

Vogeltellingen tijdens afgaand water op drie locaties langs de Westerschelde

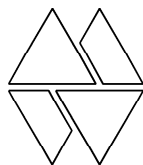
Dijktraject Terneuzen

M.S.J. Hoekstein
T.J. Boudewijn

Vogeltellingen tijdens afgaand water op drie locaties
langs de Westerschelde

Dijktraject Terneuzen

M.S.J. Hoekstein
T.J. Boudewijn



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: Rijksinstituut voor Kust en Zee
1 juli 2004
rapport nr. 04-114

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 04-114
Datum uitgave: 1 juli 2004
Titel: Vogeltellingen tijdens afgaand water op drie locaties langs de Westerschelde
Subtitel: Dijktraject Terneuzen
Samenstellers: ir. M.S.J. Hoekstein
drs. T.J. Boudewijn
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 40
Project nr.: 04-087
Projectleider: drs. T.J. Boudewijn
Naam en adres opdrachtgever: Rijksinstituut voor Kust en Zee
Postbus 8039, 4330 EA Middelburg
Referentie opdrachtgever: Overeenkomst RKZ-1397/2 april 2004
Akkoord voor uitgave: Hoofd Sector Vogelecologie
drs. S. Dirksen

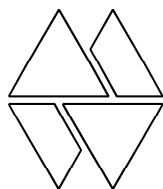


Paraaf:

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

© Bureau Waardenburg bv / Rijksinstituut voor Kust en Zee

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 BRL 9990:2000 / 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

Samenvatting	5
1 Inleiding.....	7
2 Materiaal en methoden	8
2.1 Algemeen	8
2.2 Waarnemingen.....	8
2.3 Telvakken	9
2.4 Bewerking veldgegevens.....	10
2.5 Tellingen Westerschelde	11
3 Resultaten	13
3.1 Droogvallen slik.....	13
3.2 Aantal vogels.....	13
3.3 Gebruik telvakken	15
3.4 Foerageerintensiteit	18
3.4.1 Inleiding	18
3.4.2 Veldwaarnemingen telvakken	18
3.4.3 Foerageertijd watervogels en steltlopers	19
3.4.4 Foerageerintensiteit Westerschelde	23
3.5 Vergelijking gebruik telvakken met andere gebieden	25
4 Discussie.....	29
5 Conclusies	31
6 Dankwoord	33
7 Literatuur	35

Samenvatting

Een groot deel van de dijken langs de Westerschelde wordt gekarakteriseerd door een glooiing met een toplaag van steen. Deze steenbekleding is echter in veel gevallen te licht en dient vervangen te worden.

De voorgenomen vervanging van de steenbekleding dient getoetst te worden aan de Habitat- en Vogelrichtlijn aangezien de Westerschelde is aangewezen als Vogelrichtlijn-gebied en aangemeld als Habitatrichtlijngebied. Voor deze natuurtoets is het belangrijk om inzicht te hebben in het gebruik van het gebied door watervogels. Het gebied kan een functie als hoogwatervluchtplaats hebben en/of als foerageergebied. Dit laatste geldt met name indien binnen 200 m van de dijk slik aanwezig is.

In de voorliggende rapportage worden de resultaten gepresenteerd van onderzoek naar het gebruik van slikgebieden bij Terneuzen door watervogels. De slikgebieden, die binnen 200 m van de dijk liggen, grenzen direct aan de boulevard, die veel door fietsers en wandelaars wordt gebruikt.

Het slikgebied aan de westzijde wordt verder westvak genoemd en het gebied aan de oostzijde verder oostvak. Op 15 april en 11 mei 2004 zijn in beide vakken waarnemingen verricht vanaf hoogwater tot 6 uur na hoogwater. Per kwartier werd het aantal vogels geteld. Per soort werd het aantal vastgelegd en tevens werd genoteerd hoeveel vogels foerageerden en hoeveel zich met andere activiteiten bezig hielden. Tevens werd per kwartier genoteerd hoeveel procent van het slik in het telvak droog lag.

Met de gekozen onderzoeksopzet was het goed mogelijk om het gebruik en de aantallen vogels per telvak vast te leggen. Tussen de telvakken en tussen de maanden bleken verschillen te bestaan in de soorten en de aantallen die van de telvakken gebruik maakten. Enkele algemene soorten als bonte strandloper en drieteenstrandloper, die in deze periode talrijk in de Westerschelde zijn, werden niet in de telvakken waargenomen. Dit hangt waarschijnlijk samen met de beperkte droogligtijd van de slikken, het ontbreken van geschikte hoogwatervluchtplaatsen en het feit dat het laagste deel van het westvak bedekt was met Japanse oesters.

De waarnemingen geven inzicht hoe een soort in relatie tot het getij van de telvakken gebruik maakt. In het westvak werd in april vooral door tureluurs gefoerageerd, terwijl in het oostvak in mei met name werd gefoerageerd door de rosse grutto. Hoewel de aantallen niet hoog waren, waren de vogels wel langdurig aanwezig. Dit resulteerde voor deze laatste soort in een foerageerintensiteit (foerageerminuten per ha) dat vergelijkbaar was met het gemiddelde berekend voor het westelijk deel en middendeel van de Westerschelde.

In het westvak was in april de foerageerintensiteit van de tureluur wel hoger dan gemiddeld voor het middendeel van de Westerschelde. In mei is de foerageerintensiteit van steenloper en oeverloper in het westvak duidelijk hoger dan de gemiddelde foerageerintensiteit in het middendeel. In april werd er niet door kokmeeuw en zilverbmeeuw gefoerageerd in de telvakken, terwijl er in mei wel werd gefoerageerd. De kokmeeuw had in mei de hoogste foerageerintensiteit van alle vogelsoorten. Het was niet duidelijk waarop de vogels foerageerden.

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 tegen zeer zware stormen bestand is. Anders gezegd: de steenbekleding is in veel gevallen te licht en voldoet niet aan de veiligheidsnorm.

Om dit probleem op te lossen is in 1996 het project Zeeweringen gestart. Hierin werken Rijkswaterstaat, de Zeeuwse waterschappen en de Provincie Zeeland samen. Daarvoor 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 buiten beschouwing gelaten.

In 1997 is het Projectbureau Zeeweringen gestart met het opknappen van de dijkbekledingen langs de Westerschelde. Inmiddels is men een heel eind gevorderd met deze werken, hoewel er nog steeds aanzienlijke trajecten zijn die moeten worden aangepakt.

In verband met de voorgenomen verbetering van de dijkbekleding dient toetsing van deze ingrepen plaats te vinden in de vorm van een zogenaamde natuurtoets in het kader van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Voor de natuurtoets is het belangrijk om inzicht te hebben in het gebruik van het gebied door watervogels (o.a. steltlopers). Enerzijds betreft dit de functie van de oeverzone met dijk als hoogwatervluchtplaats en anderzijds de functie van het slik voor de dijk als foerageergebied. Daarnaast is er weinig bekend over het effect van de uitvoeringsfase van dijkverbeteringprojecten op het gebruik van gebieden door steltlopers. Tevens worden dijkverbeteringprojecten veelal gecombineerd met de aanleg van een onderhoudsstrook aan de buitenkant van de dijk, die na de dijkverbeteringswerken geheel of gedeeltelijk wordt opengesteld voor de recreatie. Dit kan effect hebben op de functie van de dijk en het aanliggende voorland en/of slik voor vogels.

Eén van de dijktrajecten waar het Projectbureau Zeeweringen in 2005 dijkverbeteringswerkzaamheden wil laten uitvoeren is het dijktraject Terneuzen. 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 het RIKZ aan Bureau Waardenburg opdracht gegeven om hier waarnemingen te verrichten. Indien het gebied gebruikt wordt om te foerageren kan deze functie tijdens de dijkverbeteringswerkzaamheden gedeeltelijk of geheel verloren gaan. De mogelijk effecten van recreatief medegebruik van de onderhoudsstrook zijn naar verwachting gering, daar er nu ook frequent wordt gefietst en gewandeld over de boulevard.

In deze rapportage worden de resultaten van de waarnemingen gerapporteerd. Op basis hiervan wordt aangegeven welk gebruik de vogels van het gebied maken en welk belang het gebied als foerageergebied heeft voor watervogels. Tevens vindt een vergelijking plaats van het gebruik van het onderhavige gebied als foerageergebied door watervogels met het verwachte gemiddelde gebruik van slikgebieden in het middendeel van de Westerschelde.

2 Materiaal en methoden

2.1 Algemeen

Het dijktraject bij Terneuzen ligt langs de boulevard van Terneuzen. Binnen het dijktraject zijn twee deelgebieden te onderscheiden die sterk verschillen qua karakter (zie figuur 1). Voor het westelijk deel liggen verschillende pieren en voor dit deel van het dijktraject ligt een relatief smal slikgebied. Over het algemeen is de breedte van de strook, die met laagwater droogvalt, minder dan 200 m. Bij het oostelijk deel zijn geen pieren aanwezig en het slikgebied is hier breder dan 200 m.

De dijk wordt uitgebreid als wandelgebied gebruikt, terwijl ook fietsers hiervan gebruik maken. Met laagwater wordt het drooggevalen slik ook regelmatig betreden door wandelaars al dan niet in het gezelschap van een hond. Dit betekent dat direct langs de dijk regelmatig verstoring plaatsvindt.

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 (b.v. strandlopers) vliegen minder snel op, dat wil zeggen op een kortere afstand van de verstoringbron, dan grote soorten (b.v. 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 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 van de strook binnen een afstand van 200 m langs de dijk aanwezig zijn en hoe ze van het gebied gebruik maken.

2.2 Waarnemingen

Voor de waarnemingen is gebruik gemaakt van de methode beschreven door Hoekstein (2003). In principe wordt hierbij in twee vakken van 200 bij 200 m aan weerszijden van de teller gedurende 6 uur waargenomen vanaf hoogwater. Iedere 15 minuten worden alle aanwezige vogels per vak geteld, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen foeragerende en niet-foeragerende vogels. De gegevens worden per soort per vak vastgelegd. Eventuele verstoringen in de vorm van wandelaars, fietsers etc. worden ook per kwartier genoteerd. Tevens wordt per waarneemronde genoteerd welk deel (in %) van het slik in het vak droog ligt.

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

Bij het begin van het kwartier werd begonnen met tellen. Over het algemeen werd het gehele vak 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.

Bij het beschrijven van de activiteit van de vogels werd onderscheid gemaakt tussen foerageren en niet-foerageren. Hierbij werd de activiteit op het moment van tellen als representatief voor het gedrag van de vogel tijdens het telkwartier beschouwd.

De veldwaarnemingen zijn verricht op 15 april 2004 en 11 mei 2004. Op deze dagen was het tijdstip van hoogwater resp. 12:35 h en 8:15 h. Dit tijdstip is ook het startpunt van de waarnemingen.

2.3 Telvakken

In het overleg met het RIKZ zijn hier de volgende vakken gekozen:

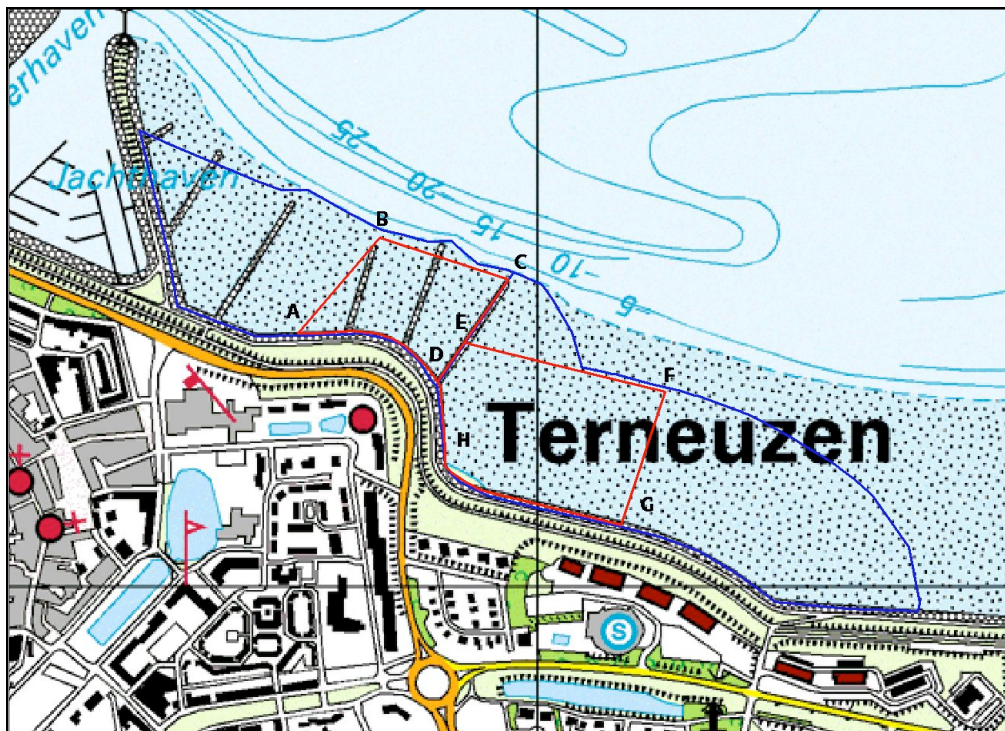
- De oostgrens van het westelijke vak wordt gevormd door het begin van de meest oostelijke pier tot aan de punt hiervan. De zuidgrens van het vak loopt vanaf de oostgrens 200 m naar het westen. Vanaf dit punt loopt de westgrens naar de punt van de nabijgelegen pier, terwijl de noordgrens wordt gevormd door de toppen van de pieren.
- Voor het oostelijk vak wordt de westgrens gevormd door de boulevard en de pier, die de oostgrens vormt van het westvak. De zuidgrens ligt langs de dijk. De oostgrens staat loodrecht op de dijk, terwijl de noordgrens op 200 m evenwijdig aan de dijk ligt.

In figuur 1 staan de vakken weergegeven. Het waarneempunt bevond zich op de basis van de pier op de grens van de twee telvakken. Om het westvak volledig te kunnen overzien, moest vanaf het waarneempunt naar het westen gelopen worden.

De hoekpunten van de telvakken zijn met GPS ingemeten. Vervolgens zijn deze metingen ingevoerd in een Geografisch Informatiesysteem (GIS). Hiermee is vervolgens de oppervlakte van de telvakken berekend. De totale oppervlakte van het westvak en het oostvak bedraagt resp. 27.181 m² en 53.371 m². De coördinaten van de hoekpunten staan weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. De Coördinaten van de hoekpunten weergegeven in figuur 1.

hoekpunt	X	Y	hoekpunt	X	Y
A	46.658	373.338	E	46.900	373.338
B	46.780	373.481	F	47.172	373.266
C	46.957	373.424	G	47.113	373.086
D	46.848	373.266	H	46.870	373.146



Figuur 1. Begrenzing van de telvakken op het dijktraject Terneuzen. Het linkervak is het westvak en het rechtervak het oostvak. Met blauw is het gebied aangegeven, waarvoor de vakken representatief zijn.

2.4 Bewerking veldgegevens

De gegevens zijn per vak en per waarneemdag in een database gezet, waarmee de verdere bewerkingen zijn gedaan. Per kwartier zijn gegevens verzameld. Dit betekent dat een waarneming als representatief wordt beschouwd voor dat kwartier. Een waarneming van een foeragerende wulp wordt op deze wijze omgerekend naar 15 minuten foerageren door de wulp.

De totale foerageertijd en de totale tijd van niet-foeragerende vogels is per soort berekend door alle kwartierwaarnemingen op te tellen en vervolgens met 15 minuten te vermenigvuldigen. Hierdoor is de foerageertijd van een kleine groep vogels die langdurig foerageert vergelijkbaar met de foerageertijd van een grote groep vogels die een korte periode foerageert. Op grond hiervan is de maximale dichtheid van foeragerende vogels op één moment een weinig betrouwbare maatlat. Op basis van het voorgaande is ervoor gekozen om niet de dichtheid van foeragerende vogels als maat te hanteren, maar het aantal foerageerminuten per telvak. Aangezien de oppervlakte van het telvak bekend is, kan hieruit het aantal foerageerminuten per ha worden berekend. Deze maatlat wordt in dit document met de term foerageerintensiteit beschreven.

Bij Terneuzen zijn waarnemingen verricht in twee vakken die slechts een deel van het gebied beslaan dat kan worden beïnvloed door de dijkverbeteringwerkzaamheden. Het westelijke telvak wordt als representatief beschouwd voor het westelijk deel van het

dijktraject, terwijl het oostelijk telvak als representatief wordt beschouwd voor het oostelijk deel van het dijktraject (zie figuur 1). Het westelijk deel heeft een oppervlakte van 83.543 m² en het oostelijk deel een oppervlakte van 140.890 m².

2.5 Tellingen Westerschelde

Het RIKZ coördineert de maandelijkse hoogwatertellingen van watervogels in de Westerschelde. Deze tellingen worden verricht door zowel professionele tellers als door vrijwilligers. Deze tellingen maken deel uit van het Biologisch Monitoring Programma Zoute Rijkswateren, hetgeen onderdeel uitmaakt van het Monitoring Programma Waterstaatkundige Toestand van het Land (MWTL) van Rijkswaterstaat. De gegevens van de Westerschelde uit de periode 1997-2001 zijn voor het onderzoek beschikbaar gesteld.

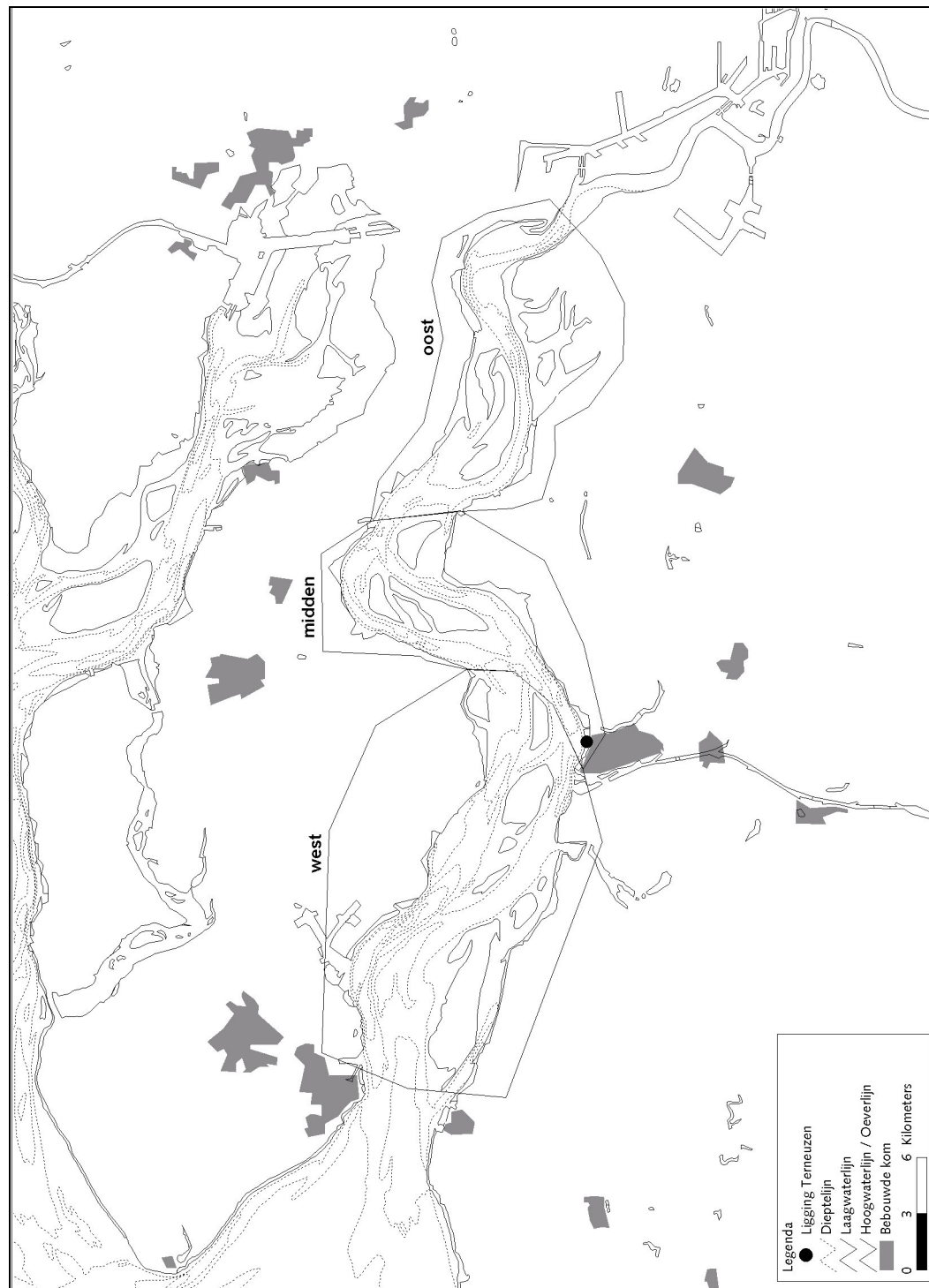
Met behulp van deze database is voor de verschillende jaren in de periode 1997-2001 voor de maanden april en mei apart berekend hoeveel vogels van iedere soort in de Westerschelde aanwezig was. Indien bekend is hoeveel tijd de vogels per soort per laagwaterperiode besteden aan foerageren, kan hieruit berekend worden hoeveel foerageerminuten de vogels van iedere soort per jaar in de maanden april en mei per laagwaterperiode in de Westerschelde hebben doorgebracht.

Aangezien er geen volledig overzicht beschikbaar was van de gemiddelde foerageertijd per soort in de maanden april en mei is op basis van een korte literatuurstudie daarvoor een schatting gemaakt. De resultaten hiervan staan weergegeven in hoofdstuk 3.

Indien het aantal foerageerminuten bekend is per laagwaterperiode kan vervolgens, indien de oppervlakte van droogvallende slikken en platen bekend is, berekend worden hoeveel foerageerminuten er gemiddeld per ha droogvallend slik wordt kan worden doorgebracht. Hiervoor is op basis van het diepteprofiel van de Westerschelde en de gemiddelde getijcurve bij Hansweert (beschikbaar gesteld door Hydro Meteo Centrum Zeeland) de totale oppervlakte met laagwater droogvallend slik vastgesteld. Vervolgens is op basis van de driedeling van de Westerschelde, die ook door het RIKZ wordt gehanteerd, berekend welke oppervlakte slikken en platen droogvalt met laagwater voor de verschillende delen (zie ook Poot *et al.* 2002). In tabel 2 worden de verschillende oppervlakten gepresenteerd. Figuur 2 geeft een overzicht van de indeling van de Westerschelde in drie deelgebieden.

Tabel 2. Oppervlakte van slikken en platen in de verschillende deelgebieden van de Westerschelde (bron: Poot et al. 2002). Voor de indeling zie figuur 2.

	west	midden	oost	totaal
slikken	123	174	638	935
platen	1.988	1.135	947	4.070
totaal	2.111	1.309	1.585	5.005

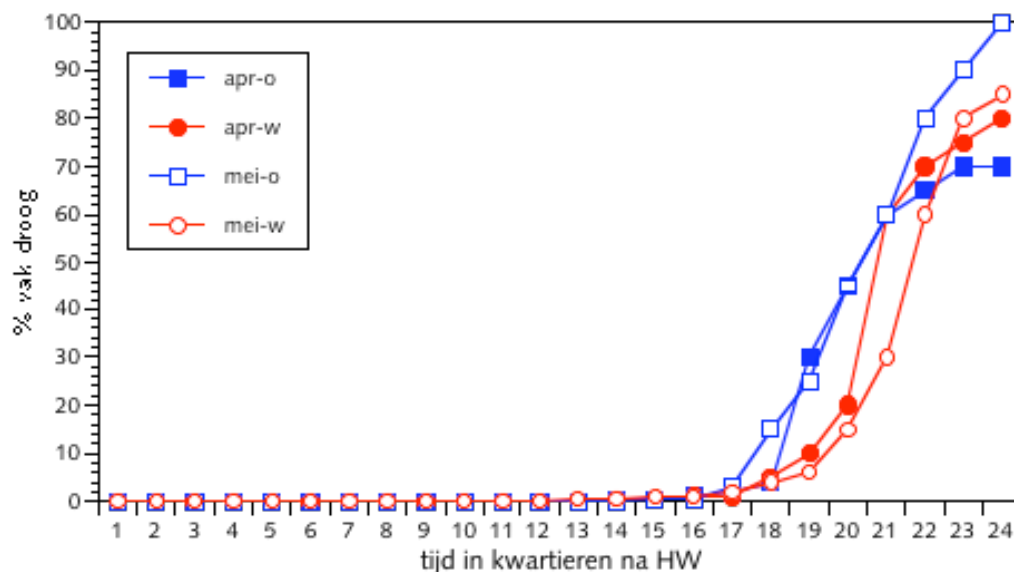


Figuur 2. Indeling van de Westerschelde in deelgebieden (west, midden en oost).

3 Resultaten

3.1 Droogvallen slik

Het gebruik van de vakken door watervogels is vooral afhankelijk van de oppervlakte slik die in de vakken beschikbaar is. De snelheid waarmee vakken droogvallen is enerzijds afhankelijk van de hoogteligging en helling van het slik en anderzijds van het verloop van de waterstand tijdens de waarneemdag. In figuur 3 wordt een overzicht gegeven van het droogvallen van de slikken op de waarneemdagen in april en mei 2004.



Figuur 3. Overzicht van het droogvallen van de waarneemvakken bij Terneuzen op 15 april en 11 mei 2004. o = oostvak en w = westvak.

De telvakken bij Terneuzen beginnen pas 4 uur na hoogwater droog te vallen. Het oostvak valt aanvankelijk iets sneller droog, maar na 5 uur is een vergelijkbaar percentage droog gevallen. In april bleken beide vakken niet volledig droog te vallen, maar in mei viel het oostvak wel volledig droog, terwijl het westvak ook iets meer droogviel dan in april. Dit komt overeen met de verwachte waterstanden. In april waren de verwachte hoog- en laagwaterstand resp. +179 cm en -142 cm NAP, terwijl in mei de verwachte waarden waren: hoogwater +198 cm NAP en laagwater -147 cm NAP (www.getij.nl).

3.2 Aantal vogels

De aantallen vogels kunnen in de loop van de waarneemperiode sterk verschillen. Direct na hoogwater, wanneer er nog geen slik is drooggevallen, zijn er nauwelijks vogels aanwezig. Met het droogvallen van het slik nemen de aantallen vogels toe. Hier wordt verder op ingegaan in paragraaf 3.3. In tabel 3 worden de maximale aantallen vogels, die tijdens de verschillende tellingen in de telvakken zijn waargenomen, gepresenteerd.

Hierbij zijn de tellingen van foeragerende en niet-foeragerende vogels per soort gecombineerd.

Tabel 3. Maximale aantallen vogels tijdens een telling in de afzonderlijke vakken en beide vakken gecombineerd waargenomen.

	west		oost		totaal	
	april	mei	april	mei	april	mei
fuut			2	1	2	1
aalscholver	3	4	1		3	4
kleine zilverreiger		1				1
bergeend		2	2	2	2	2
wilde eend	2		2	2	4	2
scholekster	2	1		1	2	2
rosse grutto				7		7
wulp	1				1	
tureluur	9		5		9	
oeverloper		1				1
steenloper	1	4		1	1	5
dwergmeeuw		1				1
kokmeeuw	5	14	7	23	9	36
zilvermeeuw	12	17		6	12	17
visdief	1	6		5	1	11

Uit tabel 3 komt naar voren dat het aantal waargenomen vogels bij Terneuzen in de telvakken zeer beperkt is. De talrijkste soorten zijn kokmeeuw en zilvermeeuw. De overige soorten komen in zeer lage aantallen voor.

De telvakken beslaan slechts een beperkt deel van het slikgebied dat bij de dijkverbeteringwerkzaamheden verstoord kan worden. Aangezien de telvakken oost en west resp. een oppervlakte hebben van 53.371 en 27.181 m², terwijl de totale oppervlakte van slikgebieden binnen de verstoringsafstand van 200 m resp. 140.890 (oost) en 83.543 (west) m² bedraagt, kan het aantal vogels in het oostelijk en westelijk geschat worden door het aantal in het oostvak met een factor 2,64 te vermenigvuldigen en in het westvak met een factor 3,07. In tabel 4 wordt het berekende aantal vogels per slikgebied weergegeven.

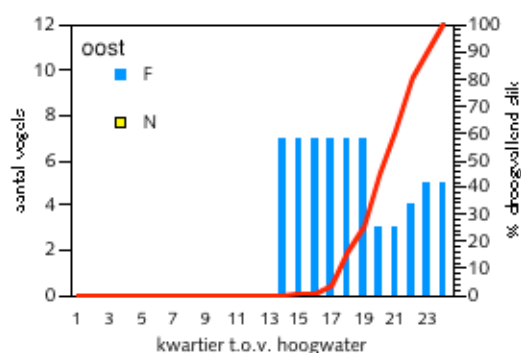
Tabel 4. Geschat aantal vogels in het oostelijk en westelijk slikgebied binnen een afstand van 200 m van de dijkverbeteringswerken.

	west		oost		totaal	
	april	mei	april	mei	april	mei
fuut			5	3	5	3
aalscholver	9	12	3		12	12
kleine zilverreiger		3				3
bergeend		6	5	5	5	11
wilde eend	6		5	5	11	5
scholekster	6	3		3	6	6
rosse grutto				18		18
wulp	3				3	
tureluur	28		13		41	
oeverloper		3				3
steenloper	3	12		3	3	15
dwergmeeuw		3				3
kokmeeuw	15	43	18	61	33	104
zilvermeeuw	37	52		16	37	68
visdief	3	18		13	3	31

3.3 Gebruik telvakken

Tabel 3 heeft al laten zien dat de aantallen vogels in de telvakken over het algemeen vrij laag waren. Hieronder wordt voor een viertal soorten het gebruik van de telvakken en het aantalverloop weergegeven: rosse grutto, tureluur, kokmeeuw en zilvermeeuw.

De rosse grutto werd alleen in mei 2004 in het oostvak waargenomen. De vogels begonnen al met foerageren, voordat er duidelijk slik begon droog te vallen en bleven in het vak foerageren (figuur 4).

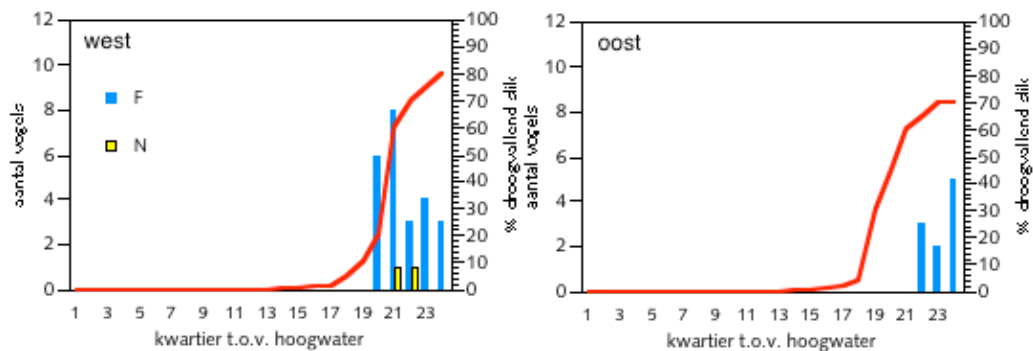


Figuur 4. Aantal rosse grutto's in mei 2004 in het oostvak. Er is onderscheid gemaakt tussen foeragerende (F) en niet-foeragerende (N) vogels. Tevens is het aandeel drooggevalen slik met een rode lijn weergegeven.

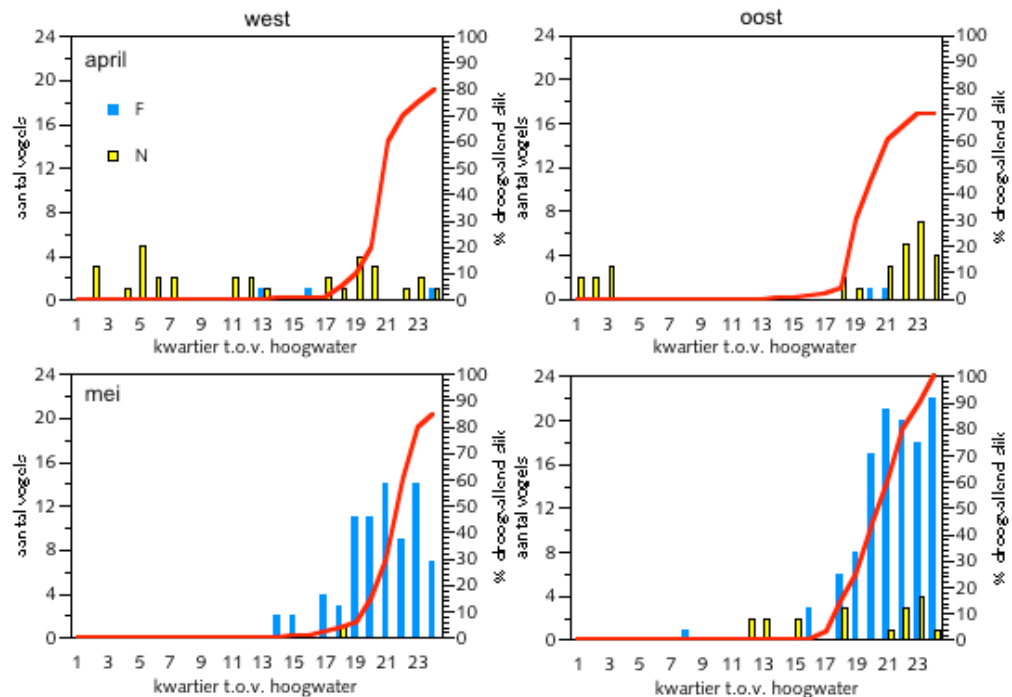
In april 2004 was de tureluur in beide vakken aanwezig, maar in mei ontbrak de soort (figuur 5). In april kwamen de vogels in de vakken toen er in de vakken slik begon droog te vallen.

Bij de kokmeeuw is er een opvallend verschil in het gebruik van de vakken in april en mei (figuur 6). In april waren er wel kokmeeuwen in beide vakken aanwezig, maar er werd nauwelijks gefoerageerd. In mei daarentegen startten de kokmeeuwen met foerageren, zodra de vakken begonnen droog te vallen.

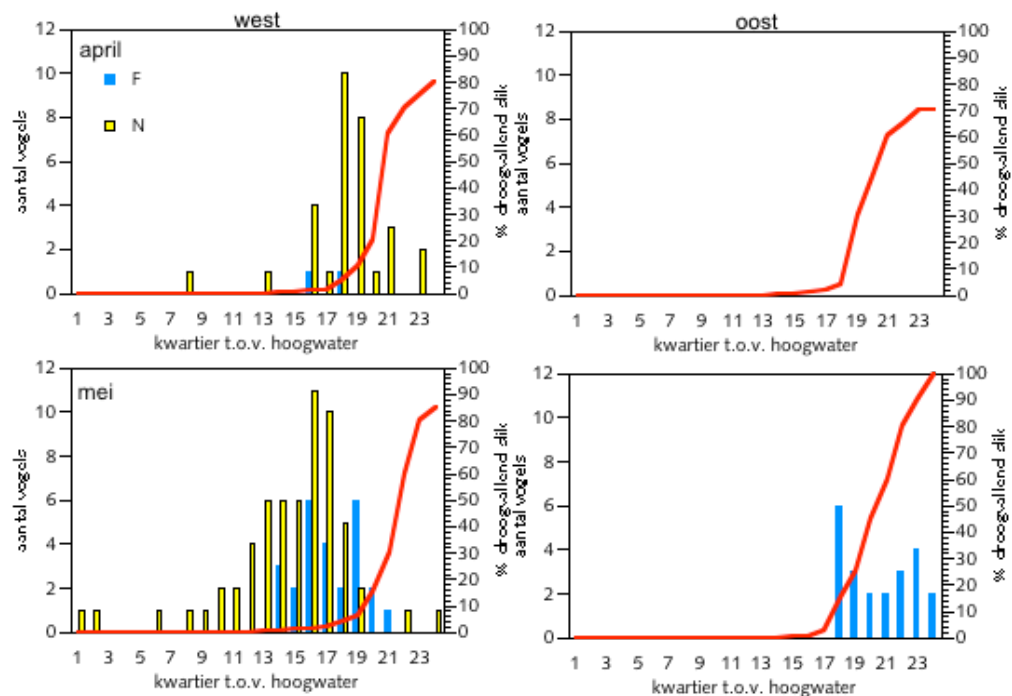
In april werd er door zilvermeeuwen in beide vakken niet gefoerageerd (figuur 7). Wel werd er in het westvak op de pieren gerust. In mei waren er aanvankelijk vooral niet-foeragerende vogels in het oostvak aanwezig. Vlak voordat het vak begon droog te vallen, startten de zilvermeeuwen met foerageren. Ruim 4 uur na hoogwater begon ook het oostvak droog te vallen. De aantallen zilvermeeuwen namen hier toen snel toe. Alle vogels foerageerden hier. Ondertussen namen de aantallen in het westvak snel af.



Figuur 5. Aantallen tureluurs in april 2004 in de verschillende vakken. Er is onderscheid gemaakt tussen foeragerende (F) en niet-foeragerende (N) vogels. Tevens is het aandeel drooggevallen slik met een rode lijn weergegeven.



Figuur 6. Aantallen kokmeeuwen in april (boven) en mei (onder) 2004 in het westvak (links) en het oostvak (rechts). Er is onderscheid gemaakt tussen foeragerende (F) en niet-foeragerende (N) vogels. Tevens is het aandeel drooggevalen slik met een rode lijn weergegeven.



Figuur 7. Aantallen zilvermeeuwen in april (boven) en mei (onder) 2004 in het westvak (links) en het oostvak (rechts). Er is onderscheid gemaakt tussen foeragerende (F) en niet-foeragerende (NF) vogels. Tevens is het aandeel drooggevalen slik met een rode lijn weergegeven.

3.4 Foerageerintensiteit

3.4.1 Inleiding

Om de foerageerintensiteit in de waarneemvakken te kunnen vergelijken met de verwachte, gemiddelde foerageertijd in de verschillende delen van de Westerschelde dienen er enkele rekenstappen gemaakt te worden. In de volgende paragraaf wordt eerst het aantal foerageerminuten per ha gedurende de waarneemperiode berekend. Vervolgens wordt gekeken hoeveel tijd watervogels gemiddeld overdag tijdens de laagwaterperiode aan foerageren besteden. Op basis hiervan, de tellingen in de Westerschelde en de oppervlakte van de slikgebieden kan de gemiddelde foerageerintensiteit per ha in de Westerschelde berekend worden. Deze waarden kunnen vervolgens vergeleken worden met de waarnemingen in de telvakken.

3.4.2 Veldwaarnemingen telvakken

In bijlage 1 is het totaal aantal foerageerwaarnemingen en het aantal niet-foerageer waarnemingen omgerekend naar het totaal aantal minuten door het aantal waarnemingen met 15 te vermenigvuldigen. Vervolgens is het aantal minuten per ha in de waarneemperiode berekend door het totaal aantal minuten te delen door de oppervlakte van het telvak in ha. De uitkomsten hiervan staan in tabel 5 per telvak per maand gepresenteerd.

Tabel 5. Berekend aantal foerageer- (F) en niet-foerageerminuten (NF) per ha per soort in de waarneemperiode 15-4 en 11-5. Tevens is het aandeel van de foerageertijd in procenten (%) gegeven.

	West 15-4			West 11-5			Oost 15-4			Oost 11-5		
	N	F	%	N	F	%	N	F	%	N	F	%
fuut							0	39	100	0	8	100
aalscholver	166	0	0	265	0	0	0	6	100			
kleine zilverreiger				0	11	100						
bergeend				22	0	0	0	22	100	0	34	100
wilde eend	61	11	15	0	17	100	0	39	100	45	17	27
scholekster	44	0	0							0	22	100
rosse grutto										0	174	100
wulp	0	6	100									
tureluur	11	132	92				0	28	100			
oeverloper				11	17	60						
steenloper	0	17	100	0	88	100				0	6	100
dwergmeeuw				0	6	100						
kokmeeuw	177	17	9	6	425	99	82	6	6	51	326	86
zilvermeeuw	171	17	9	337	144	30				0	62	100
visdief	39	0	0	110	132	54				22	51	69

Uit tabel 5 komt naar voren dat in april zowel in het westvak als in het oostvak de foerageerintensiteit (minuten foerageren/ha) gering is. Alleen de tureluur vormt hierop

een uitzondering met 132 min/ha. In mei ligt de foerageerintensiteit voor verschillende soorten hoger, maar geen enkele soort bereikt meer dan 1000 foerageerminuten per ha. Alleen de kokmeeuw komt in het westvak hier met 850 minuten per ha in de buurt. Uit de tabel komt naar voren dat het aantal foerageerminuten per ha per maand per telvak sterk kan verschillen, maar dat ook tussen maanden aanzienlijke verschillen kunnen optreden.

3.4.3 Foerageertijd watervogels en steltlopers

Inleiding

In verschillende literatuurbronnen wordt een overzicht gegeven van de dichtheid van steltlopers in slikgebieden. De dichtheden zijn voor een belangrijk deel alleen gebaseerd op waarnemingen rond de laagwaterperiode. De waarnemingen in de telvakken zijn gebaseerd op de periode vanaf hoogwater tot 6 uur na hoogwater. Op basis van de waarnemingen is het aantal foerageerminuten per ha in de vakken berekend. Vergelijking met andere gebieden in de Westerschelde is alleen op een afgeleide manier mogelijk. Indien het aantal vogels in de gehele Westerschelde bekend is en de totale oppervlakte slikken en platen kan hieruit het gemiddeld aantal vogels per ha berekend worden. Om inzicht te krijgen in de foerageerdruk dient ook bekend te zijn hoeveel tijd de vogels per laagwaterperiode besteden aan foerageren. Op basis van een korte literatuurstudie zijn gegevens verzameld over foerageertijden en op basis hiervan wordt een schatting gegeven van de totale foerageertijd per laagwaterperiode. Deze literatuurstudie is voor een groot deel gebaseerd op Van de Kam *et al.* (1999).

Algemeen

De tijd die door vogels wordt besteed aan foerageren op slikgebieden is vooral afhankelijk van de tijd die de vogels op het slikgebied kunnen foerageren (droogligduur), het voedselaanbod (beschikbaarheid) en de voedselbehoefte. Daarnaast spelen factoren als intra- en interspecifieke concurrentie, de aanwezigheid van predatoren en het optreden van verstoring een rol. Al deze factoren zijn van belang voor een vogel om te beslissen al dan niet 's nachts te foerageren.

Over het algemeen rusten grote vogels als scholeksters en wulpen langer met hoogwater dan kleine vogels als bonte strandlopers en tureluurs. Dit wordt deels veroorzaakt door het feit dat grote vogels grote prooien eten en grote prooien vooral laag in de getijdenzone voorkomen, terwijl kleine vogels meer kleine prooien eten. Kleine prooien komen vaak tot dicht aan de hoogwaterlijn voor. Een andere reden is dat grote vogels een groter deel van hun dagelijkse totale voedselopname intern kunnen opslaan en daardoor meenemen naar de hoogwatervluchtplaats om daar te verteren. Belangrijker is echter dat kleine vogels in verhouding meer voedsel nodig hebben om op gewicht te blijven dan grote vogels. Zo moet een kleine strandloper met een gewicht van 20 g dagelijks 23 g vleesgewicht eten, terwijl een wulp van 750 g per dag slechts 301 g per dag nodig heeft (Van de Kam *et al.* 1999).

Door de vogels wordt niet continu in de slikgebieden gefoerageerd. Er wordt ook tijd besteed aan poetsen, slapen en sociale interacties. Globaal wordt door grote steltlopers

70-85% van de tijd in de slikgebieden besteed aan foerageren en door kleine steltlopers 80-95% van de tijd (Van de Kam *et al.* 1999).

Tussen grote en kleine steltlopers bestaat ook verschil in de tijd dat de vogels op de foerageergebieden aanwezig zijn. Scholeksters en wulpen vertrekken vaak al drie uur voor hoogwater naar de hoogwatervluchtplaats, terwijl bonte strandlopers en tureluurs over het algemeen nog één of twee uur doorgaan met voedsel zoeken langs de waterlijn (Van de Kam *et al.* 1999). Met afgaand water beginnen deze laatste soorten vaak al weer te foerageren als het eerste slik droogvalt.

Van de Kam *et al.* (1999) laten zien dat wulpen op het Friese wad in augustus overdag ongeveer 5,5 uur foerageren met laagwater en 's nachts ongeveer 0,5 uur. In september is dit 5 uur overdag met laagwater en 1,5 uur 's nachts. In november neemt de totale foerageertijd toe tot 9,5 uur, waarbij er overdag en 's nachts ongeveer evenveel gefoerageerd wordt.

Binnen een soort kunnen er ook verschillen in foerageertijd bestaan doordat individuele vogels of ondersoorten een verschillende trekstrategie volgen. Kanoeten die in de Waddenzee overwinteren, beginnen al in maart en april langzaam op te vetten, terwijl vogels die in Afrika hebben overwinterd en begin mei in de Waddenzee aankomen, alleen mei hebben om op te vetten (toe te nemen in gewicht). Deze laatste groep krijgt dit voor elkaar door een toename in opnamesnelheid van het voedsel, een hogere foerageeractiviteit tijdens de laagwaterperiode en door een verlenging van de totale foerageerperiode.

Voor het verkrijgen van een globaal inzicht in de betekenis van slikgebieden, die eventueel beïnvloed worden door de dijkverbeteringactiviteiten, kan uitgegaan worden van de geschatte foerageertijd per laagwaterperiode. Onder laagwaterperiode wordt hier verstaan de tijd tussen twee opeenvolgende hoogwaterperiodes. De tijd benodigd voor een volledige getijbeweging (van HW via LW weer naar HW) bedraagt gemiddeld 12:25 h (RIKZ 2001). Ervan uitgaande dat de grote steltlopers zich vanaf 3 uur voor hoogwater tot 3 uur na hoogwater op de hoogwatervluchtplaats bevinden, blijft er 6:25 h over voor activiteiten in de slikgebieden. Uitgaande van een foerageerpercentage van 70-85% (Van de Kam *et al.* 1999; gemiddeld 77,5 %) levert dit een foerageerperiode op van 298 minuten, hetgeen afgerond 5 uur is. Dit komt goed overeen met de 5 uur die door Van de Kam *et al.* (1999) genoemd wordt voor de wulp overdag in september.

Voor kleine steltlopers kan een vergelijkbare berekening worden gemaakt. Uitgaande van een vertrek van 1,5 uur voor hoogwater naar de hoogwatervluchtplaats en een vertrek hier vandaan 1,5 uur na hoogwater en een gemiddeld foerageerpercentage van 87,5 % (Van de Kam *et al.* 1999) levert dit een foerageerduur op van 494 minuten, hetgeen afgerond wordt op 8,25 uur.

Twee soorten eenden, bergeend en wilde eend, worden regelmatig in de telvakken waargenomen. Beide soorten kunnen al beginnen met foerageren indien er beperkte slikranden droogvallen, omdat de vogels ook in ondiep water kunnen foerageren (Van de Kam *et al.* 1999).

Vergelijking met andere literatuurbronnen

Zwarts (1974) geeft aan dat vóór 1970 op de toen nog zoute Ventjagersplaten kluten overdag 7 uur in de foerageergebieden doorbrachten en daarvan 70% van de tijd foerageerden op de Noord-Ventjager, hetgeen neerkomt op 294 minuten, terwijl ze ook 80 minuten foerageerden op de Zuid-Ventjager. Dit levert in totaal 6,25 uur foerageren op. Over het algemeen foerageerden wulp, scholekster, kievit, zilverplevier, rosse grutto, tureluur, kemphaan en kokmeeuw hier 80% van de beschikbare 7 uur, hetgeen neerkomt op 336 minuten. Voor soorten als strandplevier, bontbekplevier, krombekstrandloper en bonte strandloper komt hij uit op 90% van 7 uur +90 minuten = 468 minuten, hetgeen neerkomt op 7,75 uur.

Boere & Smit (1978) geven aan dat in de Waddenzee de rosse grutto gemiddeld 81% van de aanwezige tijd foerageert (man 85% en vrouw 77%).

Uit Piersma *et al.* (1994) kan berekend worden wat de gemiddelde foerageertijd is van kanoetstrandlopers in de Waddenzee in de periode maart-mei bij resp. Texel in maart en april en bij Eiderstedt (Duitsland) in mei. Dit is in maart-april gemiddeld 422 minuten per laagwaterperiode en in mei gemiddeld 502 minuten. Dit komt redelijk overeen met de eerder berekende foerageerduur van 468 foerageerminuten voor kleine steltlopers.

Zwarts (1974) geeft aan dat op de Ventjagersplaten bergeenden per laagwaterperiode 8-10 uur in de foerageergebieden aanwezig waren, waarbij 60-75% van de tijd werd gefoerageerd. Uitgaande van gemiddelde waarden levert dit $9 \times 60 \times 0,675$ foerageerminuten op. Dit komt neer op 364,5 minuten, hetgeen afgerond wordt op 6 uur. Op grond hiervan wordt voor bergeend, wilde eend en slobend een gemiddelde foerageertijd per laagwaterperiode van 6 uur worden aangehouden.

Door Zwarts (1974) wordt tevens aangegeven dat kokmeeuwen van de 7 uur dat de vogels konden foerageren op de Ventjagersplaten er gemiddeld 80% van de tijd werd gefoerageerd. Dit komt neer op 336 min. per laagwaterperiode. Dit wordt afgerond op 5,5 uur.

Voor de zilvermeeuw werden geen duidelijke gegevens gevonden. Noordhuis & Spaans (1992) geven aan dat in mei 1985 op Terschelling de aantallen van de zilvermeeuw tijdens laagwater in de broedkolonie terugliepen van 80 % van het totaal aantal vogels met een territorium tijdens hoogwater naar 20 % met laagwater. Vooral in de periode 2,5 uur voor laagwater tot 1,5 uur naar laagwater waren veel vogels afwezig. Dit zou betekenen dat de meeste vogels per laagwaterperiode in ieder geval deze 4 uur foerageerden. Vermoedelijk worden tijdens deze 4 uur ook nog andere activiteiten ondernomen. Voor de foerageeractiviteit overdag wordt ervan uitgegaan dat de zilvermeeuw gedurende 5 uur ongeveer 80% van de tijd aan foerageren besteed. Dit komt neer op 4 uur.

Stienen & Brenninkmeijer (1992) geven aan dat de optimale foerageerperiode voor visdieven in een getijsituatie de periode van 4 uur voor laagwater tot laagwater is, maar dat ook dat bij opkomend water voedselaanvoer plaatsvindt. In Arts & Meininger (1995)

wordt een studie aangehaald van Taylor, waarin wordt aangegeven dat in estuaria de zeevissen stroomopwaarts zwemmen bij opkomend getij, waardoor het vangstsucces het grootst is bij springtij bij opkomend water en het laagst bij dood tij. Hieruit is niet direct een foerageertijd uit af te leiden. Frank & Becker (1992) geven aan dat in de broedtijd de sterns op hun foerageervluchten 1,6-2,7 uur per keer van de kolonie wegbleven en dat de vogels elkaar aflostten op het nest na een voedselvlucht. Dit betekent dat per laagwaterperiode overdag de vogels maximaal ongeveer 6 uur kunnen foerageren.

Representativiteit voor totale foerageertijd

Bij onderzoek bij de Banc d'Arguin in Mauretanië is gekeken voor 14 steltlopersoorten hoeveel tijd de vogels per etmaal besteedden aan foerageren (Zwarts *et al.* 1990). De grootste soorten foerageerden 6 uur per etmaal, terwijl bij de kleinste soorten dit varieerde van 7 tot 13 uur per etmaal. Door combinatie van waarnemingen overdag en 's nachts bleek dat de soorten overdag weinig verschilden in foerageertijd, maar dat de verschillen in totale foerageertijd met name veroorzaakt werden door de foerageertijd 's nachts. Hierboven is al eerder voor de kleine steltlopers berekend dat de beschikbare foerageertijd in de daglichtperiode ongeveer 8,25 uur bedraagt. Soorten die meer tijd nodig hebben, zullen aanvullend vooral 's nachts moeten foerageren.

Er wordt dan ook vanuit gegaan dat de berekende 8,25 uur foerageertijd een goed beeld geeft van de foerageertijd voor kleine steltlopers overdag.

Inschatting foerageertijd verschillende soorten

Op grond van bovenstaande gegevens is een vijfdeling te maken van de soorten in de volgende groepen: grote steltlopers, kleine steltlopers, eenden, grote meeuwen en kleine meeuwen. Dit staat weergegeven in tabel 6. Voor de verschillende groepen staat weergegeven welke vogelsoorten hiertoe behoren en hoeveel tijd ze naar schatting gedurende de laagwaterperiode overdag aan foerageren besteden. Hierbij is geen rekening gehouden met aanvullende foerageeractiviteiten 's nachts.

Tabel 6. Indeling van de verschillende vogelsoorten in groepen, die naar verwachting een vergelijkbare foerageertijd gedurende de laagwaterperiode hebben. De schatting van de foerageertijd per laagwaterperiode overdag wordt in minuten aangegeven.

soortgroep	geschatte foerageertijd	soorten
grote steltlopers	300 minuten	scholekster kluut rosse grutto regenwulp wulp
kleine steltlopers	495 minuten	bontbekplevier zilverplevier kievit bonte strandloper drieteenstrandloper kanoet zwarte ruiter tureluur oeverloper steenloper
eenden	360 minuten	bergeend wilde eend slobeend
grote meeuwen	240 minuten	zilvermeeuw
kleine meeuwen	330 minuten	kokmeeuw
sterns	360 minuten	visdief

3.4.4 Foerageerintensiteit Westerschelde

In tabel 7 wordt voor de vogelsoorten, die in de telvakken zijn waargenomen, een overzicht gegeven van het gemiddelde aantal aanwezig in april en mei in de verschillende delen van de Westerschelde. De vergelijking van de aantallen meeuwen en sterns vormt een probleem, daar deze soorten niet tijdens de normale tellingen van het RIKZ systematisch worden meegenomen. Hierdoor is het niet mogelijk om gemiddelde aantallen voor april en mei te berekenen.

Op basis van de oppervlakte van de platen en slikken in de verschillende deelgebieden (tabel 2), de aantallen vogels, de foerageertijd per laagwaterperiode overdag kan vervolgens het gemiddelde aantal foerageerminuten per ha worden berekend. Vogelsoorten, die vooral op het water foerageren, zoals de aalscholver, of in beschutte kreken op de schorren zoals de kleine zilverreiger, zijn buiten beschouwing gelaten. Voor de relevante soorten staat dit in tabel 8 weergegeven voor april en mei.

Tabel 7. Gemiddeld aantal in april en mei van vogelsoorten, relevant op basis van de tellingen in de vakken, in de verschillende deelgebieden van de Westerschelde

soort	gemiddeld aantal in april (seizoen 1997-2001)			Westerschelde
	west	midden	oost	totaal
fuut	47	3	40	90
aalscholver	30	9	9	48
kleine zilverreiger	1	0	4	5
bergeend	679	749	778	2206
wilde eend	239	204	489	932
slobeend	32	1	21	54
scholekster	2238	1012	400	3650
kluut	143	196	329	668
bontbekplevier	33	1	10	44
zilverplevier	1341	240	66	1648
kievit	22	29	110	161
kanoet	0	4	1	5
drieteenstrandloper	147	266	0	413
bonte strandloper	6336	2493	155	8984
rosse grutto	577	126	34	736
regenwulp	9	3	5	17
wulp	454	285	264	1002
zwarte ruiters	7	6	68	81
tureluur	275	400	493	1168
oeverloper	1	0	1	2
steenloper	176	107	11	294

soort	gemiddeld aantal in mei (seizoen 1997-2001)			Westerschelde
	west	midden	oost	totaal
fuut	36	4	4	44
aalscholver	22	14	12	48
kleine zilverreiger	1	0	2	3
bergeend	949	1512	794	3254
wilde eend	546	614	331	1491
slobeend	7	3	19	28
scholekster	2213	709	265	3187
kluut	122	10	127	259
bontbekplevier	408	171	34	613
zilverplevier	1927	976	680	3583
kievit	39	39	58	136
kanoet	257	28	39	324
drieteenstrandloper	568	2361	1	2930
bonte strandloper	5860	2699	132	8691
rosse grutto	1537	2337	696	4570
regenwulp	8	1	4	13
wulp	170	84	44	298
zwarte ruiters	9	2	44	55
tureluur	391	536	299	1226
oeverloper	32	13	36	81
steenloper	144	101	18	263

Tabel 8. Berekende, gemiddelde foerageerintensiteit (foerageerminuten per ha) in april en mei gedurende de laagwaterperiode overdag van relevante vogelsoorten in de verschillende deelgebieden van de Westerschelde.

soort	gemiddeld aantal foerageerminuten/ha in april			Westerschelde
	west	midden	oost	totaal
bergeend	116	206	177	159
wilde eend	41	56	111	67
slobeend	5	0	5	4
scholekster	318	232	76	219
kluut	20	45	62	40
bontbekplevier	8	0	3	4
zilverplevier	315	91	21	163
kievit	5	11	34	16
kanoet	0	2	0	0
drieteenstrandloper	34	101	0	41
bonte strandloper	1486	943	48	889
rosse grutto	82	29	6	44
regenwulp	1	1	1	1
wulp	64	65	50	60
zwarte ruiter	2	2	21	8
tureluur	64	151	154	116
oeverloper	0	0	0	0
steenloper	41	41	3	29

soort	gemiddeld aantal foerageerminuten/ha in mei			Westerschelde
	west	midden	oost	totaal
bergeend	162	416	180	234
wilde eend	93	169	75	107
slobeend	1	1	4	2
scholekster	315	162	50	191
kluut	17	2	24	16
bontbekplevier	96	65	11	61
zilverplevier	452	369	213	354
kievit	9	15	18	13
kanoet	60	11	12	32
drieteenstrandloper	133	893	0	290
bonte strandloper	1374	1020	41	860
rosse grutto	219	535	132	274
regenwulp	1	0	1	1
wulp	24	19	8	18
zwarte ruiter	2	1	14	5
tureluur	92	203	94	121
oeverloper	7	5	11	8
steenloper	34	38	6	26

3.5 Vergelijking gebruik telvakken met andere gebieden

In paragraaf 3.4.2 is de foerageerintensiteit in de telvakken gedurende de waarneemperiode bij Terneuzen berekend en in de vorige paragraaf de gemiddelde foerageerintensiteit in de verschillende delen van de Westerschelde gedurende de gehele laagwaterperiode. Uit de vergelijking van deze gegevens kan een indruk verkregen worden of de telvakken bij Terneuzen van belang zijn als foerageergebied voor steltlopers en eenden. Deze vergelijking wordt beperkt tot relevante vogelsoorten.

Hiervoor dient de foerageerintensiteit in de waarneemperiode omgerekend te worden naar foerageerintensiteit in de gehele laagwaterperiode. hiervoor wordt een factor 2 gehanteerd, aangezien de waarneemperiode de helft van de laagwaterperiode beslaat. Aannahme hierbij is dat er door de vogels met afgaand water evenveel tijd wordt besteed aan foerageren als met opkomend water.

Op basis van de vergelijking kan inzicht verkregen worden of de dijkverbeteringswerken op het traject Terneuzen een belangrijk, tijdelijk verlies aan foerageermogelijkheden voor steltlopers en eenden kunnen opleveren.

Figuur 2 laat zien dat het gebied bij Terneuzen op de rand van de deelgebieden West en Midden valt, waarbij het grootste deel van het dijktraject in het deelgebied Midden lijkt te liggen. In de onderstaande tabellen wordt de foerageerintensiteit in de telvakken vergeleken met de gemiddelde foerageerintensiteit in zowel het deelgebied west als midden als voor de gehele Westerschelde voor de maanden april en mei (tabel 9 en 10).

Tabel 9. Vergelijking van de foerageerintensiteit (foerageerminuten/ha) in april van verschillende vogelsoorten in de telvakken bij Terneuzen en de berekende gemiddelde foerageerintensiteit in twee deelgebieden van de Westerschelde en in de gehele Westerschelde. Indien de foerageerintensiteit in de vakken een factor 2 hoger is dan in deelgebied Midden is het getal vet en cursief.

soort	Telvakken Terneuzen		Westerschelde		
	westvak	oostvak	west	midden	totaal
fuut		79	-	-	-
aalscholver	0	11	-	-	-
kleine zilverreiger				-	-
bergeend		45	116	206	159
wilde eend	22	79	41	56	67
scholekster	0		318	232	219
kluut			20	45	40
bontbekplevier			8	0	4
zilverplevier			315	91	163
kanoet			0	2	0
drieteenstrandloper			34	101	41
bonte strandloper			1486	943	889
rosse grutto			82	29	44
wulp	11		64	65	60
tureluur	265	56	64	151	116
oeverloper			0	0	0
steenloper	33		41	41	29
dwergmeeuw			-	-	-
kokmeeuw	33	11	-	-	-
zilvermeeuw	33		-	-	-
visdief	0		-	-	-

Uit tabel 9 komt naar voren dat in april het westvak alleen voor de tureluur van belang is als foerageergebied. Voor de overige soorten geldt dat de foerageerintensiteit duidelijk lager ligt dan de gemiddelde foerageerintensiteit in het middendeel van de Westerschelde. Voor het oostvak geldt dat met uitzondering van de wilde eend de foerageerintensiteit lager ligt dan het gemiddelde van het middendeel van de Westerschelde. Voor de soorten, waarvoor geen gemiddelde waarden zijn berekend, geldt dat

deze soorten niet of nauwelijks foeragerend zijn waargenomen. Een uitzondering hierop vormt de fuut, die hier met twee exemplaren foeragerend aanwezig was.

Tabel 10. Vergelijking van de foerageerintensiteit (foerageerminuten/ha) in april van verschillende vogelsoorten in de telvakken bij Terneuzen en de berekende gemiddelde foerageerintensiteit in twee deelgebieden van de Westerschelde en in de gehele Westerschelde. Indien de foerageer-intensiteit in de vakken een factor 2 hoger is dan in deelgebied Midden is het getal vet en cursief.

soort	Telvakken Terneuzen		Westerschelde		
	westvak	oostvak	west	midden	totaal
fuut		17	-	-	-
aalscholver	0		-	-	-
kleine zilverreiger	22		-	-	-
bergeend	0	67	162	416	234
wilde eend	33	34	93	169	107
scholekster		45	315	162	191
kluut			17	2	16
bontbekplevier			96	65	61
zilverplevier			452	369	354
kanoet			60	11	32
drieteenstrandloper			133	893	290
bonte strandloper			1374	1020	860
rosse grutto		349	219	535	274
wulp			24	19	18
tureluur			92	203	121
oeverloper	33		7	5	8
steenloper	177	11	34	38	26
dwergmeeuw	11		-	-	-
kokmeeuw	850	652	-	-	-
zilvermeeuw	287	124	-	-	-
visdief	265	101	-	-	-

In mei heeft de rosse grutto een redelijke foerageerintensiteit in het oostvak, maar dit is niet afwijkend van de berekende, gemiddelde foerageerintensiteit in het middendeel van de Westerschelde. Oeverloper en steenloper hebben daarentegen in het westvak wel een duidelijk hogere foerageerintensiteit dan verwacht. Dit hangt ongetwijfeld samen met de aanwezigheid van de pieren, die een geschikt biotoop voor beide soorten vormen. Kokmeeuw, zilvermeeuw en visdief hebben in vergelijking met april ook een redelijke foerageerintensiteit in de vakken. Voor alle drie de soorten geldt dat de foerageerintensiteit in het westvak hoger is dan in het oostvak.

Voor de meeuwen en stern zijn geen gemiddelde foerageerintensiteiten berekend voor de slikgebieden, maar zowel het westvak als het oostvak wordt in mei een redelijke foerageerintensiteit bereikt, waarbij deze iets hoger ligt in het westvak dan in het oostvak.

4 Discussie

Met de gevolgde methodiek bleek het bij Terneuzen goed mogelijk om het gebruik van de telvakken door vogels vast te leggen. De beschikbare waarneemtijd per ronde (15 minuten) was ruim voldoende om alle vogels te tellen en het gedrag vast te leggen.

De maximale aantallen per telvak laten zowel tussen telvakken als tussen maanden verschillen zien. Afgezien van de kokmeeuw en zilvermeeuw betreft het hooguit een tiental vogels. Beide meeuwen bereiken aantallen van enkele tientallen vogels.

Verschillende soorten steltlopers die in april en mei talrijk zijn in de Westerschelde worden hier niet of nauwelijks waargenomen, zoals bonte strandloper, zilverplevier, drieteenstrandloper, kanoet en kluut. Dit zal voor een deel samenhangen met het feit dat de telvakken grenzen aan de boulevard van Terneuzen, waardoor er voortdurend wandelaars en fietsers aanwezig zijn. Daarnaast ontbreken geschikte hoogwater-vluchtplaatsen op korte afstand en valt het slik pas erg laat droog. Voor soorten, die al snel na hoogwater beginnen met foerageren zijn de vakken bij Terneuzen dan ook een weinig geschikt foerageergebied. Daarnaast is het westvak voor een groot deel bedekt met Japanse oesters, waardoor dit vak vermoedelijk weinig geschikt is voor in slikgebieden foeragerende soorten. Soorten die een beperkte periode foerageren, zoals kokmeeuw en zilvermeeuw, blijken hier wel te foerageren in mei.

De getijcyclus van de Westerschelde is niet strikt symmetrisch. Zo'n 6:28 h na hoogwater is het laagwater en 5:57 h later wordt het weer hoogwater. De waarnemingen zijn verricht vanaf hoogwater tot 6 uur na hoogwater. Dit betekent dat in de waarneemperiode in verhouding iets meer waarnemingen zijn verricht bij hogere waterstanden.

In paragraaf 3.4.3 is echter aangegeven dat de vogels in de slikgebieden niet continu foerageren. Vaak wordt er enige tijd niet gefoerageerd, omdat er voedsel verteerd dient te worden. Uit gegevens gepresenteerd in Van de Kam *et al.* (1999) komt naar voren dat de periodes met foerageren sterker vertegenwoordigd zijn in de eerste helft van de foerageerperiode. Op grond hiervan lijkt het verantwoord om de eerste 6 uur waarnemen na het tijdstip van hoogwater indicatief te veronderstellen voor de helft van de laagwaterperiode. Indien er in de tweede helft van de laagwaterperiode in verhouding minder gefoerageerd wordt, betekent dit dat door vermenigvuldiging met een factor 2 de foerageerintensiteit mogelijk zelfs overschat wordt.

Om de foerageerintensiteit in de telvakken te kunnen vergelijken met de gemiddelde foerageerintensiteit in slikgebieden in het oostelijk deel van de Westerschelde, dienen enkele rekenstappen plaats te vinden, die gebaseerd zijn op aannames ontleend aan verschillende literatuurbronnen. De uitkomsten van de rekenstappen dienen met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Daarom worden in tabel 9 en 10 alleen foerageerintensiteiten, die een factor 2 hoger zijn dan de berekende gemiddelde foerageerintensiteit voor het Middendeel van de Westerschelde als hoog beschouwd.

In tabel 9 en 10 wordt een vergelijking gemaakt tussen de foerageerintensiteit in de telvakken bij Terneuzen, uitgedrukt als foerageerminuten per ha, en de berekende foerageerintensiteit voor het westelijk en middendeel van de Westerschelde. Hieruit komt naar voren dat de foerageerintensiteit van sommige soorten in de telvakken hoger kan zijn dan de berekende gemiddelde foerageerintensiteit van deze soorten in het middendeel van de Westerschelde. De vraag komt naar voren in hoeverre de resultaten van de waarnemingen in de telvakken door het toeval bepaald worden. Door Hoekstein (2003) is in een pilotstudie de reproduceerbaarheid van waarnemingen met deze onderzoeksmethode onderzocht door op opeenvolgende dagen in dezelfde vakken waar te nemen. Uit deze studie bleek dat de dagtotalen per telgebied en de foerageerintensiteit per dag een factor 2-3 kan verschillen, maar dat de patronen in aantalsverloop van foeragerende vogels op opeenvolgende dagen sterk vergelijkbaar is. Echter bij soorten als rosse grutto, groenpootruiter, wulp, stormmeeuw en zilvermeeuw zijn de verschillen in aantallen groot.

Op grond hiervan dient de foerageerintensiteit minstens een factor 2 hoger te liggen dan de gemiddelde waarde in het middendeel om te kunnen spreken van een duidelijk verhoogde waarde. Zo is de foerageerintensiteit van de wilde eend in april wel iets hoger dan verwacht in het oostvak en hetzelfde geldt voor de tureluur in het westvak, maar in beide gevallen is geen sprake van een duidelijk verhoogde foerageerintensiteit. In mei is de foerageerintensiteit van steenloper en oeverloper in het westvak wel duidelijk hoger dan verwacht. Dit hangt voor de steenloper ongetwijfeld samen met de aanwezigheid van de strekdammen in dit vak, waardoor een geschikt habitat voor deze soorten aanwezig is. De oeverloper kan ook tijdens hoogwater nog langs kreekranden blijven foerageren, zodat deze soort tijdens hoogwatertellingen mogelijk onderschat wordt. Aan de hoge foerageerintensiteit van deze soort in mei moet dan ook een beperkte waarde worden toegekend. Ook omdat de hoge foerageerintensiteit waarschijnlijk door de aanwezigheid van één vogel wordt veroorzaakt.

Opmerkelijk is dat er in april nauwelijks door kok- en zilvermeeuwen wordt gefoerageerd en in mei wel. Dit hangt niet samen met het droogvallen van de telvakken, daar de telvakken in april en mei ten opzichte van hoogwater op een vergelijkbaar tijdstip droogvielen. Bovendien begonnen de zilvermeeuwen in mei al te foerageren, voordat de vakken droogvielen. Dit doet vermoeden dat er in mei een voedselbron beschikbaar was, die in april ontbrak. Het is echter niet bekend welke voedselbron hier in mei benut werd.

Met behulp van de waarnemingen in de telvakken is inzicht verkregen in het gebruik van de telvakken door watervogels in april en mei 2004. De telvakken bij Terneuzen worden door verschillende slikgebonden soorten watervogels, die in april en mei talrijk zijn in de Westerschelde, nauwelijks gebruikt. Dit hangt waarschijnlijk samen met de ligging van de telvakken langs de boulevard en het ontbreken van geschikte hoogwatervluchtplaatsen. Alleen foerageerintensiteit van een soort als de steenloper die gebonden is aan een hard substraat, is duidelijk hoger dan verwacht voor het westelijk deel en middendeel van de Westerschelde.

5 Conclusies

Bij de gehanteerde onderzoeksopzet was het goed mogelijk om het gebruik van de telvakken door watervogels en steltlopers vast te leggen. Tussen de telvakken en tussen de maanden april en mei bleken er verschillen te bestaan in de soorten en aantallen die van de telvakken gebruik maakten.

Enkele in de Westerschelde algemene soorten als drieteenstrandloper en bonte strandloper zijn niet in de telvakken waargenomen, terwijl deze soorten in april en mei wel talrijk zijn in het westelijk deel van de Westerschelde. Het laat droogvallen van de slikken, het ontbreken van geschikte hoogwatervluchtplaatsen en de aanwezigheid van een hoge bedekking met Japanse oesters van het westvak zullen hiervoor verantwoordelijk zijn geweest.

De waarnemingen laten zien dat in april het westvak en het oostvak, afgezien van het gebruik door soorten als resp. tureluur en wilde eend, slechts beperkt als foerageergebied wordt gebruikt. In mei hadden steenloper en oeverloper in het westvak wel een duidelijk hogere foerageerintensiteit dan de gemiddelde foerageerintensiteit in het middendeel van de Westerschelde. In mei werd zowel in het oostvak als het westvak door kok- en zilverbmeeuwen gefoerageerd. Een vergelijking met het Middendeel van de Westerschelde was door het ontbreken van telgegevens uit april en mei niet mogelijk. Onduidelijk was waarop ze foerageerden.

6 Dankwoord

Door Cor Berrevoets van het RIKZ te Middelburg zijn de vogelgegevens van de Westerschelde uit de periode 1997-2001 uit het Biologisch Monitoring Programma Zoute Rijkswateren, hetgeen onderdeel uitmaakt van het Monitoring Programma Waterstaatkundige toestand van het Land (MWTL) van Rijkswaterstaat, aangeleverd. Het RIKZ draagt geen verantwoordelijkheid voor de in deze rapportage vermelde conclusies op basis van het door haar aangeleverde materiaal.

Van Cor Berrevoets en Peter Meininger, beiden RIKZ Middelburg, werd opbouwend commentaar op het concept ontvangen.

Hein Prinsen, Lieuwe Anema en Peter van Horssen van Bureau Waardenburg hebben een bijdrage geleverd aan de rapportage.

Wij willen alle bovengenoemde personen van harte bedanken voor hun bijdrage.

7 Literatuur

- Boere G.C. & C.J. Smit 1983. Bar-tailed godwit (*Limosa lapponica* L.). In: C.J. Smit & W.J. Wolff (eds.) Birds of the Wadden Sea. pp. 170-179. Stichting Veth tot Steun aan waddenonderzoek, Leiden.
- Hoekstein M. 2003. Dijkbekleding Oosterschelde: deelrapportage vogels, nr. 6. Werkdocument RIKZ/2003.xxx
- Kam J. van de, B. Ens, T. Piersma & L. Zwarts 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co, Haarlem.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout, J. van der Winden & S. Dirksen, 2004. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg/Vogelbescherming, Culemborg/ Zeist.
- Meiningner, P.L., 2001. Nieuwe dijkbekleding Westerschelde en vogels. Werkdocument RIKZ-2001.812X. RIKZ, Middelburg.
- Piersma T., Y. Verkuil & I. Tulp 1994. resources for long-distance migration of Knots *Calidris canutus islandica* and *C. c. canutus*: how broad is the temporal exploitation window of benthic prey in the western and eastern Wadden Sea. *Oikos* 71: 393-407.
- Poot M.J.M., K.L. Krijgsveld, S.L.G.E. Burgers, P.W. van Horssen & T.J. Boudewijn 2002. nadere analyse van de effecten van de vaargeulverruiming 48-43 in de Westerschelde op het voorkomen van watervogels. Aantalsontwikkelingen gerelateerd aan hydrologische, morfologische en ecologische veranderingen. rapport 02-133. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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 der Meer, J., 1985. De verstoring van vogels op de slikken van de Oosterschelde. Nota 85.09. 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.
- Zwarts L. 1974. Vogels van het brakke getijgebied. Jeugdbondsuitgeverij.
- Zwarts L., A-M. Blomert & R. Hupkes 1990. Increase of feeding time in waders preparing their spring migration from the Banc d'Arguin, Mauritania. *Ardea* 78: 237-256.

Bijlage 1

Berekening foerageerminuten per ha

Tabel 1.1. Berekening aantal minuten per ha voor het telvak Terneuzen oost in de waarneemperiode op 15 april 2004. De oppervlakte van het telvak is 53.371 m².

	waarnemingen		minuten		minuten/ha	
	f	n	f	n	f	n
fuut	14		210	0	39,3	0,0
aalscholver	2		30	0	5,6	0,0
kleine zilverreiger						
bergeend	8		120	0	22,5	0,0
wilde eend	14		210	0	39,3	0,0
scholekster						
rosse grutto						
wulp						
tureluur	10		150	0	28,1	0,0
oeverloper						
steenloper						
dwergmeeuw						
kokmeeuw	2	29	30	435	5,6	81,5
zilvermeeuw						
visdief						

Tabel 1.2. Berekening aantal minuten per ha voor het telvak Terneuzen oost in de waarneemperiode op 11 mei 2004. De oppervlakte van het telvak is 53.371 m².

	waarnemingen		minuten		minuten/ha	
	f	n	f	n	f	n
fuut	3		45	0	8,4	0,0
aalscholver						
kleine zilverreiger						
bergeend	12		180	0	33,7	0,0
wilde eend	6	16	90	240	16,9	45,0
scholekster	8		120	0	22,5	0,0
rosse grutto	62		930	0	174,3	0,0
wulp						
tureluur						
oeverloper						
steenloper	2		30	0	5,6	0,0
dwergmeeuw						
kokmeeuw	116	18	1740	270	326,0	50,6
zilvermeeuw	22		330	0	61,8	0,0
visdief	18	8	270	120	50,6	22,5

Tabel 1.3. Berekening aantal minuten per ha voor het telvak Terneuzen west in de waarneemperiode op 15 april 2004. De oppervlakte van het telvak is 27.181 m².

	waarnemingen		minuten		minuten/ha	
	f	n	f	n	f	n
fuut						
aalscholver		30	0	450	0,0	165,6
kleine zilverreiger						
bergeend						
wilde eend	2	11	30	165	11,0	60,7
sholekster		8	0	120	0,0	44,1
rosse grutto						
wulp	1		15	0	5,5	0,0
tureluur	24	2	360	30	132,4	11,0
oeverloper						
steenloper	3		45	0	16,6	0,0
dwergmeeuw						
kokmeeuw	3	32	45	480	16,6	176,6
zilvermeeuw	3	31	45	465	16,6	171,1
visdief		7	0	105	0,0	38,6

Tabel 1.4. Berekening aantal minuten per ha voor het telvak Terneuzen west in de waarneemperiode op 11 mei 2004. De oppervlakte van het telvak is 27.181 m².

	waarnemingen		minuten		minuten/ha	
	f	n	f	n	f	n
fuut						
aalscholver		48	0	720	0,0	264,9
kleine zilverreiger	2		30	0	11,0	0,0
bergeend		4	0	60	0,0	22,1
wilde eend	3		45	0	16,6	0,0
sholekster						
rosse grutto						
wulp						
tureluur						
oeverloper	3	2	45	30	16,6	11,0
steenloper	16		240	0	88,3	0,0
dwergmeeuw	1		15		5,5	
kokmeeuw	77	1	1155	15	424,9	5,5
zilvermeeuw	26	61	390	915	143,5	336,6
visdief	24	20	360	300	132,4	110,4

