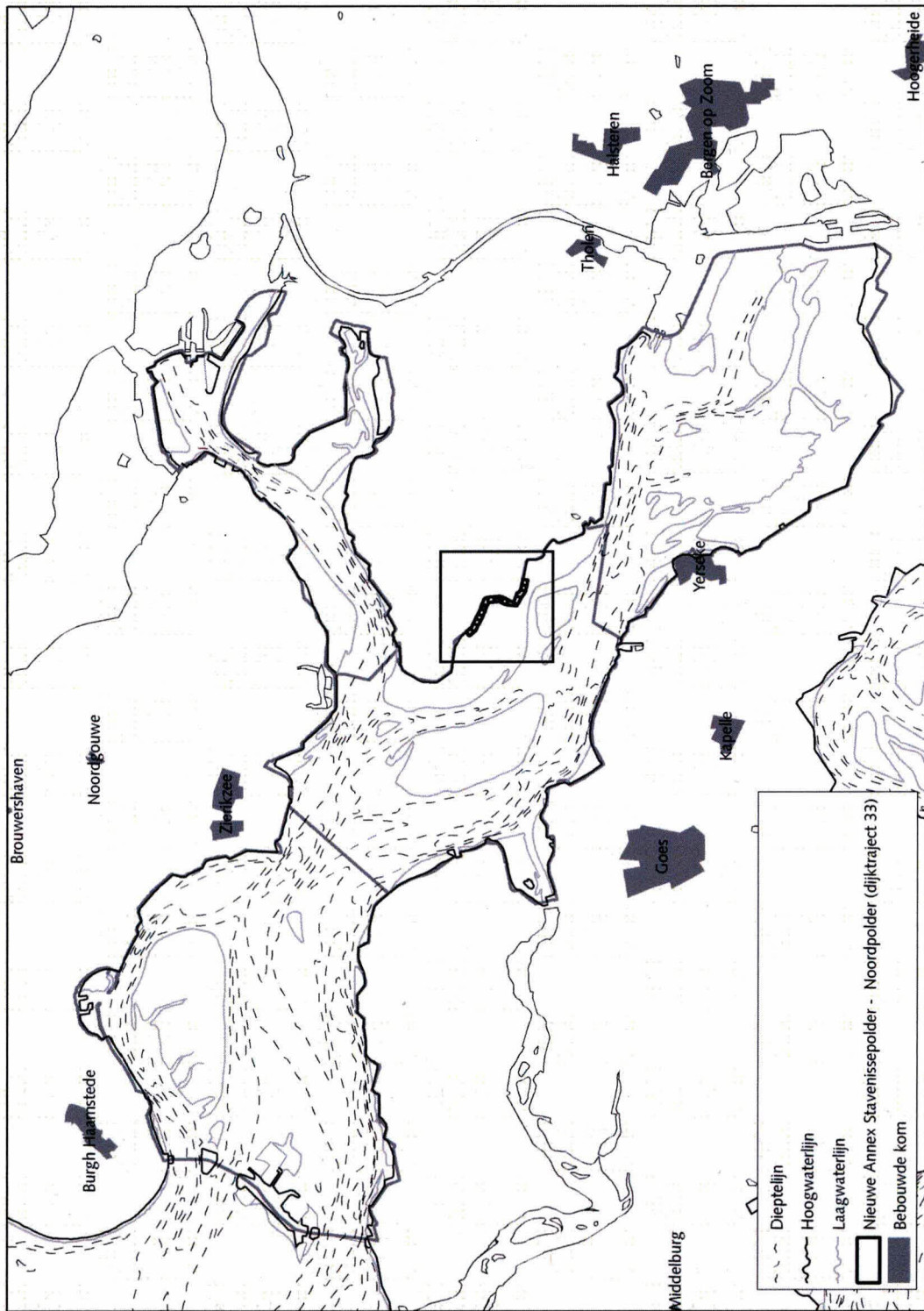
- 13 mei: Het was zwaar bewolkt. De wind was Oost 3 en de temperatuur bedroeg 16°C.
- 14 mei: Het was zwaar bewolkt. De wind was Oost 3 en de temperatuur bedroeg 16°C.
- 14 september: Het was half tot zwaar bewolkt. De wind was NO 4-5 en de temperatuur bedroeg 19°C.
- 15 september: Het was geheel bewolkt. De wind was NO 3-4 en de temperatuur bedroeg 17°C.
- 9 maart: Het was onbewolkt. De wind was NO 4 en de temperatuur varieerde tussen 0-4°C.
- 10 maart: Het was onbewolkt. De wind was NNO 4-5 en de temperatuur varieerde tussen 0-5°C.

2.4 Invoer en bewerking veldgegevens

Na afloop van het veldwerk werden alle waarnemingen per telvak als een aparte Excel-file ingevoerd in een format, dat zonder problemen in een database kan worden overgezet. Alle Excel-files zijn eerst bewerkt tot draaitabellen en deze zijn vergeleken met het veldformulier. Na verbetering van eventuele invoerfouten zijn de bestanden per telperiode samengevoegd.

Er hebben geen bewerkingen van gegevens plaatsgevonden. Er wordt alleen een overzicht gepresenteerd van het totale aantal foeragerende en niet-foeragerende vogels per soort per waarneemperiode. Per telvak wordt het maximum percentage droogvallend slik gepresenteerd.

In figuur 2.2 wordt een overzicht gegeven van de ligging van het dijktraject in de Oosterschelde.



Figuur 2.2 Indeling van de Oosterschelde in deelgebieden (West, Midden, Noord en Oost) en ligging studiegebied. Bron: Waterdienst.

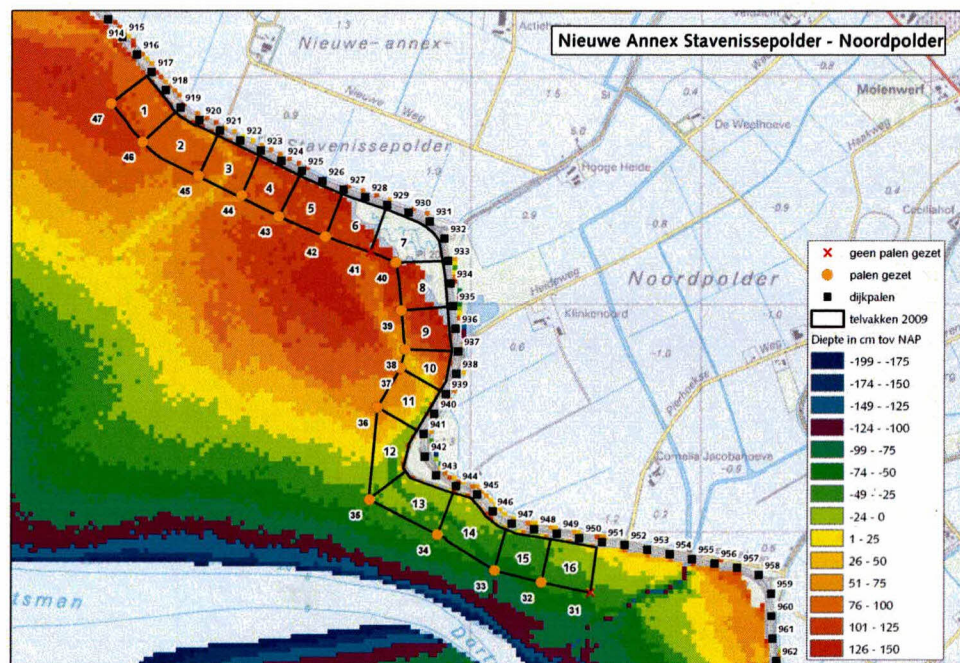
3 Resultaten

3.1 Drooggevallen slik

In tabel 3.1 wordt per periode per telvak weergegeven hoeveel slik (percentage oppervlakte telvak) maximaal droogviel per periode. Tabel 3.2 geeft de hoog- en de laagwaterstanden op de waarneemdagen. Figuur 3.1 geeft de hoogteligging van de telvakken. De vakken 1-10 zijn relatief hoog gelegen en de vakken 12-16 relatief laag, terwijl vak 11 een intermediaire positie inneemt. Door de vakken 12-14 loopt een geul, die tijdens laagwater nog watervoerend is.

Tabel 3.1 Overzicht van het maximum percentage slik per telvak dat in iedere periode droogviel. Alleen de telvakken zijn opgenomen, waar is waargenomen. Periode 1 = mei 2009, 2 = september 2009, 3 = maart 2010.

telvak	max. percentage slik droogliggend		
	periode 1	periode 2	periode 3
1	99	100	100
2	99	100	100
4	100	100	100
5	100	100	100
8	100	100	100
9	100	100	100
11	100	100	100
12	100	100	100
14	95	96	99
15	100	99	100



Figuur 3.1 Hoogteligging van de verschillende telvakken op het dijktraject.

Tabel 3.2 De hoog- en laagwaterstanden op de waarneemdagen bij Kats (bron: www.HMCZ.nl).

datum	Hoogwater t.o.v NAP in cm	Laagwater t.o.v NAP in cm
13-5-2009	+150	-141
14-5-2009	+154	-127
14-9-2009	+93	-142
15-9-2009	+103	-158
9-3-2010	+94	-133
10-3-2010	+78	-138

Zowel in september (periode 2) als in maart (periode 3) waren de waterstanden opmerkelijk laag, waardoor grote oppervlakten slik tijdens hoogwater nog droog lagen.

3.2 Vogelaantallen

In tabel 3.3 wordt een overzicht gegeven van het totaal aantal vogels dat tijdens de tellingen gedurende drie waarneemperiodes in de telvakken is waargenomen. Hierbij is een onderverdeling gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels.

Tabel 3.3 Overzicht van het totaal aantal vogels geteld tijdens de waarnemingen in de telvakken per periode, waarbij onderscheid is gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels.

Soort	mei (periode 1)			september (periode 2)			maart (periode 3)		
	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal
Kleine zilverreiger	2		2	10	8	18			
Grauwe gans	1	6	7						
Rotgans	8	31	39				86	101	187
Bergeend	140	45	185		1	1	383	251	634
Smient					28	28	4	4	8
Krakeend		5	5						
Wilde eend	21	135	156	12	10	22	13	4	17
Slobeend	15	8	23						
Kuifeend		2	2						
Scholekster	265	436	701	1.665	5.367	7.032	356	15	371
Kluut	1	6	7						
Bontbekplevier	171	126	297	26	8	34	508	20	528
Zilverplevier	73	224	297				1	3	4
Kievit	8		8						
Kanoet							18		18
Drieteenstrandloper							1		1
Bonte strandloper	50	122	172	2		2	405	17	422
Rosse grutto	10	48	58	7		7			
Regenwulp	5	5	10						
Wulp	3	44	47	535	3	538	45	12	57
Tureluur	127	8	135				91	2	93
Groenpootruiter	67	47	114	5	1	6			
Oeverloper	26	2	28						
Steenloper	4	2	6	1	4	5	22		22
Kokmeeuw	242	20	262	863	1.025	1.888	50	11	61
Stormmeeuw				37	61	98	4	11	15
Zilvermeeuw	13	42	55	19	105	124	17	6	23
Grote stern				1		1			
Visdief	1	15	16						
Totaal	1.253	1.379	2.632	3.183	6.621	9.804	2.004	457	2.461

3.3 Verstoringen

In tabel 3.4 wordt een overzicht gegeven van het aantal verstoringen tijdens de start van de tellingen, het totaal aantal waargenomen verstoringbronnen en het daadwerkelijke aantal verstoringen, waarbij ook een verstoringseffect van de verstoringbron werd geconstateerd.

Tabel 3.4 Overzicht van het totaal aantal telronden per periode, het aantal verstoringbronnen aanwezig bij een telvak tijdens de start van een telronde en het totaal aantal verstoringbronnen waargenomen in de waarneemperiode en het aantal daadwerkelijk waargenomen verstoringen.

waarneemperiode	Start tellingen		Aantal verstoringbronnen	
	n tellingen	n verstoringbronnen	Totaal aantal	Daadwerkelijke verstoring
mei (periode 1)	240	5	13	9
september (periode 2)	240	20	42	19
maart (periode 3)	240	24	30	12

In mei (periode 1) bleef het aantal verstoringen gering. Wandelaars, pierenstekers en een auto verstoorden een aantal keren vogels in de telvakken. Driemaal werd er een bruine kiekendief waargenomen waarop alleen de scholeksters reageerden. In september (periode 2) werden meer roofvogelactiviteiten waargenomen waarop de vogels in het telvak reageerden (smelleken, slechtvalk en buizerd). In de vakken 1 en 2 werd een paard met ruiter waargenomen die voor enige verstoring zorgde. In september (periode 2) was het aantal loslopende honden erg hoog. Eenmalig werd een groep van ongeveer 20 loslopende honden waargenomen. De honden veroorzaakten geen verstoring van de vogels in de telvakken. In de vakken 14 en 15 werd een pierensteker waargenomen die de vogels in de vakken verstoortte.

In maart (periode 3) werden 30 verschillende verstoringbronnen waargenomen. De talrijkste verstoringbron waren wandelaars al dan niet met hond, maar ook pierenstekers en auto's verstoorden regelmatig. Vijf keer werd een jagende slechtvalk waargenomen, die vier keer leidde tot een verstoring.

3.4 Overige zaken

Ten zuidwesten van vak 1 viel al drie kwartier na hoogwater slik droog in mei (periode 1). Hier landden een half uur na hoogwater al 600 zilverplevieren, 160 rosse grutto's, 900 bonte strandlopers en 500 rotganzen, die al foeragerend de waterlijn volgden. Ook voor vak 6 voor het schor was een hvp met 8 groenpootruiters, 230 wulpen, 100 zilverplevieren, 130 rosse grutto's, 9 bontbekplevieren, 12 regenwulpen en 60 bonte strandlopers. Ook vanuit deze hvp's gingen de vogels, de waterlijn volgend, foerageren, waardoor ze weinig gebruik maakten van de telvakken.

In september (periode 2) lag een deel van het slik achter vak 1 en 2 bij hoogwater nog droog. Hier was een hvp aanwezig van 1.400 wulpen, 1.800 scholeksters, 1.000

zilverplevieren, 400 bonte strandlopers, 10 steenlopers, 30 bontbekplevieren en 400 rosse grutto's. Een uur na hoogwater vlogen 400 scholeksters hier langs naar het westen. Ook het slik achter vak 8 werd gebruikt als hvp: 1.300 scholeksters en 600 wulpen. De wulpen verplaatsen zich geleidelijk naar het gebied achter de vakken 12 en 13, waar rond hoogwater ook al 550 wulpen aanwezig waren.

Om maart (periode 3) was de hoogwaterstand op de waarneemdagen opnieuw opvallend laag. De vakken 109 bleven tijdens hoogwater vrijwel volledig droog en alleen de vakken 11-15 waren tijdens hoogwater volledig ondergelopen. Ter hoogte van dp 942 bevond zich met hoogwater voor de vakken een hvp van 2.500 scholeksters en 400 bonte strandlopers.

3.5 Discussie

De waarnemingen zijn in hoge mate beïnvloed door de relatief lage waterstanden in september (periode 2) en maart (periode 3), waardoor met name de vakken 1-9 respectievelijk snel droogvallen en nauwelijks onderliepen. De steltlopers gebruikten het slik voor de telvakken als hvp, waardoor er in de vakken slechts weinig gefoerageerd werd.

4 Dankwoord

We willen graag de volgende personen van Bureau Waardenburg en Delta Projectmanagement bedanken voor hun inzet tijdens het veldwerk: Daniël Beuker, Camiel Heunks, Robert Jan Jonkvorst, Ralph Smits en Rob Strucker.

Het kaartmateriaal en de GIS-bewerkingen werden verzorgd door Lieuwe Anema van Bureau Waardenburg.

Het project werd begeleid door Peter Meininger (Rijkswaterstaat Zeeland/Projectbureau Zeeweringen).

5 Literatuur

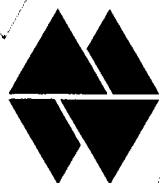
- Hoekstein, M., 2004. Vogeltellingen tijdens laagwater langs de Oosterschelddijken: een pilot-studie in 2003. Zeeweringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 6. Werkdocument RIKZ/OS/2004.801x. ¹
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout, J. van der Winden & S. Dirksen, 2004. Verstoring gevoeligheid van vogels. Literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming, Culemborg/ Zeist.
- Meininger, P.L., 2001. Nieuwe dijkbekleding Westerschelde en vogels. Werkdocument RIKZ-2001.812X. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Middelburg.
- Rodgers, J.A. & S.T. Schwikert, 2002. Buffer-zone Distances to Protect Foraging and Loafing Waterbirds from Disturbance by Personal Watercraft and Outboard-Powered Boats. *Conservation Biology* 16 (1): 216-224.
- Spaans, B., L. Bruinzeel & C.J. Smit, 1996. Effecten van verstoring door mensen op wadvogels in de Waddenzee en de Oosterschelde. IBN-rapport 202. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Van de Kam J., B. Ens, T. Piersma & L. Zwarts, 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- Van der Meer, J., 1985. De verstoring van vogels op de slikken van de Oosterschelde. Nota 85.09. Rijkswaterstaat, Deltadienst Milieu en Inrichting, Middelburg.
- Wolff, W.J., P.J. Reijnders & C.J. Smit, 1982. The effects of recreation on the Wadden Sea Ecosystem: many questions, but few answers. In: *Ecological effects of tourism in the Wadden Sea*. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 275: 85-107.

Bijlage 1: coördinaten van de hoekpalen op het slik van de telvakken

ID	X-coördinaat	Y-coördinaat	dijktraject
31	61520	396735	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
32	61307	396781	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
33	61105	396832	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
34	60856	396989	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
35	60561	397143	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
36	60594	397548	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
37	60693	397721	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
38	60714	397802	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
39	60698	397973	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
40	60674	398184	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
41	60562	398229	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
42	60368	398298	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
43	60164	398386	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
44	60003	398479	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
45	59815	398565	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
46	59571	398715	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder
47	59433	398884	Nieuwe Annex Stavenisse- en Noordpolder

Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Polder Vierbannen – Klein Beijerenpolder (Oosterschelde)

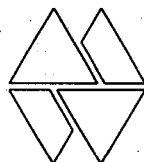
T.J. Boudewijn
M.R. Collier



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Polder
Vierbannen – Kleine Beijerenpolder (Oosterschelde)

T.J. Boudewijn
M.R. Collier



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

opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland

18 juni 2010
rapport nr. 10-087

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 10-087
Datum uitgave: 18 juni 2010
Titel: Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Polder Vierbannen – Klein Beijerenpolder (Oosterschelde)
Samenstellers: drs. T.J. Boudewijn naam1
M.R. Collier Msc.
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 22
Project nr.: 09-046
Projectleider: drs. T.J. Boudewijn
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland
Postbus 5014, 4330 KA Middelburg
Referentie opdrachtgever: briefnr. 1615/14 april 2009
Akkoord voor uitgave: Adjunct-directeur Bureau Waardenburg bv
drs. S. Dirksen
Paraaf:

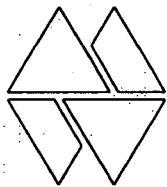
S.D.

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 / Rijkswaterstaat Zeeland

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 vooraf-gaande 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 ISO 9001:2000.



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

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Materiaal en methoden	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Telvakken	7
2.3	Waarnemingen	9
2.4	Invoer en bewerking veldgegevens	10
3	Resultaten en discussie	13
3.1	Drooggevallen slik	13
3.2	Vogelaantallen	14
3.3	Verstoringen	14
3.4	Overige zaken	15
3.5	Discussie	15
4	Dankwoord	17
5	Literatuur	19

1 Inleiding

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 Waterkeringen is naar voren gekomen dat in Zeeland deze steenbekleding onvoldoende bestand is tegen zeer zware stormen. In veel gevallen is de steenbekleding te licht en voldoet daarmee niet aan de veiligheidsnorm.

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

In 1997 is het Projectbureau Zeeweringen gestart met het opknappen van de dijkbekledingen van de Westerschelde en de Oosterschelde.

In verband met de voorgenomen verbetering van de dijkbekleding langs delen van de Oosterschelde en de Westerschelde dient toetsing van deze ingrepen plaats te vinden in de vorm van een zogenaamde natuurtoets in het kader van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor deze natuurtoets is het belangrijk om inzicht te hebben in het gebruik van het gebied door watervogels. Enerzijds betreft dit de functie van de oeverzone met dijk als hoogwatervluchtplaats en anderzijds de functie van het slik voor de dijk als foerageergebied. Op dit moment is er weinig bekend over het effect van dijkverbeteringsprojecten op het gebruik van gebieden door watervogels. Vaak worden dijkverbeteringsprojecten gecombineerd met het geheel of gedeeltelijk openstellen van de nieuwe onderhoudstrook aan de buitenkant van de dijk voor recreatie. In hoeverre dit laatste van invloed is op het gebruik van de slikgebieden voor de dijktrajecten door watervogels is niet goed bekend.

In het kader van het onderhavige project is in 2009 en 2010 op vijf dijktrajecten langs de Oosterschelde onderzoek verricht, waarbij in drie perioden (periode 1 = april – mei 2009, periode 2 = augustus – september 2009, periode 3 = maart 2010) waarnemingen zijn verricht. Hierbij is de keuze van de waarneemperiodes gebaseerd op de aantallen watervogels die in de verschillende maanden tijdens de hoogwatertellingen op het traject worden gezien, waarbij de maand met de laagste aantallen vogels is afgevallen. Eén van de dijktrajecten waar het Projectbureau Zeeweringen dijkverbeteringswerkzaamheden wil laten uitvoeren is het dijktraject Polder Verbannen – Klein Beijerenpolder. Om inzicht te krijgen in de aantallen watervogels, die van het slikgebied voor het desbetreffende dijktraject gebruik maken en de wijze waarop deze vogels van het gebied gebruik maken, heeft Rijkswaterstaat Zeeland aan Bureau Waardenburg opdracht gegeven om hier waarnemingen te verrichten. De waarnemingen hebben plaatsgevonden op 14 mei 2009 (periode 1), 11 augustus 2009 (periode 2) en 23 maart 2010 (periode 3).

De voorliggende rapportage presenteert de basisinformatie uit de drie waarneemperioden. In tegenstelling tot rapportages uit eerdere jaren wordt niet meer aangegeven welk gebruik de vogels van het gebied maken en welk belang het gebied als foerageergebied heeft voor watervogels. Ook vindt geen vergelijking meer plaats van het gebruik van het onderhavige gebied als foerageergebied door watervogels met het verwachte gemiddelde gebruik van slikken en platen in deelgebied Noord van de Oosterschelde.

2 Materiaal en methoden

2.1 Algemeen

Het dijktraject ligt tussen Viane en het krekengebied Ouwerkerk (figuur 2.1). Binnendijks liggen hier grootschalige landbouwgebieden. Aan de buitenzijde valt aan de oostkant van het dijktraject een honderden meters breed slik droog met laagwater, maar aan de westkant is dit nog geen 200 m. Aan de westkant van het dijktraject bevindt zich het uitwateringspunt van gemaal Duiveland, terwijl aan de oostkant een strandje aanwezig is en buitendijkse bebouwing. Tevens kan hier tot boven op de dijk gereden worden. Voetovergangen bevinden zich bij de dijpalen 310 en 317. Voor de westkant van het dijktraject bevindt zich een gemarkeerd mosselperceel.

Tijdens de dijkverbeteringswerken kan er verstoring van vogels langs het dijktraject optreden. Verstoring gevoelige soorten, zoals wulp en bergeend, vliegen bijvoorbeeld 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 of keren terug na het verdwijnen van de verstoringbron (Van de Kam *et al.*, 1999; Meininger, 2001). De verstoringafstand is soortafhankelijk: kleine soorten (bijvoorbeeld strandlopers) vliegen minder snel op, dat wil zeggen op een kortere afstand van de verstoringbron, dan grote soorten (bijvoorbeeld wulp) (Van de Kam *et al.*, 1999; Rodgers & Schwikert, 2002; Krijgsveld *et al.*, 2004). De verstoringafstand varieert bovendien met het type verstoringbron en verschillende omgevingsvariabelen (Krijgsveld *et al.*, 2004). Op basis van gegevens in Wolff *et al.* (1982), Van der Meer (1985), Spaans *et al.* (1996) en Van de Kam *et al.* (1999) is voor alle soorten gerekend met een verstoringafstand van ongeveer 200 m. Dit betekent dat wordt verwacht dat de dijkverbeteringswerkzaamheden verstoring kunnen veroorzaken tot op een afstand van 200 m.

Om inzicht te verkrijgen in het verstoring effect van de dijkverbeteringswerkzaamheden dient vastgesteld te worden welke soorten in de strook binnen een afstand van 200 m langs de dijk aanwezig zijn en hoe ze hiervan gebruik maken.

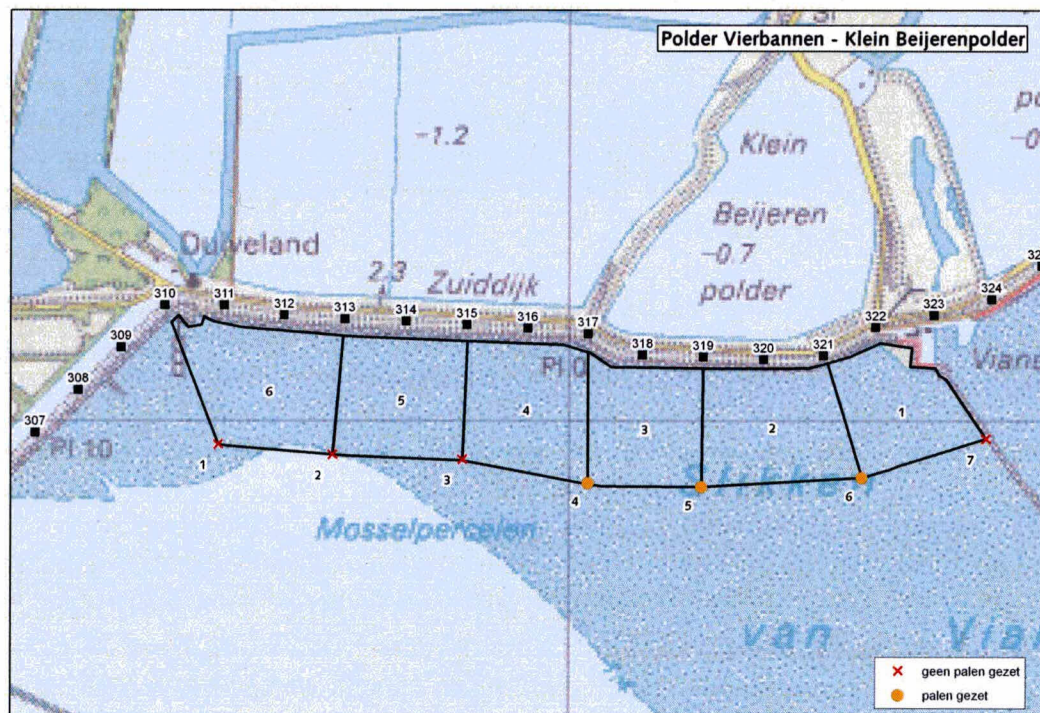
2.2 Telvakken

In overleg met de opdrachtgever is voor het dijktraject een indeling in telvakken gemaakt, waarbij zoveel mogelijk rekening is gehouden met de kenmerken van het dijktraject. In principe is een telvakindeling aangehouden van ongeveer 200 bij 200 m. De ervaringen met vergelijkbare tellingen in de periode 2004 - 2008 langs de Oosterschelde en de Westerschelde hebben laten zien dat het belangrijk is dat de telvakken vanaf de dijk goed zijn te overzien.

In overleg met de opdrachtgever is besloten om niet op het gehele dijktraject integraal waarnemingen te verrichten. De vakken zijn zodanig verdeeld dat met behulp van de

waarnemingen in deze vakken naar verwachting ook een goed beeld van het gebruik van het dijktraject door watervogels wordt verkregen, waarbij de waarnemingen ook geëxtrapoleerd kunnen worden naar die delen van het dijktraject waar niet is waargenomen.

De buitengrens van de telvakken is op 200 m loodrecht op de teen van de dijk gesteld. Met behulp van een GPS zijn de hoekpunten van de telvakken, daar waar mogelijk, met laagwater ingemeten. Vervolgens zijn deze hoekpunten op het slik gemarkeerd met palen van 1,2 tot 1,4 m lengte en een diameter van 5-6 cm. Deze palen zijn ongeveer 60 cm diep het slik ingeslagen. Als hoekpunten op de dijk zijn de nieuwe hectometerpaaltjes van het Waterschap boven op de dijk gebruikt. Op de buitengrens van alle telvakken zijn palen geslagen, die na de laatste waarneemronde zijn verwijderd. In figuur 2.1 wordt een overzicht van de gehanteerde telvakindeling gegeven. Het dijktraject bestaat uit 6 telvakken, waarvan de vakken 2, 3, 5 en 6 zijn geteld.



Figuur 2.1 Overzicht van de telvakken op het dijktraject Polder Vierbannen - Klein Beijerenpolder. De telvakken zijn genummerd en de locatie van de palen op het slik zijn gemarkeerd.

De ingemeten hoekpunten zijn ingevoerd in een Geografisch Informatiesysteem (GIS). Hiermee is de oppervlakte van de telvakken berekend. Bij het veldwerk trekken de waarnemers denkbeeldige lijnen van hoekpunt naar hoekpunt als begrenzing van de telvakken. In GIS zijn de buitengrenzen van de telvakken als rechte lijnen tussen de hoekpunten getrokken. In tabel 2.1 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte van de telvakken. De totale oppervlakte van alle vakken gezamenlijk was 25,03 ha, terwijl de oppervlakte van de telvakken, waar waarnemingen zijn verricht, in totaal 17,27 ha bedroeg.

Tabel 2.1. Oppervlakte van de vakken in ha, waarbij onderscheid is gemaakt of er in de vakken al dan niet waarnemingen zijn verricht.

telvak	geteld	oppervlakte	telvak	geteld	oppervlakte
1	nee	3,40	4	nee	4,36
2	ja	4,55	5	ja	4,16
3	ja	3,83	6	ja	4,73
			totaal		25,03
			totaal geteld		17,27

2.3 Waarnemingen

Voor de waarnemingen is gebruik gemaakt van de methode beschreven door Hoekstein (2004). Hierbij wordt gedurende 6 uur in twee telvakken aan weerszijden van de teller waargenomen vanaf het tijdstip van plaatselijk hoogwater, waarbij om de 15 minuten per soort de aantallen en de activiteit van de watervogels vastgelegd worden. Bij het vastleggen van de activiteit wordt alleen onderscheid gemaakt tussen foerageren en niet-foerageren. Eventuele verstoringen in de vorm van fietsers, wandelaars etc. worden ook genoteerd. Hierbij zijn voor iedere potentiële verstoringbron de begintijd en eindtijd van de aanwezigheid bij of in het telvak genoteerd. Bovendien is genoteerd of vogels in de telvakken daadwerkelijk verstoord werden of niet. Daarnaast is bij aanvang van iedere telling genoteerd of er eventueel al een verstoringbron in het telvak aanwezig was. Tenslotte is per waarneemronde genoteerd welk deel (in %) van het telvak naar schatting droog ligt. Het eventueel aanwezige schor is hierbij buiten beschouwing gelaten. Op verzoek van het Projectbureau Zeeweringen werden grootschalige verplaatsingen van watervogels zo mogelijk ook genoteerd, terwijl tevens werd vastgelegd of de vogels gedurende de waarnemingen zich geleidelijk verplaatsten naar droogvallend slik voor de waarneemvakken. De waarnemers zaten buitendijks op een vaste locatie, waardoor zij zelf nauwelijks een bron van verstoring vormden.

De waarnemingen zijn gestart op het moment van hoogwater. De eerste waarneemronde begon op het tijdstip van hoogwater en de tweede waarneemronde begon 15 minuten na hoogwater enz. De waarnemingen stopten 6 uur na hoogwater.

Alleen de vogels binnen het telvak werden geteld. Indien er echter vogels op de dijk of op het talud van de dijk overtijden dan werden deze wel geteld bij het telvak dat voor dit deel van de dijk ligt. De reden hiervoor is dat anders soorten als wilde eenden en steenlopers, maar soms ook scholeksters niet worden meegeteld. Voor deze soorten heeft het dijktraject een hvp-functie.

Bij het begin van het kwartier werd begonnen met tellen. Over het algemeen werd het gehele telvak binnen enkele minuten geteld. Indien er na de telling binnen het kwartier nog vogels in het gebied landden, werden deze vogels niet aan de telling toegevoegd. Indien ze nog aanwezig waren bij de volgende telling werden ze dan voor het eerst geteld.

De activiteit op het moment van tellen werd als representatief beschouwd voor het gedrag van de vogel tijdens het kwartier.

Tijdens de waarnemingen is met enige regelmaat op een apart vel, waarop de twee telvakken ieder schematisch waren aangegeven met een onderverdeling in 16 deelvakken van 50 bij 50 m, de laagwaterlijn ingetekend, waarbij het tijdstip van intekenen werd genoteerd.

De waarnemingen werden vastgelegd op een formulier dat vergelijkbaar is met het formulier weergegeven in Bijlage III van Hoekstein (2004) en dat in de periode 2004 - 2008 ook in een iets aangepaste vorm door Bureau Waardenburg is gebruikt voor het vastleggen van vergelijkbare waarnemingen. Op het formulier werd per telvak tevens algemene informatie opgenomen over het telvak (dijktraject+nummer telvak), datum waarnemingen, waarnemer en weersomstandigheden.

De waarnemingen op het dijktraject zijn per periode steeds op één dag verricht. In tabel 2.2 wordt een overzicht gegeven van de data waarop de waarnemingen in de telvakken zijn verricht.

Tabel 2.2 Overzicht van de dagen waarop de waarnemingen zijn verricht.

Periode	dagen	telvakken
Periode 1	14 mei 2009	2-3 & 5-6
Periode 2	11 augustus 2009	2-3 & 5-6
Periode 3	23 maart 2010	2-3 & 5-6

De weersomstandigheden tijdens de tellingen waren als volgt:

14 mei: Het was zwaar bewolkt. De wind was NO 3 Bft en de temperatuur bedroeg ca. 16°C.

11 augustus: Het was half bewolkt. De wind was NW 4 Bft en de temperatuur bedroeg 20°C.

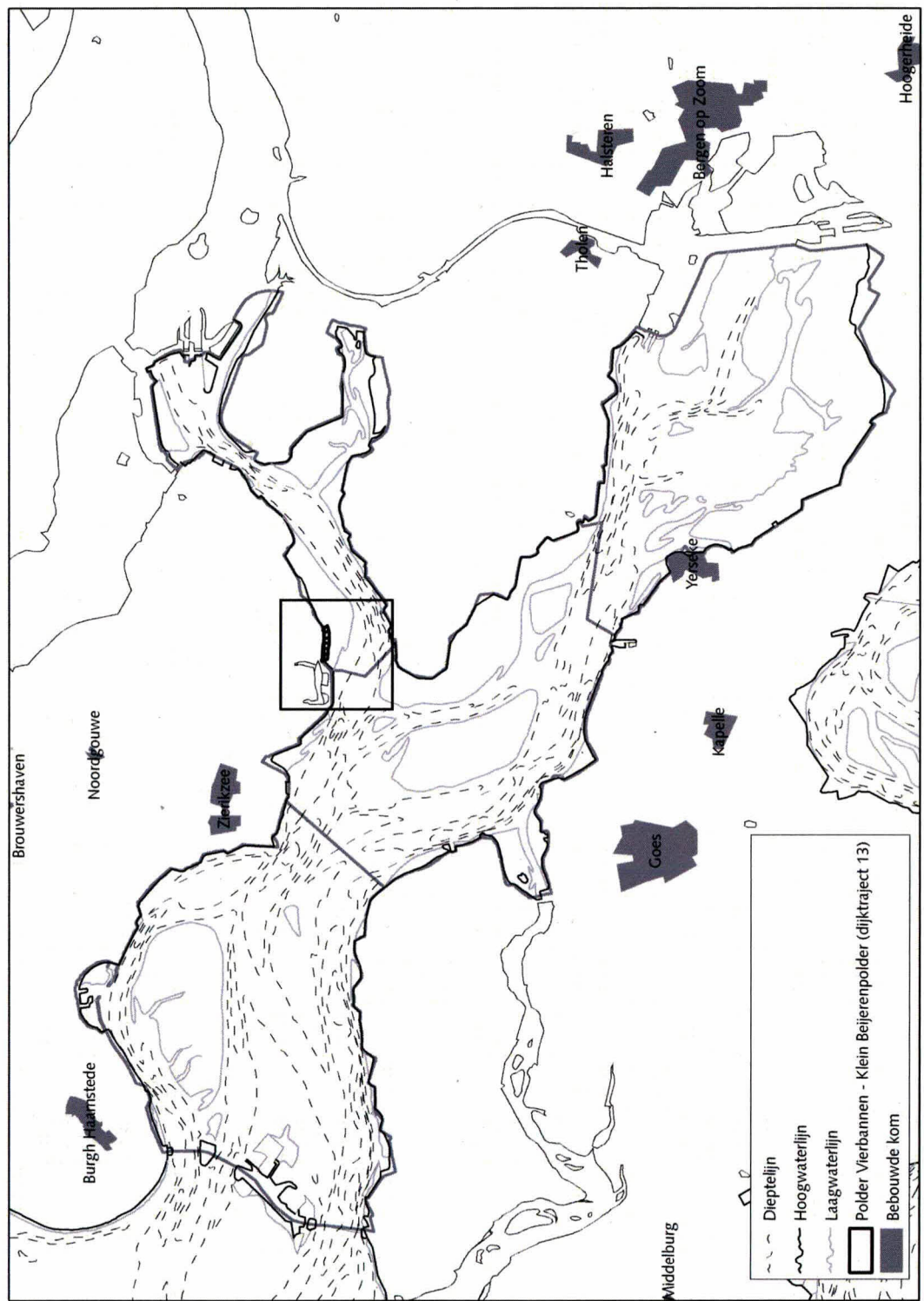
23 maart: Het was half tot zwaar bewolkt. De wind was Z 2 Bft en de temperatuur bedroeg 13°C.

2.4 Invoer en bewerking veldgegevens

Na afloop van het veldwerk werden alle waarnemingen per telvak als een aparte Excel-file ingevoerd in een format, dat zonder problemen in een database kan worden overgezet. Alle Excel-files zijn eerst bewerkt tot draaitabellen en deze zijn vergeleken met het veldformulier. Na verbetering van eventuele invoerfouten zijn de bestanden per telperiode samengevoegd.

Er hebben geen bewerkingen van gegevens plaatsgevonden. Er wordt alleen een overzicht gepresenteerd van het totale aantal foeragerende en niet-foeragerende vogels per soort per waarneemperiode. Per telvak wordt het maximum percentage droogvallend slik gepresenteerd.

In figuur 2.2 wordt een overzicht gegeven van de ligging van het dijktraject in de Oosterschelde.



Figuur 2.2 Indeling van de Oosterschelde in deelgebieden (West, Midden, Noord en Oost) en ligging studiegebied. Bron: Waterdienst.

3 Resultaten en discussie

3.1 Drooggevallen slik

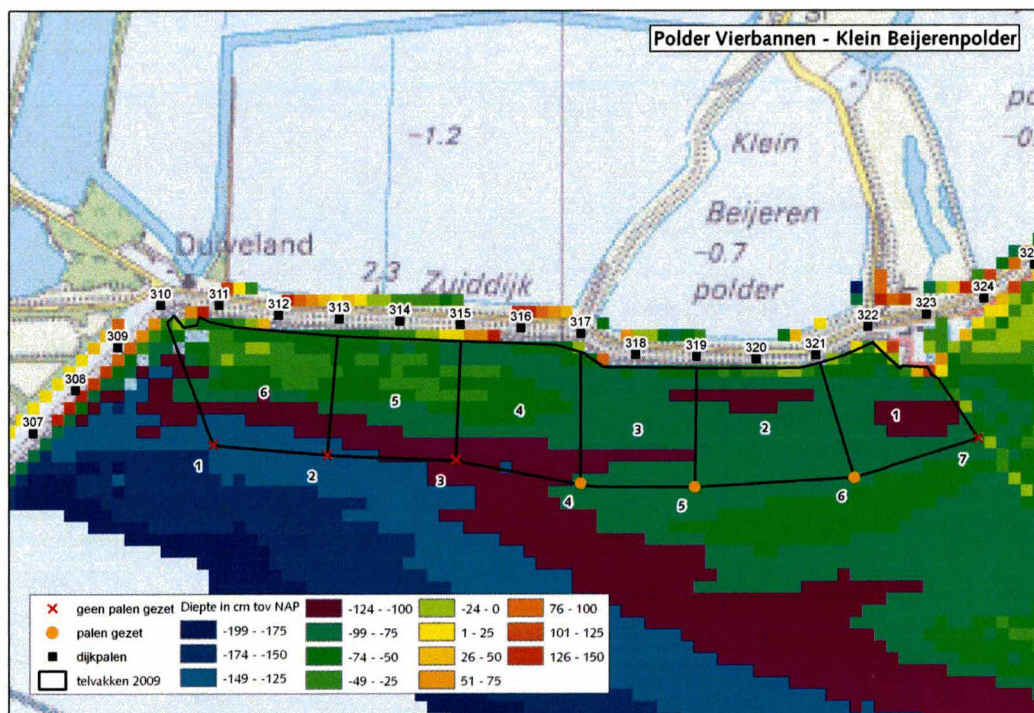
In tabel 3.1 wordt per periode per telvak weergegeven hoeveel slik (percentage) maximaal droogviel per periode. Tabel 3.2 geeft de hoog- en de laagwaterstanden op de waarneemdagen.

Tabel 3.1 Overzicht van het maximum percentage slik dat per telvak in iedere periode droogviel. Alleen de telvakken zijn opgenomen, waar is waargenomen. Periode 1 = mei, 2 = augustus, 3 = maart.

telvak	max. percentage slik droogliggend		
	periode 1	periode 2	periode 3
2	60	75	85
3	60	80	85
5	72	62	90
6	69	62	95

Tabel 3.2 De hoog- en laagwaterstanden op de waarneemdagen bij Stavenisse (bron: www.HMCZ.nl).

datum	Hoogwater t.o.v NAP in cm	Laagwater t.o.v NAP in cm
14-5-2009	+154	-127
11-8-2009	+178	-105
23-3-2010	+158	-112



Figuur 3.1 Hoogteligging van de verschillende telvakken op het dijktraject.

3.2 Vogelaantallen

In tabel 3.3 wordt een overzicht gegeven van het totaal aantal vogels dat tijdens de tellingen gedurende de drie waarneemperioden in de telvakken is waargenomen. Hierbij is een onderverdeling gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels.

Tabel 3.3 Overzicht van het totaal aantal vogels geteld tijdens de waarnemingen in de telvakken per periode, waarbij onderscheid is gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels.

Soort	mei (periode 1)			augustus (periode 2)			maart (periode 3)		
	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal
Fuut	16	15	31	9	4	13	3		3
Geoorde Fuut	3	1	4						
Kleine zilverreiger	7		7	10	7	17			
Lepelaar				6		6			
Rotgans	1	18	19				1098	267	1365
Bergeend							32	1	33
Smient							415	529	944
Wilde eend		7	7				65	243	308
Middelste zaagbek							21	14	35
Scholekster	71	121	192	129	54	183	467	1278	1745
Bontbekplevier	1		1	4		4			
Zilverplevier	62		62				105	1	106
Kanoet							31		31
Bonte strandloper	28		28				81	6	87
Rosse grutto	142	1	143	35	13	48	1414	1	1415
Regenwulp	1		1	14	2	16			
Wulp	22		22	467	63	530	295	944	1239
Zwarte ruiter							2		2
Tureluur	17		17	157	1	158	379	40	419
Groenpootruiter				144	6	150	13	3	16
Oeverloper				20	1	21			
Steenloper	76		76	583	51	634	85	9	94
Kokmeeuw	6	2	8	46	1.028	1.074	428	565	993
Stormmeeuw					57	57	5	25	30
Kleine mantelmeeuw					2	2			
Zilvermeeuw	37	47	84	21	260	281	39	67	106
Grote mantelmeeuw				1	2	3			
Visdief	9	1	10		2	2			
totaal	499	213	712	1.646	1.553	3.199	4.978	3.993	8.971

3.3 Verstoringen

In tabel 3.4 wordt een overzicht gegeven van het aantal verstoringen tijdens de start van de tellingen, het totaal aantal waargenomen verstoringbronnen en het daadwerkelijke aantal verstoringen, waarbij ook een verstoringseffect door de verstoringbron werd geconstateerd.

Tabel 3.4 Overzicht van het totaal aantal telronden per periode, het aantal verstoringbronnen aanwezig bij een telvak tijdens de start van een telronde en het totaal aantal verstoringbronnen waargenomen in de waarneemperiode en het aantal daadwerkelijk waargenomen verstoringen.

waarneemperiode	Start tellingen		Aantal verstoringbronnen	
	n tellingen	n verstoringbronnen	Totaal aantal	Daadwerkelijke verstoring
mei (periode 1)	96	13	25	4
augustus (periode 2)	96	0	1	0
maart (periode 3)	96	0	1	0

Het aantal verstoringen was in de meeste telvakken in alle telperioden over het algemeen laag. Er werden twee wandelaars waargenomen op 11 augustus (periode 2) en in maart (periode 3) een wandelaar met twee loslopende honden. Een uitzondering werd gevormd door telvak 6 waar veel verstoringen werden waargenomen in mei (periode 1). Deze verstoringen hielden verband met de werkzaamheden op het aangrenzende dijktraject: 14 vrachtauto's gingen vlakbij telvak 6 de dijk over en 4 keer een bulldozer. Tevens waren hier voortdurend graafmachines actief.

3.4 Overige zaken

In de vakken 2 en 3 waren veel Japanse oesters aanwezig, waartussen veel plassen water bleven staan. Hierdoor was het moeilijk om het percentage droogvallend slik goed in te schatten.

3.5 Discussie

In mei (periode 1) werd er gewerkt aan het dijktraject ten zuiden van het onderhavige dijktraject. Er reed regelmatig zwaar werkverkeer langs de buitenkant van de dijk. De indruk was dat dit niet van grote invloed was op de vogels in het nabijgelegen vak 6. Het aantal vogels in vak 6 was echter laag. Mogelijk dat de vogels dit vak in mei (periode 1) gemeden hebben vanwege de werkzaamheden op het aangrenzende dijktraject.

4 Dankwoord

We willen graag de volgende personen van Bureau Waardenburg en Delta Projectmanagement bedanken voor hun inzet tijdens het veldwerk: Robert Jan Jonkvorst, Sander Lilipaly en Pim Wolf.

Het kaartmateriaal en de GIS-bewerkingen werden verzorgd door Lieuwe Anema van Bureau Waardenburg.

Opbouwend commentaar op het conceptrapport hebben we ontvangen van Peter Meininger (Rijkswaterstaat Zeeland/Projectbureau Zeeweringen).

5 Literatuur

- Hoekstein, M., 2004. Vogeltellingen tijdens laagwater langs de Oosterscheldebijken: een pilot-studie in 2003. Zeeweringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 6. Werkdocument RIKZ/OS/2004.801x.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout, J. van der Winden & S. Dirksen, 2004. Verstoringgevoeligheid van vogels. Literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming, Culemborg/ Zeist.
- Meininger, P.L., 2001. Nieuwe dijkbekleding Westerschelde en vogels. Werkdocument RIKZ-2001.812X. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Middelburg.
- Rodgers, J.A. & S.T. Schwikert, 2002. Buffer-zone Distances to Protect Foraging and Loafing Waterbirds from Disturbance by Personal Watercraft and Outboard-Powered Boats. *Conservation Biology* 16 (1): 216-224.
- Spaans, B., L. Bruinzeel & C.J. Smit, 1996. Effecten van verstoring door mensen op wadvogels in de Waddenzee en de Oosterschelde. IBN-rapport 202. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Van de Kam J., B. Ens, T. Piersma & L. Zwarts, 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- Van der Meer, J., 1985. De verstoring van vogels op de slikken van de Oosterschelde. Nota 85.09. Rijkswaterstaat, Deltadienst Milieu en Inrichting, Middelburg.
- Wolff, W.J., P.J. Reijnders & C.J. Smit, 1982. The effects of recreation on the Wadden Sea Ecosystem: many questions, but few answers. In: *Ecological effects of tourism in the Wadden Sea*. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 275: 85-107.

Bijlage 1: coördinaten van de hoekpunten van de telvakken op het slik

ID	X-coördinaat	Y-coördinaat	dijktraject
1	58427	403958	Vierbannen Klein Beijeren
2	58615	403941	Vierbannen Klein Beijeren
3	58827	403933	Vierbannen Klein Beijeren
4	59034	403893	Vierbannen Klein Beijeren
5	59222	403887	Vierbannen Klein Beijeren
6	59487	403902	Vierbannen Klein Beijeren
7	59691	403967	Vierbannen Klein Beijeren

Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Wilhelminapolder – Leendert Abrahampolder (Oosterschelde)

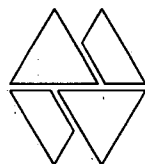
T.J. Boudewijn
M.R. Collier



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject
Wilhelminapolder – Leendert Abrahampolder (Oosterschelde)

T.J. Boudewijn
M.R. Collier



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

opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland

18 juni 2010
rapport nr. 10-091

Status uitgave: eindrapportage
Rapport nr.: 10-091
Datum uitgave: 18 juni 2010
Titel: Vogeltellingen tijdens afgaand water langs het dijktraject Wilhelminapolder –
Leendert Abrahamspolder (Oosterschelde)
Samenstellers: drs. T.J. Boudewijn
M.R. Collier Msc.
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 22
Project nr.: 09-046
Projectleider: drs. T.J. Boudewijn
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland
Postbus 5014, 4330 KA Middelburg
Referentie opdrachtgever: briefnr. 1615/14 april 2009
Akkoord voor uitgave: Adjunct-directeur Bureau Waardenburg bv
drs. S. Dirksen
Paraaf:

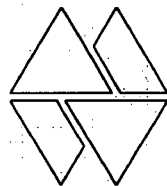
S.D.

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 / Rijkswaterstaat Zeeland

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 vooraf-gaande 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 ISO 9001:2000.



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

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Materiaal en methoden	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Telvakken	8
2.3	Waarnemingen	9
2.4	Invoer en bewerking veldgegevens	11
3	Resultaten	13
3.1	Drooggevallen slik	13
3.2	Vogelaantallen	13
3.3	Verstoringen	14
3.4	Overige zaken	16
3.5	Discussie	16
4	Dankwoord	17
5	Literatuur	19

1 Inleiding

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 Waterkeringen is naar voren gekomen dat in Zeeland deze steenbekleding onvoldoende bestand is tegen zeer zware stormen. In veel gevallen is de steenbekleding te licht en voldoet daarmee niet aan de veiligheidsnorm.

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

In 1997 is het Projectbureau Zeeweringen gestart met het opknappen van de dijkbekledingen van de Westerschelde en de Oosterschelde.

In verband met de voorgenomen verbetering van de dijkbekleding langs delen van de Oosterschelde en de Westerschelde dient toetsing van deze ingrepen plaats te vinden in de vorm van een zogenaamde natuurtoets in het kader van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor deze natuurtoets is het belangrijk om inzicht te hebben in het gebruik van het gebied door watervogels. Enerzijds betreft dit de functie van de oeverzone met dijk als hoogwatervluchtplaats en anderzijds de functie van het slik voor de dijk als foerageergebied. Op dit moment is er weinig bekend over het effect van dijkverbeteringsprojecten op het gebruik van gebieden door watervogels. Vaak worden dijkverbeteringsprojecten gecombineerd met het geheel of gedeeltelijk openstellen van de nieuwe onderhoudstrook aan de buitenkant van de dijk voor recreatie. In hoeverre dit laatste van invloed is op het gebruik van de slikgebieden voor de dijktrajecten door watervogels is niet goed bekend.

In het kader van het onderhoudsproject is in 2009 en 2010 op vijf dijktrajecten langs de Oosterschelde onderzoek verricht, waarbij in drie perioden (periode 1 = april – mei 2009, periode 2 = augustus – september 2009, periode 3 = maart 2010) waarnemingen zijn verricht. Hierbij is de keuze van de waarneemperiodes gebaseerd op de aantallen watervogels die in de verschillende maanden tijdens de hoogwatertellingen op het traject worden gezien, waarbij de maand met de laagste aantallen vogels is afgevallen. Eén van de dijktrajecten waar het Projectbureau Zeeweringen dijkverbeteringswerkzaamheden wil laten uitvoeren is het dijktraject Wilhelminapolder – Leendert Abrahamapolder. Om inzicht te krijgen in de aantallen watervogels, die van het slikgebied voor het desbetreffende dijktraject gebruik maken en de wijze waarop deze vogels van het gebied gebruik maken, heeft Rijkswaterstaat Zeeland aan Bureau Waardenburg opdracht gegeven om hier waarnemingen te verrichten. De waarnemingen hebben plaatsgevonden op 15 en 16 april 2009 (periode 1), 14 en 15 september 2009 (periode 2) en 8 en 9 maart 2010 (periode 3).

De voorliggende rapportage presenteert de basisinformatie uit de drie waarneemperiodes. In tegenstelling tot rapportages uit eerdere jaren wordt niet meer aangegeven welk gebruik de vogels van het gebied maken en welk belang het gebied als foerageergebied heeft voor watervogels. ook vindt geen vergelijking meer plaats van het gebruik van het onderhavige gebied als foerageergebied door watervogels met het verwachte gemiddelde gebruik van slikken en platen in deelgebied Midden van de Oosterschelde.

2 Materiaal en methoden

2.1 Algemeen

Het dijktraject Wilhelminapolder – Leendert Abrahampolder ligt aan de weerszijden van de Zandkreek (figuur 2.1), die deels de scheiding vormt tussen Noord- en Zuid-Beveland. Binnendijs liggen overwegend grootschalige landbouwpercelen. Aan de oostkant ligt de Zandkreekdijk die de Zandkreek van het Veerse Meer scheidt. Buitendijs liggen zowel aan de noord- als de zuidzijde uitgestrekte slikken die met laagwater droogvallen. De Zandkreek zelf vormt de verbinding voor de (recreatie)scheepvaart tussen Veerse Meer en Oosterschelde. Aan de noordzijde van het dijktraject ligt deels onderlangs de dijk een bijna honderd meter brede geul.

In de zuidwesthoek van het gebied, in vak 13, ligt een zandstrand, dat intensief door de recreatie gebruikt wordt. Aan de oostkant hiervan ligt een steiger. Aan de zuidzijde groeien onderlangs de dijk in de vakken 21-24 pollen Engels slijkgras en alleen in vak 24 is een smal schor aanwezig. Aan de noordzijde ligt een vrijwel volledig dichtgeslibde werkhaven met een buitendijs platform.

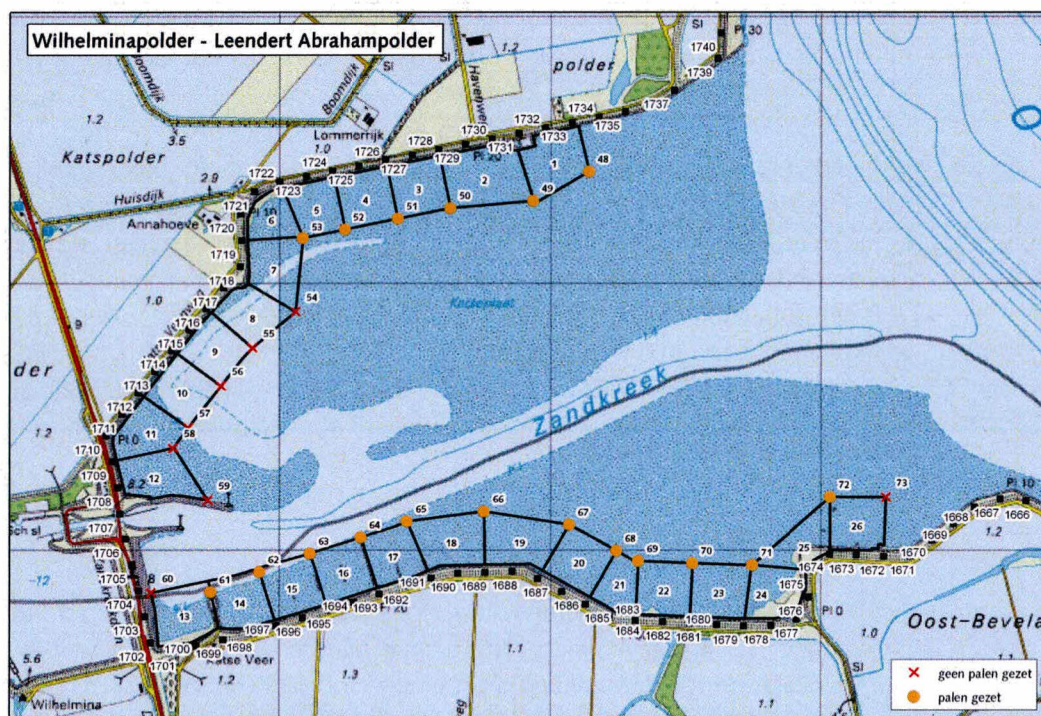
Bij de dijkpalen 1676, 1722 en 1731 zijn dijkovergangen, die niet door een hek zijn afgesloten, terwijl bij dijkpaal 1711 een halfverharde dijkovergang is, die is afgesloten. Aan de zuidzijde zijn twee dijkovergangen voor voetgangers respectievelijk tussen dijkpaal 1684-1685 en bij dijkpaal 1689 en aan de noordzijde is er een voetgangers-overgang bij dijkpaal 1719.

Tijdens de dijkverbeteringswerken kan er verstoring van vogels langs het dijktraject optreden. Verstoring gevoelige soorten, zoals wulp en bergeend, vliegen bijvoorbeeld 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 of keren terug na het verdwijnen van de verstoringbron (Van de Kam *et al.*, 1999; Meininger, 2001). De verstoringafstand is soortafhankelijk: kleine soorten (bijvoorbeeld strandlopers) vliegen minder snel op, dat wil zeggen op een kortere afstand van de verstoringbron, dan grote soorten (bijvoorbeeld wulp) (Van de Kam *et al.*, 1999; Rodgers & Schwikert, 2002; Krijgsveld *et al.*, 2004). De verstoringafstand varieert bovendien met het type verstoringbron en verschillende omgevingsvariabelen (Krijgsveld *et al.*, 2004). Op basis van gegevens in Wolff *et al.* (1982), Van der Meer (1985), Spaans *et al.* (1996) en Van de Kam *et al.* (1999) is voor alle soorten gerekend met een verstoringafstand van ongeveer 200 m. Dit betekent dat wordt verwacht dat de dijkverbeteringswerkzaamheden verstoring kunnen veroorzaken tot op een afstand van 200 m.

Om inzicht te verkrijgen in het verstoring effect van de dijkverbeteringswerkzaamheden dient vastgesteld te worden welke soorten in de strook binnen een afstand van 200 m langs de dijk aanwezig zijn en hoe ze hiervan gebruik maken.

2.2 Telvakken

In overleg met de opdrachtgever is voor het dijktraject een indeling in telvakken gemaakt, waarbij zoveel mogelijk rekening is gehouden met de kenmerken van het dijktraject. In principe is een telvakindeling aangehouden van ongeveer 200 bij 200 m. De ervaringen met vergelijkbare tellingen in de periode 2004 - 2008 langs de Oosterschelde en de Westerschelde hebben laten zien dat het belangrijk is dat de telvakken vanaf de dijk goed zijn te overzien.



Figuur 2.1 Gehanteerde telvakindeling op het dijktraject Wilhelminapolder-Leendert Abrahamspolder. De telvakken zijn genummerd. De locaties van de waarnemers bevonden zich op de dijk op de grens van een oneven en het aansluitende even telvak. De plaats van de hectometerpaaltjes op de dijk zijn met een stip aangegeven. Tevens is het nummer van de paaltjes weergegeven.

In overleg met de opdrachtgever is besloten om niet op het gehele dijktraject integraal waarnemingen te verrichten. De vakken zijn zodanig verdeeld dat met behulp van de waarnemingen in deze vakken naar verwachting ook een goed beeld van het gebruik van het dijktraject door watervogels wordt verkregen, waarbij de waarnemingen ook geëxtrapoleerd kunnen worden naar die delen van het dijktraject waar niet is waargenomen. Voor een overzicht van de getelde en de niet-getelde vakken zie tabel 1.

De buitengrens van de telvakken is op 200 m loodrecht op de teen van de dijk gesteld. Met behulp van een GPS zijn de hoekpunten van de telvakken, daar waar mogelijk, met laagwater ingemeten. Vervolgens zijn deze hoekpunten op het slik gemarkeerd met palen van 1,2 tot 1,4 m lengte en een diameter van 5-6 cm. Deze

palen zijn ongeveer 60 cm diep het slik ingeslagen. Als hoekpunten op de dijk zijn de nieuwe hectometerpaaltjes van het Waterschap boven op de dijk gebruikt. Op de buitengrens van alle telvakken zijn palen geslagen, die na de laatste waarnemronde zijn verwijderd. In figuur 1 wordt een overzicht van de gehanteerde telvakindeling gegeven. Het dijktraject bestaat uit 26 telvakken. In de vakken 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 24 en 25 zijn waarnemingen verricht.

De ingemeten hoekpunten zijn ingevoerd in een Geografisch Informatiesysteem (GIS). Hiermee is de oppervlakte van de telvakken berekend. Bij het veldwerk trekken de waarnemers denkbeeldige lijnen van hoekpunt naar hoekpunt als begrenzing van de telvakken. In GIS zijn de buitengrenzen van de telvakken als rechte lijnen tussen de hoekpunten getrokken. In tabel 2.1 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte van de telvakken. De totale oppervlakte van alle vakken gezamenlijk was 100,16 ha, terwijl de oppervlakte van de telvakken, waar waarnemingen zijn verricht, in totaal 62,97 ha bedroeg.

Tabel 2.1 *Oppervlakte van de vakken in ha, waarbij onderscheid is gemaakt of er in de vakken al dan niet waarnemingen zijn verricht.*

telvak	geteld	oppervlakte	telvak	geteld	oppervlakte
1	ja	4,61	14	nee	3,64
2	ja	6,07	15	ja	4,00
3	nee	3,96	16	ja	4,00
4	ja	4,00	17	nee	3,77
5	ja	3,30	18	ja	4,69
6	nee	2,13	19	ja	4,82
7	ja	4,17	20	nee	3,97
8	ja	3,83	21	ja	2,79
9	nee	3,82	22	ja	4,00
10	ja	3,96	23	nee	4,19
11	ja	3,77	24	ja	2,10
12	nee	4,13	25	ja	2,87
13	nee	3,60	26	nee	3,99
			totaal		100,16
			totaal geteld		62,97

2.3 Waarnemingen

Voor de waarnemingen is gebruik gemaakt van de methode beschreven door Hoekstein (2004). Hierbij wordt gedurende 6 uur in twee telvakken aan weerszijden van de teller waargenomen vanaf het tijdstip van plaatselijk hoogwater, waarbij om de 15 minuten per soort de aantallen en de activiteit van de watervogels vastgelegd worden. Bij het vastleggen van de activiteit wordt alleen onderscheid gemaakt tussen foerageren en niet-foerageren. Eventuele verstoringen in de vorm van fietsers, wandelaars etc. worden ook genoteerd. Hierbij zijn voor iedere potentiële verstoringbron de begintijd en eindtijd van de aanwezigheid bij of in het telvak genoteerd. Bovendien is genoteerd of vogels in de telvakken daadwerkelijk verstoord werden of niet. Daarnaast is bij aanvang van iedere telling genoteerd of er eventueel al een verstoringbron in het

telvak aanwezig was. Tenslotte is per waarneemronde genoteerd welk deel (in %) van het telvak naar schatting droog ligt. Het eventueel aanwezige schor is hierbij buiten beschouwing gelaten. Op verzoek van het Projectbureau Zeeweringen werden grootschalige verplaatsingen van watervogels zo mogelijk ook genoteerd, terwijl tevens werd vastgelegd of de vogels gedurende de waarnemingen zich geleidelijk verplaatsten naar droogvallend slik voor de waarneemvakken.

De waarnemers zaten buitendijks op een vaste locatie, waardoor zij zelf nauwelijks een bron van verstoring vormden.

De waarnemingen zijn gestart op het moment van hoogwater. De eerste waarneemronde begon op het tijdstip van hoogwater en de tweede waarneemronde begon 15 minuten na hoogwater enz. De waarnemingen stopten 6 uur na hoogwater.

Alleen de vogels binnen het telvak werden geteld. Indien er echter vogels op de dijk of op het talud van de dijk overtijden dan werden deze wel geteld bij het telvak dat voor dit deel van de dijk ligt. De reden hiervoor is dat anders soorten als wilde eenden en steenlopers, maar soms ook scholeksters niet worden meegeteld. Voor deze soorten heeft het dijktraject een hvp-functie.

Bij het begin van het kwartier werd begonnen met tellen. Over het algemeen werd het gehele telvak binnen enkele minuten geteld. Indien er na de telling binnen het kwartier nog vogels in het gebied landden, werden deze vogels niet aan de telling toegevoegd. Indien ze nog aanwezig waren bij de volgende telling werden ze dan voor het eerst geteld.

De activiteit op het moment van tellen werd als representatief beschouwd voor het gedrag van de vogel tijdens het kwartier.

Tijdens de waarnemingen is met enige regelmaat op een apart vel, waarop de twee telvakken ieder schematisch waren aangegeven met een onderverdeling in 16 deelvakken van 50 bij 50 m, de laagwaterlijn ingetekend, waarbij het tijdstip van intekenen werd genoteerd.

De waarnemingen werden vastgelegd op een formulier dat vergelijkbaar is met het formulier weergegeven in Bijlage III van Hoekstein (2004) en dat in de periode 2004 - 2008 ook in een iets aangepaste vorm door Bureau Waardenburg is gebruikt voor het vastleggen van vergelijkbare waarnemingen. Op het formulier werd per telvak tevens algemene informatie opgenomen over het telvak (dijktraject+nummer telvak), datum waarnemingen, waarnemer en weersomstandigheden.

De waarnemingen per dijktraject hebben steeds op twee opeenvolgende dagen plaatsgevonden. In tabel 2.2 wordt een overzicht gegeven van de data waarop de waarnemingen in de telvakken zijn verricht.

Tabel 2.2 Overzicht van de dagen waarop de waarnemingen zijn verricht.

Periode	dagen	telvakken
Periode 1	15 april 2009	1-2, 4-5, 7-8, 10-11, 15-16, 18-19
	16 april 2009	21-22, 24-25
Periode 2	14 september 2009	1-2, 4-5, 7-8, 10-11
	15 september 2009	15-16, 18-19, 21-22, 24-25
Periode 3	8 maart 2010	1-2, 4-5, 7-8, 10-11, 15-16, 18-19
	9 maart 2010	21-22, 24-25

De weersomstandigheden tijdens de tellingen waren als volgt:

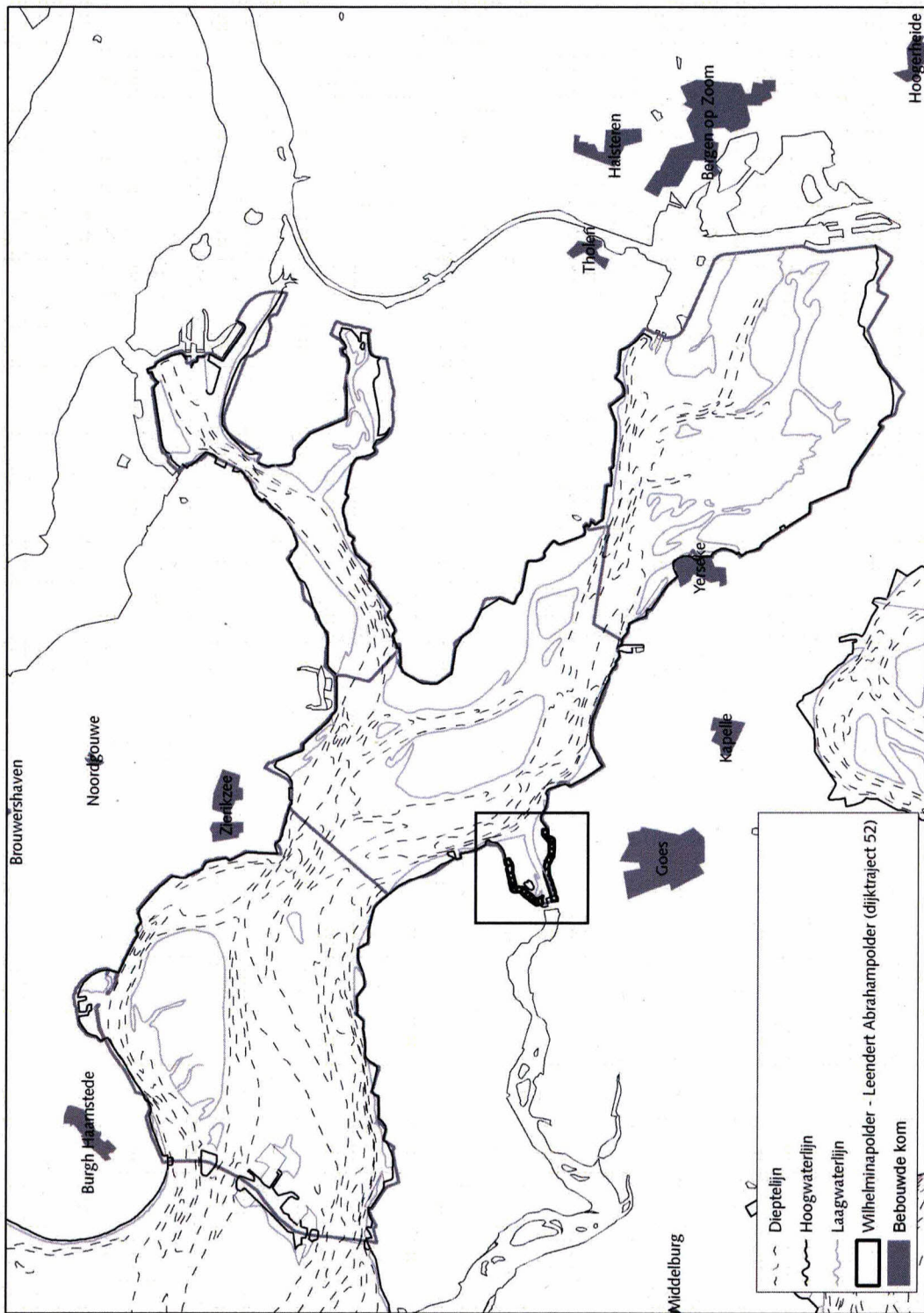
- 15 april 2009: Het was half bewolkt en er stond een matige oostenwind 3-4 Bft. De temperatuur was bij aanvang van de tellingen 12°C en steeg naar ongeveer 22°C .
- 16 april 2009: Het was zwaar bewolkt met een matige wind variërend van windstil tot windkracht 4 Bft uit het westen.
- 14 september: Het was half tot zwaar bewolkt en er stond een matige tot vrij krachtige wind uit het noordoosten van 4-5 Bft. De temperatuur bedroeg 18°C.
- 15 september: Het was het geheel bewolkt en er stond een matige noordoosterwind van 3-4 Bft. De temperatuur bedroeg 17°C.
- 8 maart: Het was half tot zwaar bewolkt. De wind was NO 3 Bft en de temperatuur bedroeg 0-5°C.
- 9 maart: Het was onbewolkt en de wind was NO 4 Bft. De temperatuur bedroeg 3-7°C.

2.4 Invoer en bewerking veldgegevens

Na afloop van het veldwerk werden alle waarnemingen per telvak als een aparte Excel-file ingevoerd in een format, dat zonder problemen in een database kan worden overgezet. Alle Excel-files zijn eerst bewerkt tot draaitabellen en deze zijn vergeleken met het veldformulier. Na verbetering van eventuele invoerfouten zijn de bestanden per telperiode samengevoegd.

Er hebben geen bewerkingen van gegevens plaatsgevonden. Er wordt alleen een overzicht gepresenteerd van het totale aantal foeragerende en niet-foeragerende vogels per soort per waarneemperiode. Per telvak wordt het maximum percentage droogvallend slik gepresenteerd.

In figuur 2.2 wordt een overzicht gegeven van de ligging van het dijktraject in de Oosterschelde.



Figuur 2.2 Indeling van de Oosterschelde in deelgebieden (West, Midden, Noord en Oost) en ligging studiegebied. Bron: Waterdienst.

3 Resultaten

3.1 Drooggevallen slik

In tabel 3.1 wordt per periode per telvak weergegeven hoeveel slik (percentage totale oppervlakte telvak) maximaal droogviel per periode. Tabel 3.2 geeft de hoog- en de laagwaterstanden op de waarneemdagen en figuur 3.1 geeft een overzicht van de hoogteligging van de telvakken..

Tabel 3.1 Overzicht van het maximum percentage slik per telvak dat in iedere periode droogviel. Alleen de telvakken zijn opgenomen, waar is waargenomen. Periode 1 = april, 2 = september, 3 = maart.

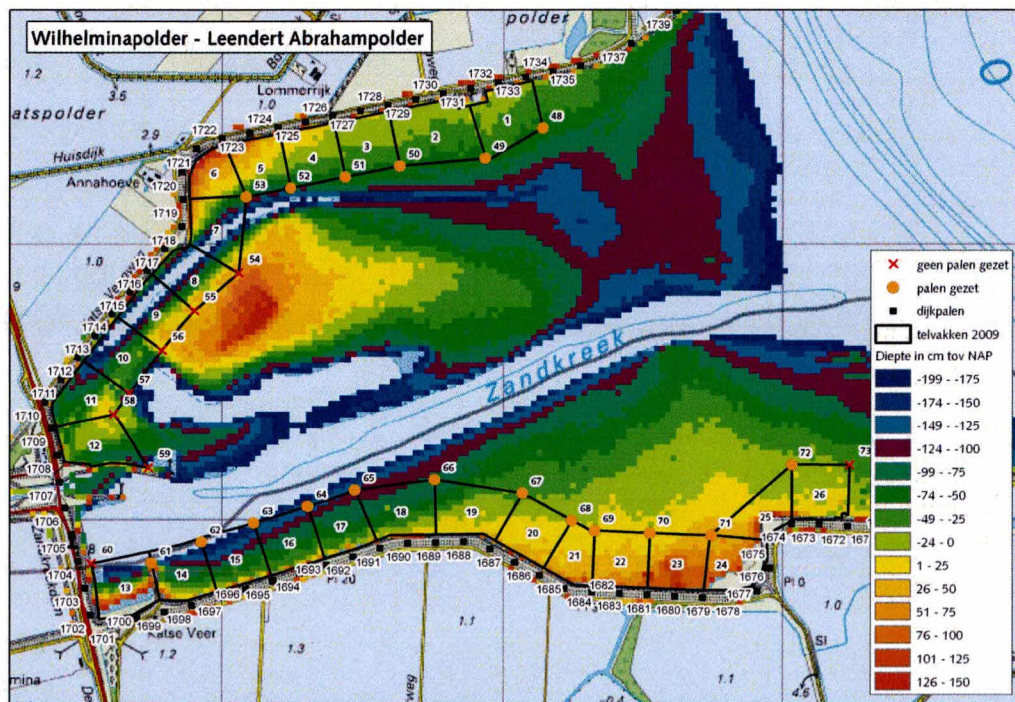
telvak	max. percentage slik droogliggend		
	periode 1	periode 2	periode 3
1	100	100	100
2	100	100	100
4	100	100	100
5	100	100	100
7	80	80	75
8	76	80	70
10	30	92	70
11	70	100	100
15	77	80	98
16	77	90	95
18	100	100	99
19	100	100	100
21	100	100	100
22	100	100	100
24	100	100	100
25	100	100	100

Tabel 3.2 De hoog- en laagwaterstanden op de waarneemdagen bij Kats (bron: www.HMCZ.nl).

datum	Hoogwater t.o.v NAP in cm	Laagwater t.o.v NAP in cm
15-4-2009	+121	-135
16-4-2009	+129	-125
14-9-2009	+98	-143
15-9-2009	+108	-161
8-3-2010	+118	-142
9-3-2010	+100	-135

3.2 Vogelaantallen

In tabel 3.3 wordt een overzicht gegeven van het totaal aantal vogels dat tijdens de tellingen gedurende drie waarneemperiodes in de telvakken is waargenomen. Hierbij is een onderverdeling gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels.



Figuur 3.1 Hoogteligging van de verschillende telvakken op het dijktraject.

3.3 Verstoringen

In tabel 3.4 wordt een overzicht gegeven van het aantal verstoringen tijdens de start van de tellingen, het totaal aantal waargenomen verstoringbronnen en het daadwerkelijke aantal verstoringen, waarbij ook een verstoringseffect van de verstoringbron werd geconstateerd.

Het aantal verstoringen in april (periode 1) was hoog. Viermaal werd er een bruine kiekendief waargenomen, die echter slechts eenmalig voor verstoring zorgde van scholeksters. Op 15 april (periode 1) vloog er sportvliegtuig over de telvakken, maar dit veroorzaakte geen verstoring. Er werden 22 keer wandelaars, met of zonder hond, genoteerd, die acht keer een verstoring van tureluurs, kokmeeuwen en scholeksters veroorzaakten. In september (periode 2) was er relatief weinig verstoring, maar de verstoringbronnen waren wel opmerkelijk. Op 14 september (periode 2) werd een visarend waargenomen boven de vakken 5, 7 en 8. De grotere vogelsoorten (eenden, aalscholvers, meeuwen en scholeksters) reageerden op de visarend. Zeer opvallend was de aanwezigheid van een persoon met een jachtgeweer in telvak 1. De man verstoorde alle aanwezige vogels in het telvak door ongericht in de lucht te schieten. Dit herhaalde hij gedurende de gehele waarneemperiode elk kwartier enkele malen.

In maart (periode 3) werden in totaal 59 verstoringbronnen genoteerd. In vier gevallen was de aankomst van de teller een verstoringbron, die een kleine hoogwatervluchtplaats verstoorde. Opmerkelijk was het grote aantal wandelaars met of zonder hond. Wandelaars werden 39 keer als potentiële verstoringbron genoteerd en in 7 gevallen leidde dit ook tot een daadwerkelijke verstoring. Twaalf keer werd een

auto genoteerd en dit leidde in 5 gevallen tot een daadwerkelijke verstoring. Drie keer werden vogels verstoord door een jagende buizerd, smelleken en een bruine kiekendief.

Tabel 3.3 Overzicht van het totaal aantal vogels geteld tijdens de waarnemingen in de telvakken per periode, waarbij onderscheid is gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels.

Soort	april (periode 1)			september (periode 2)			maart (periode 3)		
	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal	Foeragerend	Niet-foeragerend	Totaal
Roodkeelduiker					2	2			
Dodaars	2	13	15	11		11	45	10	55
Fuut	1	3	4	145	114	259	1		1
Aalscholver	8	11	19	1	185	186	1		1
Kleine zilverreiger				16	171	187			
Knobbelzwaan		4	4				2		2
Rotgans	111	1.486	1597	7	13	20	212	173	385
Bergeend	64	112	176	440	595	1035	1640	1195	2835
Smient				24	217	241	13	12	25
Wintertaling							2	6	8
Wilde eend	212	245	457	275	827	1102	929	1130	2059
Pijlstaart				4	17	21	18	23	41
Slobeend	23	10	33	6	60	66			
Brilduiker							46	43	89
Middelste zaagbek	4	23	27				1		1
Slechtvalk					19	19			
Scholekster	422	1.724	2146	1.930	24.863	26793	955	313	1268
Kluut							1		1
Bontbekplevier	8	117	125	169	1	170	487	21	508
Zilverplevier	107	2	109	4	4	8	124	1	125
Kanoetstrandloper	6		6				124		124
Bonte strandloper	859		859	11	2	13	8278		8278
Rosse grutto	5		5	4	5	9			
Regenwulp	63	103	166						
Wulp	206	10	216	743	8.467	9210	835	29	864
Zwarte ruiter	1		1	4	3	7			
Tureluur	416	124	540	248	14	262	669	16	685
Groenpootruiter	27	9	36	11	4	15			
Oeverloper				1		1			
Steenloper	251	11	262	90	4	94	383	42	425
Zwartkopmeeuw	2		2						
Kokmeeuw	1.265	352	1617	2.464	1.696	4160	268	69	337
Stormmeeuw		1	1	12	43	55	21	20	41
Kleine mantelmeeuw				12	2	14			
Zilvermeeuw	44	128	172	1.165	2.789	3954	119	37	156
Geelpootmeeuw					3	3			
Grote mantelmeeuw				5	31	36			
Grote stern				5	1	6			
Visdief	3	5	8						
totaal	4.110	4.493	8.603	7.807	40.152	47.959	15.174	3.140	18.314

Tabel 3.4 Overzicht van het totaal aantal telronden per periode, het aantal verstoringsbronnen aanwezig bij een telvak tijdens de start van een telronde en het totaal aantal verstoringsbronnen waargenomen in de waarneemperiode en het aantal daadwerkelijk waargenomen verstoringen.

waarneemperiode	Start tellingen		Aantal verstoringsbronnen	
	n tellingen	n verstoringsbronnen	Totaal aantal	Daadwerkelijke verstoring
april (periode 1)	384	12	50	14
september (periode 2)	384	17	37	9
maart (periode 3)	384	9	59	19

3.4 Overige zaken

in april (periode 1) waren er veel vliegbewegingen van rotganzen aan de westzijde van het gebied. Voortdurend vlogen er vogels naar binnendijkse gebieden, maar ze keerden vaak snel weer terug. De plaat aan de noordzijde voor de vakken viel vrij vroeg droog. De rotganzen en scholeksters verzamelden zich hier vanuit de hoogwatervluchtplaats en ook kleine steltlopers gingen hier naar toe.

In september (periode 2) werden er geen opmerkelijke zaken over het gebruik van de vakken genoteerd. Wel kwamen regelmatig kleine groepjes smienten uit het oosten langs gevlogen.

In maart (periode 3) werd de plaat aan de noordzijde weer gebruikt door vogels die van de hoogwatervluchtplaats kwamen (>500 wulpen, 100 bergeenden, 80 rotganzen, 150 scholeksters).

3.5 Discussie

Er hebben zich geen gebeurtenissen voorgedaan die van grote invloed waren op het resultaat van de waarnemingen. Alleen de verjaagacties in september (periode 2) bij telvak 1 zullen het gebruik van dit telvak beïnvloed hebben. Vermoedelijk was hier zeer recent mosselzaad gestort en vonden de verjaagacties plaats om predatie door meeuwen te voorkomen.

4 Dankwoord

We willen graag de volgende personen van Bureau Waardenburg en Delta Projectmanagement bedanken voor hun inzet tijdens het veldwerk: Lieuwe Anema, Daniël Beuker, Robert Jan Jonkvorst, Mark Hoekstein, Sander Lilipaly, Stef van Rijn, Ralph Smit en Pim Wolf.

Het kaartmateriaal en de GIS-bewerkingen werden verzorgd door Lieuwe Anema van Bureau Waardenburg.

Het project werd begeleid door Peter Meininger (Rijkswaterstaat Zeeland/Projectbureau Zeeweringen).

5 Literatuur

- Hoekstein, M., 2004. Vogeltellingen tijdens laagwater langs de Oosterscheldebijlen: een pilot-studie in 2003. Zeeweringen Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 6. Werkdocument RIKZ/OS/2004.801x.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout, J. van der Winden & S. Dirksen, 2004. Verstoringsevoeligheid van vogels. Literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming, Culemborg/ Zeist.
- Meininger, P.L., 2001. Nieuwe dijkbekleding Westerschelde en vogels. Werkdocument RIKZ-2001.812X. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Middelburg.
- Rodgers, J.A. & S.T. Schwikert, 2002. Buffer-zone Distances to Protect Foraging and Loafing Waterbirds from Disturbance by Personal Watercraft and Outboard-Powered Boats. *Conservation Biology* 16 (1): 216-224.
- Spaans, B., L. Bruinzeel & C.J. Smit, 1996. Effecten van verstoring door mensen op wadvogels in de Waddenzee en de Oosterschelde. IBN-rapport 202. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- Van de Kam J., B. Ens, T. Piersma & L. Zwarts, 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- Van der Meer, J., 1985. De verstoring van vogels op de slikken van de Oosterschelde. Nota 85.09. Rijkswaterstaat, Deltadienst Milieu en Inrichting, Middelburg.
- Wolff, W.J., P.J. Reijnders & C.J. Smit, 1982. The effects of recreation on the Wadden Sea Ecosystem: many questions, but few answers. In: *Ecological effects of tourism in the Wadden Sea*. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 275: 85-107.

Bijlage 1: coördinaten van de hoekpunten van de telvakken op het slik

ID	X-coördinaat	Y-coördinaat	dijktraject
48	51141	397417	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
49	50937	397307	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
50	50634	397280	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
51	50440	397240	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
52	50244	397200	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
53	50088	397168	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
54	50061	396892	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
55	49904	396757	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
56	49789	396614	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
57	49671	396457	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
58	49616	396381	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
59	49742	396186	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
60	49537	395838	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
61	49744	395883	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
62	49926	395931	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
63	50115	395986	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
64	50305	396047	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
65	50475	396106	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
66	50758	396144	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
67	51070	396094	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
68	51245	395996	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
69	51326	395958	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
70	51526	395950	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
71	51748	395942	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
72	52036	396198	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder
73	52242	396197	Wilhelmina- en Leendert Abrahampolder