

# Drieteenstrandlopers in de Voordelta; aantallen, verspreiding, habitatkeuze en dieet

Ecologisch onderzoek in 2008-2009 in het kader  
van het vermijden van mogelijke effecten van  
zandsuppleties



M.J.M Poot  
R.C. Fijn  
P. Wolf  
D.M. Soes  
J.H. Bergsma



**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu



Drieteenstrandlopers in de Voordelta; aantallen, verspreiding,  
habitatkeuze en dieet

Ecologisch onderzoek in 2008-2009 in het kader van het vermijden van  
mogelijke effecten van zandsuppleties

M.J.M. Poot  
R.C. Fijn  
P. Wolf  
D.M. Soes  
J.H. Bergsma



**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849  
e-mail [wbb@buwa.nl](mailto:wbb@buwa.nl) website: [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)

opdrachtgever: Rijkswaterstaat Waterdienst

20 december 2009  
rapport nr. 09-205  
foto voorkaft: R.C Fijn

Status uitgave: eindrapport  
Rapport nr.: 09-205  
Datum uitgave: 20 december 2010  
Titel: Drieteenstrandlopers in de Voordelta; aantallen, verspreiding, habitatkeuze en dieet  
Subtitel: Ecologisch onderzoek in 2008-2009 in het kader van het vermijden van mogelijke effecten van zandsuppleties  
Samenstellers: drs. M.J.M. Poot  
drs. R.C. Fijn  
P. Wolf (DPM)  
D.M. Soes  
J.H. Bergsma  
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 42  
Project nr.: 08-041  
Projectleider: drs. M.J.M. Poot  
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat Waterdienst  
Zuiderwagenvlein 2, 8224 AD Lelystad  
Referentie opdrachtgever: Opdracht met bestelnummer 4500114302/4 maart 2008  
Akkoord voor uitgave: Teamleider Vogelecologie  
drs. T.J. Boudewijn  
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 / Rijkswaterstaat Waterdienst

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd 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

# Voorwoord

Rijkswaterstaat Waterdienst Haren heeft Bureau Waardenburg opdracht gegeven voor onderzoek naar het voorkomen van drieteenstrandlopers in de Voordelta, met name voor die stranddelen waar niet regelmatig in het kader van de lopende MWTL-monitoring geteld wordt.

Het onderzoek richtte zich in eerste instantie op de effecten van zandsuppleties op het gebruik van gebieden in de Voordelta door drieteenstrandlopers, waaronder het nauw volgen van de aantallen langs de kust van Walcheren waar in 2008-2009 een zandsuppletie werd uitgevoerd. Het oorspronkelijk onderzoeksplan is na de eerste tellingen in overleg met de opdrachtgever aangepast vanwege de zeer lage aantallen drieteenstrandlopers op de kust van Walcheren. Het doel van het onderzoek is vervolgens verbreed naar de voedsel生态学 van drieteenstrandlopers in de gehele Voordelta, door het verzamelen van gegevens over dieetkeuze en een pilotbemonsteringsprogramma van het beschikbare benthos in de waterlijn op verschillende locaties in de Voordelta.

Het veldwerk van het vogeldeel werd uitgevoerd door Ruben Fijn, Martin Poot, Mark Collier, Theo Boudewijn, Daniël Beuker, Jim de Fouw en Camiel Heunks (allen Bureau Waardenburg, sector Vogelecologie). Reguliere tellingen in het kader van de MWTL werden uitgevoerd door Rob Strucker (tellingen Kwade Hoek e.o.) en Pim Wolf (Delta Project Management, DPM). Macrofaunabemonsteringen zijn uitgevoerd door Joost Bergsma en Johan Blom. Het determinatiewerk van de macrofauna en faecesmonsters is gedaan door Menno Soes (alle drie van sector Aquatische Ecologie, Bureau Waardenburg). Norman van Swelm wordt bedankt voor het aanleveren van additionele informatie over het foeragegedrag van drieteenstrandlopers in het gebied de Slikken van Voorne, waaronder een mooie foto, en een braakballetje uit het noordelijk studiegebied (waar helaas alleen maar zand en geen prooiresten in bleken te zitten).

Het project werd vanuit de opdrachtgever begeleid door Sarah Marx en Ilse Jonker, beide Rijkswaterstaat Waterdienst. Informatie en adviezen ten aanzien van strandbemonsteringen van macrofauna werden verkregen van Gerard Janssen, RWS Waterdienst.

Het Waterschap Hollandse Delta (mevr. A. Andeweg) te Dordrecht, het Waterschap Zeeuwse Eilanden (dhr. P. Westerbeke en beheerder dhr. Stoutjesdijk) te Middelburg verleenden ontheffing om met auto's gebruik te maken van de duinovergangen, waardoor de tellingen efficiënt uitgevoerd konden worden. Vereniging Natuurmonumenten (dhr. H. Meerman) verleende toestemming om in het broedseizoen tijdens de reguliere telling van het gebied op watervogels op het strand macrofaunamonsters op het strand en poepmonsters van drieteenstrandlopers te nemen.



# Inhoud

Voorwoord .....	3
1 Inleiding .....	7
1.1 Drieteenstrandlopers en zandsuppleties in de Voordelta.....	7
1.2 Uitgangspunten.....	7
1.2.1 Voorkomen en instandhoudingsdoel drieteenstrandlopers in de Voordelta.....	7
1.2.2 Voedseleecologie drieteenstrandlopers in relatie tot suppleties.....	9
1.3 Doelstelling .....	9
2 Materiaal en methoden .....	11
2.1 Bepalen piekaantallen buiten de midwintertelling .....	11
2.2 Bepalen van veranderingen in voedselkeuze en voedselbeschikbaarheid voor drieteenstrandlopers .....	11
3 Resultaten .....	15
3.1 Aantallen, verspreiding en habitatkeus.....	15
3.2 Resultaten pilot-bemonstering strandmacrofauna in de waterlijn .....	19
3.3 Foerageergedrag en voedselkeuze .....	20
3.3.1 Visuele waarnemingen foerageergedrag .....	20
3.3.2 Dieet van drieteenstrandlopers op basis van poepmonsters.....	22
3.3.3 Integratie waarnemingen foerageergedrag en voedselkeuze per deelgebied .....	25
4 Discussie .....	31
4.1 Voorkomen en uitwisseling tussen deelgebieden.....	31
4.2 Voedselkeus en aanbod potentieel voedsel.....	31
4.3 Relatie drieteenstrandlopers en recreatie .....	33
4.4 Huidig aantal in relatie tot het instandhoudingsdoel .....	34
5 Conclusies en aanbevelingen .....	35
5.1 Resultaten in het licht van Instandhoudingdoel Natura 2000.....	35
5.2 Situatie voedselaanbod drieteenstrandlopers in Voordelta.....	35
5.3 Zijn er effecten van zandsuppleties te verwachten? .....	35
6 Literatuur .....	37





# 1 Inleiding

## 1.1 Drieteenstrandlopers en zandsuppleties in de Voordelta

In 2008-2009 is in opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst Haren onderzoek verricht naar het voorkomen en de voedsel­ecologie van drieteenstrandlopers in de Voordelta. Het onderzoek vond plaats in het kader van het streven van Rijkswaterstaat Waterdienst om zoveel mogelijk effecten van zandsuppleties op natuur in het Natura 2000-gebied Voordelta te voorkomen. De drieteenstrandloper is één van de belangrijkste soorten die eventueel negatief beïnvloed zou kunnen worden, o.a. ingegeven door het negatief verband dat is vastgesteld tussen de lengte van het suppletiegebied en de aantallen drieteenstrandlopers in vaste monitoringgebieden van Rijkswaterstaat (Van Turnhout & van Roomen 2005). Om zo veel mogelijk effecten van zandsuppleties, die in de Voordelta vanaf 2008 uitgevoerd moeten worden, op met name drieteenstrandlopers te voorkomen, is kennis nodig over het voorkomen van drieteenstrandlopers in die gebieden die niet door Rijkswaterstaat worden gemonitord en over de voedselkeus van drieteenstrandlopers op de stranden in de Voordelta. In 2008-2009 zijn daarom naast de vaste monitoringgebieden van Rijkswaterstaat, aanvullende tellingen uitgevoerd van stranden in de Voordelta die niet zijn opgenomen in het MWTL-monitoringschema, om tot een compleet overzicht te komen van aantallen en verspreiding van de drieteenstrandloper in de Voordelta. Daarnaast is onderzoek gedaan naar de voedselkeus van drieteenstrandlopers op de stranden in de Voordelta, in combinatie met een pilotstudie naar het voorkomen van benthos op enkele foerageerlocaties van drieteenstrandlopers in de Voordelta. Dit laatste onderdeel had tevens als functie om referentiemateriaal te verzamelen om resten van prooien in de faeces van drieteenstrandlopers te kunnen determineren.

## 1.2 Uitgangspunten

Hieronder wordt een overzicht gegeven van wat er nader bekend is over het voorkomen en de ecologie van drieteenstrandlopers in de Voordelta, in aanvulling op de bestaande kennis die door Van Turnhout & van Roomen (2005) op een rij is gezet. Dit overzicht wordt aangevuld met ongepubliceerde gegevens alsmede met losse waarnemingen verzameld tijdens reguliere tellingen en ander onderzoek in de Voordelta door medewerkers van DPM en Bureau Waardenburg (Poot *et al.* 2006a; Heunks *et al.* 2007).

### 1.2.1 Voorkomen en instandhoudingsdoel drieteenstrandlopers in de Voordelta

SOVON heeft in opdracht van Rijkswaterstaat een overzicht gemaakt van het aantalsverloop van drieteenstrandlopers in verschillende deelgebieden langs de kust van Nederland (Van Turnhout & van Roomen 2005). Daarbij is onderscheid gemaakt tussen het Waddengebied, de Hollandse kusten en de Voordelta. In de Voordelta

wordt een aantal gebieden in het kader van de lopende MWTL-monitoring zeer regelmatig geteld. Het gaat hierbij vooral om het noordelijke gebied rond de Westplaat, de Maasvlakte, de stranden van Voorne en de Kwade Hoek (een apart Natura 2000-gebied overigens). Deze gebieden zijn geselecteerd, omdat deze gebieden ook het rijkst zijn aan kust- en watervogels. Op basis van aanvullende waarnemingen uit andere veldbezoeken elders in de Voordelta gaat dit in grote delen ook op voor drieteenstrandlopers, met een paar uitzonderingen (zie verder). Daarnaast worden de Brouwersdam en Neeltje-Jans iedere maand geteld op drieteenstrandlopers. Het resterende deel van de Voordelta wordt alleen tijdens midwinter (januari) geteld (dus één keer per jaar). Grote delen van de Voordelta zoals de stranden van Goeree, de Hinderplaten, de platen Bollen van de Ooster, de Bollen van het Nieuw Zand, de stranden van Schouwen, Noord-Beveland en Walcheren en de stranden van Zeeuws-Vlaanderen worden dus niet geteld gedurende de rest van het jaar.

In het conceptaanwijfsbesluit is het instandhoudingsdoel voor de drieteenstrandloper voor de Voordelta als volgt omschreven;

**Doel:** Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 350 vogels (seizoensgemiddelde).

**Toelichting:** Aantallen drieteenstrandlopers zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft o.a. een functie als foerageergebied en slaappleats. De draagkrachtschatting heeft betrekking op beide functies (gebaseerd op tellingen van hoogwatervluchtplaatsen). Het betreft het belangrijkste gebied na de Waddenzee, de Noordzeekustzone en de Westerschelde. De populatie is toegenomen volgens een patroon dat voldoet aan het landelijke beeld. Behoud van de huidige situatie is voldoende, op landelijk niveau is geen herstelopgave geformuleerd.

Uit de analyse van de basisgegevens van de beschikbare tellingen in de Voordelta (o.a. in Poot *et al.* 2006b) is naar voren gekomen dat het kwantitatieve instandhoudingsdoel van gemiddeld 350 vogels alleen gebaseerd is op de MWTL-monitoringgebieden, waarbij het instandhoudingsdoel als een seizoensgemiddelde wordt gedefinieerd. Het betreft het gemiddelde aantal vogels per maand voor het gehele jaar, dus inclusief de maanden dat de soort niet of nauwelijks aanwezig is in het gebied (waarmee dit aantal veel lager is dan de maximaantallen van het gebied). Het gaat hierbij om het gehele Voordeltagebied, inclusief de Westplaat en Slikken van Voorne, maar exclusief de aantallen van de Kwade Hoek. In dit rapport zijn de aantallen van de Kwade Hoek ook steeds meegenomen in de analyses, aangezien de vogels in dit gebied tot dezelfde regionale populatie behoren en er aanwijzingen zijn dat af en toe uitwisseling plaatsvindt met o.a. het strand van Rockanje. De stranddelen van de Voordelta die in onderhavig onderzoek aanvullend onderzocht zijn, zijn dus niet meegenomen bij het bepalen van het instandhoudingsdoel van gemiddeld 350 vogels.

### 1.2.2 Voedseleecologie drieteenstrandlopers in relatie tot suppleties

Weinig is bekend over de voedseleecologie en het gedrag van drieteenstrandlopers in de Voordelta. Aangenomen wordt dat drieteenstrandlopers vooral gemshoornwormen eten op de Nederlandse stranden (Van Turnhout & van Roomen 2005). Echter, dit is nog steeds een aanname. Van de Vlaamse kust is inmiddels bekend dat deze wormen maar een klein gedeelte van het dieet innemen (Vanermen *et al.* 2009). Losse waarnemingen hebben laten zien dat drieteenstrandlopers ook heel goed kunnen foerageren op een heel scala aan andere prooien en voedselbronnen, waaronder, van belang in relatie tot suppleties, aangespoelde en stervende macrofauna. Met name door het aanbrengen van Noordzee-zand kunnen grote aantallen vogels, waaronder meeuwen en ook steltlopers als drieteenstrandlopers massaal foerageren op dode macrofauna. In de Voordelta kunnen drieteenstrandlopers bijvoorbeeld ook profiteren van massaal aangespoelde zwaardscheden *Ensis sp.* en andere tweekleppigen op de stranden (eigen waarnemingen).

### 1.3 Doelstelling

Aangezien onbekend is welke prooidieren drieteenstrandlopers eten in de Voordelta is het ook onbekend in hoeverre effecten van zandsuppleties via het voedsel verwacht kunnen worden. Om effecten op drieteenstrandlopers door suppleties in de Voordelta te vermijden of te verminderen, is de doelstelling van het onderhavig onderzoek om meer kennis te verkrijgen over de verspreiding in en het gebruik van de Voordelta door drieteenstrandlopers. Enerzijds bestaat het onderzoek uit aanvullende tellingen van de stranden waar buiten de januaritelling geen gegevens over het voorkomen van de drieteenstrandloper bekend zijn en waar in de nabije toekomst suppleties gaan plaatsvinden. Anderzijds dient het onderzoek meer inzicht te leveren in de voedseleecologie van drieteenstrandlopers. Wat eten ze op de stranden in de Voordelta en wat is het aanbod aan potentieel voedsel?



## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Bepalen piekaantallen buiten de midwintertelling

Extra tellingen zijn uitgevoerd in dat deel van het Natura 2000-gebied Voordelta dat niet geteld wordt in het kader van het lopende MWTL-monitoring project. Het betreft hier het gebied vanaf de Kwade Hoek tot en met de stranden van Walcheren, behoudens de Brouwersdam en Neeltje Jans. Moeilijk toegankelijke gebieden als de Bollen van de Ooster en Bollen van het Nieuw Zand en andere platen in het Brouwersdamgebied zijn deels met telescoop vanaf relatief grote afstand geteld. Normaliter worden de telgebieden tijdens de MWTL-monitoring tijdens hoogwater geteld. Aangezien de vraagstelling in het licht staat van het mogelijk effect van suppleties op drieteenstrandlopers, is er voor gekozen de tellingen van vogels zo veel mogelijk tijdens laagwater uit te voeren, de periode wanneer de vogels foerageren.

In het voorjaar en najaar worden pieken in aantallen verwacht (Van Turnhout & van Roomen 2005). Tellingen in juni en juli, wanneer er nauwelijks drieteenstrandlopers in de Voordelta aanwezig zijn, zijn daarom niet uitgevoerd. Met name gedurende de trektijd kan het moment van maximale aanwezigheid kort zijn. De tellingen werden uitgevoerd rond laagwater. Hiervoor werd de periode aangehouden van 3 uur na hoogwater tot 3 uur na laagwater. Door tijdens laagwater te tellen wordt tevens een goed beeld verkregen van waar de drieteenstrandlopers foerageren. Alle waarnemingen werden ingetekend op een kaart, waarna de waargenomen groepjes drieteenstrandlopers ook toegekend konden worden aan de telvakindeling zoals gebruikt in de MWTL-monitoring.

Een volledig programma met tellingen van de kusten van Walcheren en Schouwen zijn gedaan op 14-03-08, 30-04-08 (zonder Zuidwest-Schouwen), 23-05-08, 17-10-08, 19-11-08, 17-12-08, 16-01-09, 13-02-09, 16-03-09 en op 16-04-09. Verder zijn op 19-11-08, 16-01-09, 13-02-09, 16-03-09 en 16-04-09 ook de kusten van Goeree tot en met de Kwade Hoek geteld.

### 2.2 Foeragegedrag, voedselkeuze en voorkomen potentieel voedsel voor drieteenstrandlopers

Naast het vastleggen van aantal en plaats, is ook het gedrag vastgelegd, met onderscheid naar rusten en foerageren, waarbij in het laatste geval onderscheid is gemaakt tussen de verschillende manieren van foerageren; 'proben' naar prooien diep in het zand, pikken van het substraat oppervlak en 'scavenging' op aangespoeld dan wel gesuppleerde, dode macrofauna. Op deze manier kan een eerste indicatie worden verkregen van de voedselkeuze van drieteenstrandlopers.

Daarnaast zijn tijdens de veldbezoeken zo veel mogelijk poepmonsters verzameld om de voedselkeus te bepalen (figuur 2.1). Deze werden verzameld door voorzichtig groepjes foeragerende drieteenstrandlopers te benaderen, deze een tijdje te volgen en voordat de golven poepjes wegspoelden deze met een lepeltje te verzamelen (figuur 2.2). Indien zand meegeschept werd, werd een apart zandmonster meegenomen als referentie. In de meeste gevallen lukte het om geen zand mee te scheppen, zodat zuivere poepmonsters verzameld konden worden. De monsters werden verzameld in een glazen buisje waar vervolgens 90% alcohol bij werd gedaan. De monsters werden na afloop van het seizoen in het laboratorium met behulp van een binoculair onderzocht.

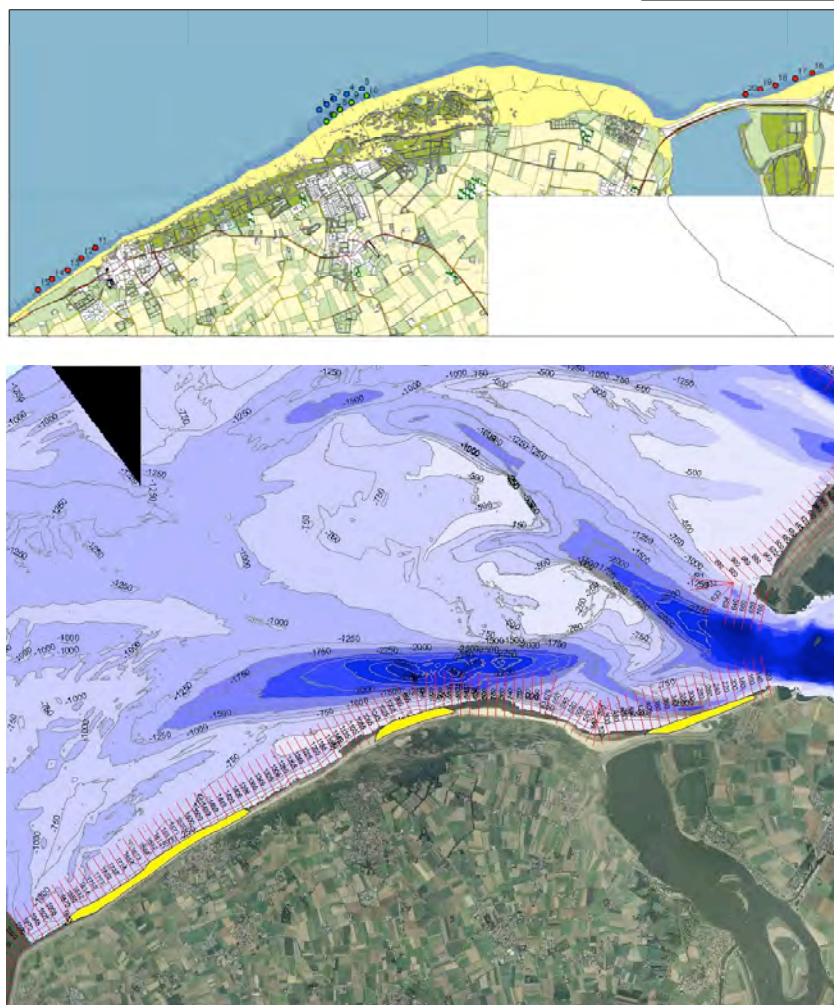


*Figuur 2.1 Onderzoeker loopt rustig naar een groep drieteenstrandlopers toe om vervolgens poepmonsters te verzamelen.*



*Figuur 2.2 Het verzamelen van een poepmonster van een drieteenstrandloper.*

Naast het telprogramma is er een pilotstudie uitgevoerd naar de beschikbaarheid van potentieel voedsel op een aantal plaatsen waar drieteenstrandlopers foeragerend zijn gezien. In figuur 2.3 is weergegeven waar op Walcheren monsters zijn verzameld. In de bijlagen zijn de verspreidingskaarten opgenomen van de verschillende groepen macrofauna waarbij ook de gebieden weergegeven zijn die buiten de kust van Walcheren zijn bemonsterd.



*Figuur 2.3 Bemonsteringslocaties op de kust van Walcheren (boven) en de delen die in 2008 en 2009 gesuppleerd zijn (onder, met geel aangegeven).*



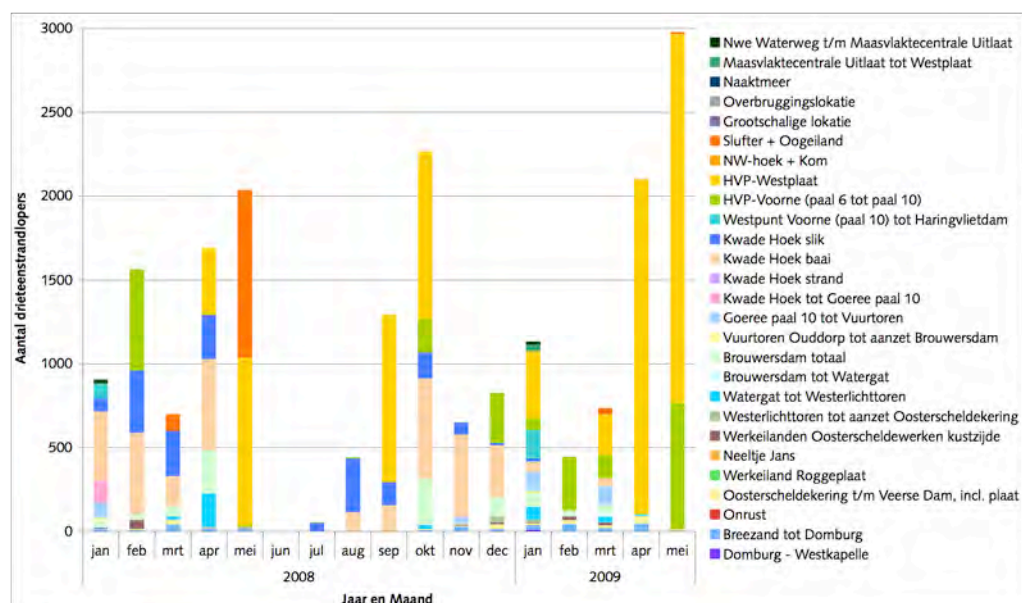
*Figuur 2.4 Bemonstering macrofauna in de waterlijn met steekbuis en zeef tijdens de eerste bemonsteringsdag. Monsters werden nadien gedecanteerd en niet gezeefd over een dubbele zeef.*



## 3 Resultaten

### 3.1 Aantallen, verspreiding en habitatkeus

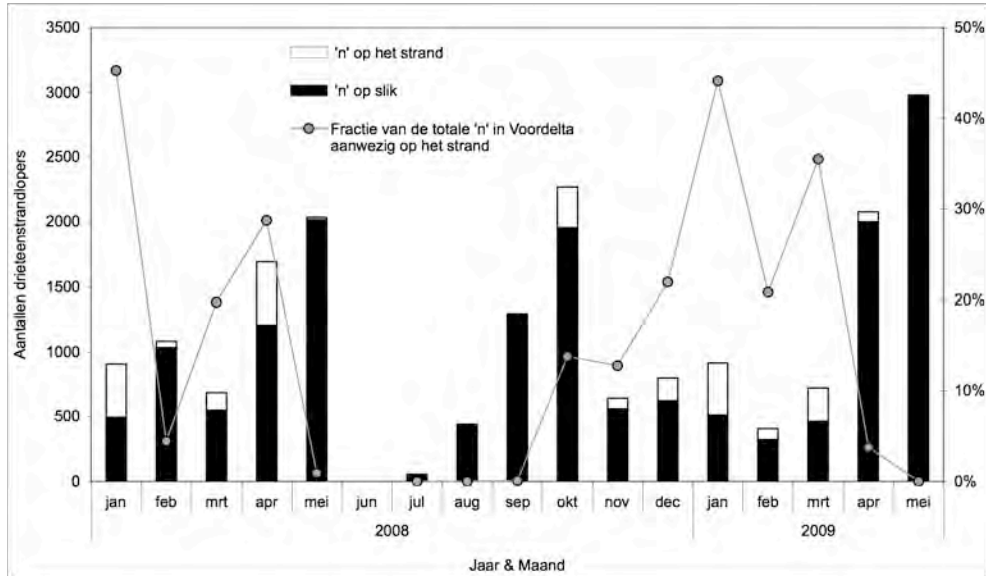
Tijdens het veldseizoen waarin naast de reguliere MWTL monitoring ook aanvullende tellingen plaatsvonden door Bureau Waardenburg werden de grootste aantallen drieteenstrandlopers in de Voordelta aangetroffen in de trektijd. Met name oktober en april/mei waren de piekperiodes voor de soort (figuur 3.1). Tot 3.000 drieteenstrandlopers werden tijdens de mid-maandelijke tellingen gevonden (mei 2009). De grootste aantallen bevonden zich toen in het noordelijke stuk bij de Kwade Hoek, de Slufter en de Westplaat. Opvallend is wel dat in het voorjaar van 2009 de aantallen op de Kwade Hoek zeer laag waren in tegenstelling tot winter/voorjaar 2008 en najaar 2008. Gedurende de winter werden de aantallen lager, met een piek in januari. Waarschijnlijk werd dit veroorzaakt door de verhoogde waarneemactiviteit en mogelijk dubbeltellingen van groepen tijdens de midwintertelling van half januari (zie discussie).



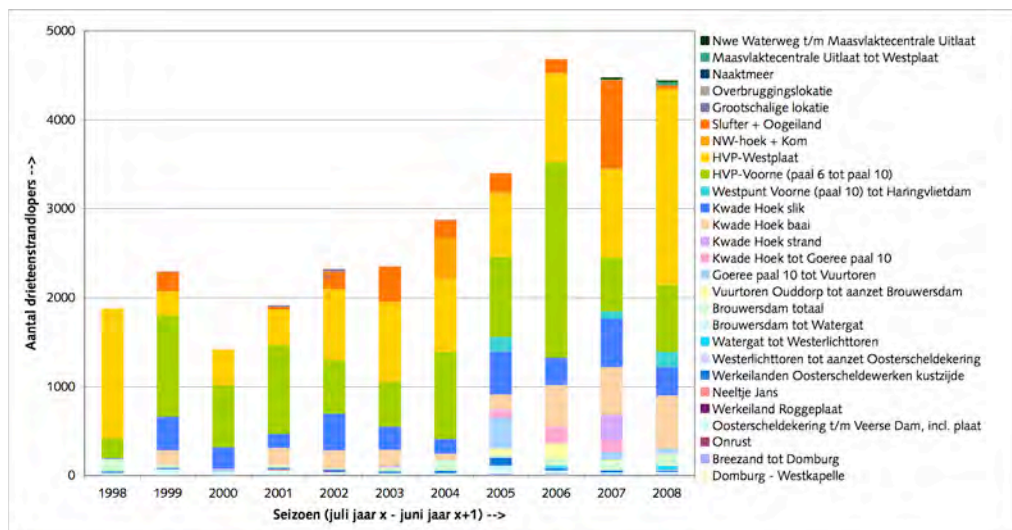
Figuur 3.1 Aantallen drieteenstrandlopers in de Voordelta tijdens voorjaar 2008 en seizoen 2008/09, inclusief Kwade Hoek en Slikken van Voorne. Duidelijk waarneembaar zijn de pieken in april/mei en september/oktober tijdens de respectievelijk voor- en najaarstrek.

In recente jaren lijkt het dat drieteenstrandlopers meer en meer gebruik maken van slikgebieden in plaats van strandgebieden (Van Turnhout & van Roomen 2008). Ook in de Voordelta werden de grootste aantallen gevonden in de slikgebieden (figuur 3.1 en 3.2). Voornamelijk in de winter (januari, februari, maart) was de fractie drieteenstrandlopers van het totaal die op zand verbleef het grootst (resp. 51, 28 en 37%; figuur 3.2). Tijdens de najaarstrek (juli – november) en tijdens de voorjaarstrek

(april en mei) verbleef het grootste gedeelte in de slikgebieden (Kwade Hoek en Slufter).



Figuur 3.2 Aantallen drieteenstrandlopers in de Voordelta die op slik of het strand verbleven tijdens het voorjaar 2008 en seizoen 2008/2009. Het weergegeven percentage is de fractie van op het strand verblijvende drieteenstrandlopers ten opzichte van het totale aantal in de gehele Voordelta, inclusief Kwade Hoek en Slikken van Voorne.

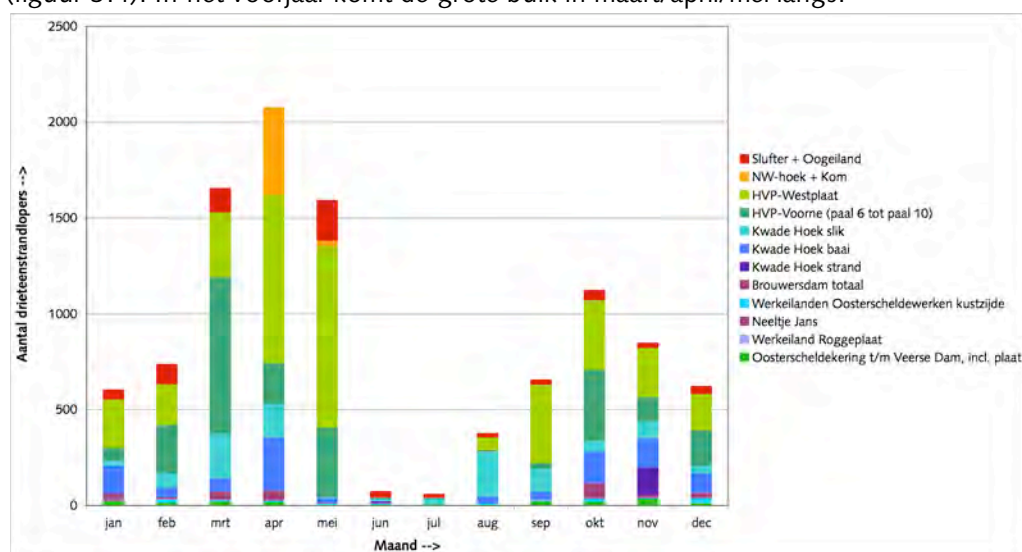


Figuur 3.3 Maximale aantallen drieteenstrandlopers in de Voordelta tijdens de MWTL tellingen in de periode 1998/1999 – 2008/2009, inclusief Kwade Hoek en Slikken van Voorne.

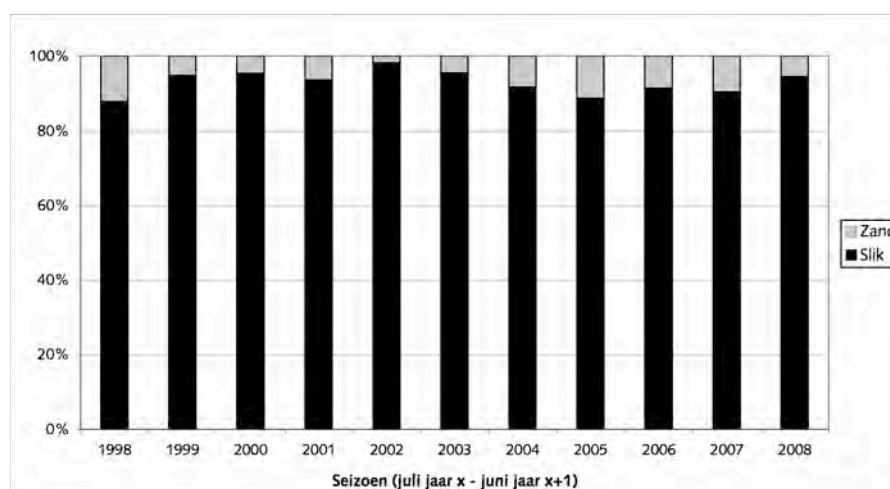
Al jaren worden enkele geselecteerde gebieden (bv. Neeltje Jans, Brouwersdam, Kwade Hoek) maandelijks geteld op onder andere drieteenstrandlopers (monitoring onderzoek van Rijkswaterstaat Waterdienst - MWTL tellingen). Verder wordt elk jaar met behulp van vrijwilligers een gebiedsdekkende telling gedaan van de stranden en gebieden in

de Voordelta halverwege januari, ook wel bekend als de internationale midwintertelling. In de laatste tien jaar werden stijgende aantallen drieteenstrandlopers waargenomen in de Voordelta in het kader van de MWTL monitoring (figuur 3.3). Deze stijging lijkt vooral het gevolg van de vogels die waargenomen werden op de slikgebieden in het noordelijke deel van de Voordelta (Slikken van Voorne, Westplaat en Slufter).

Tijdens de reguliere tellingen werden in de laatste tien seizoenen de grootste aantallen drieteenstrandlopers geteld in de maanden maart, april en mei (figuur 3.4). Het hele jaar zijn drieteenstrandlopers aanwezig in de Voordelta met de laagste aantallen in de juni en juli. Verder is opvallend dat de najaarspiek veel lager is dan de voorjaarspiek (figuur 3.4). In het voorjaar komt de grote bulk in maart/april/mei langs.

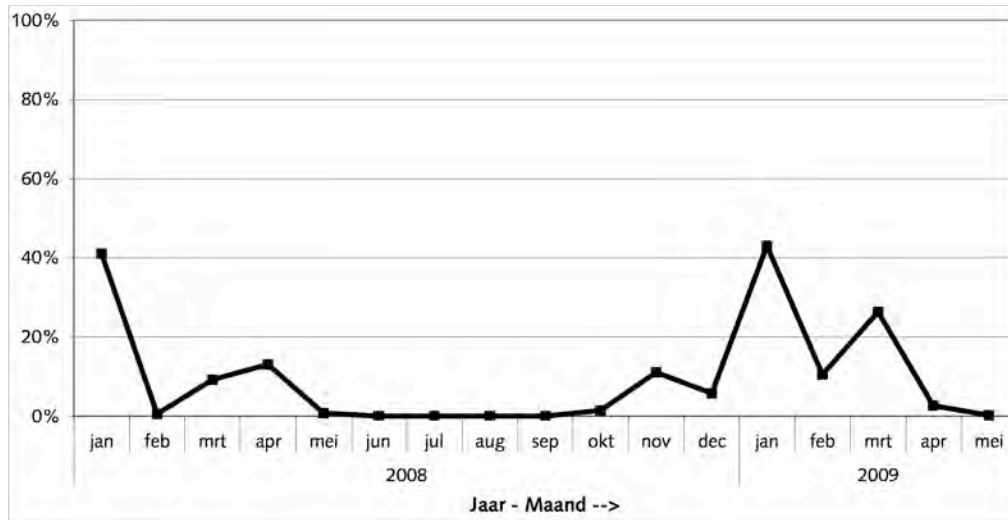


Figuur 3.4 Gemiddelde aantallen drieteenstrandlopers in de MWTL-telgebieden per maand in de periode 1998/1999-2008/2009.

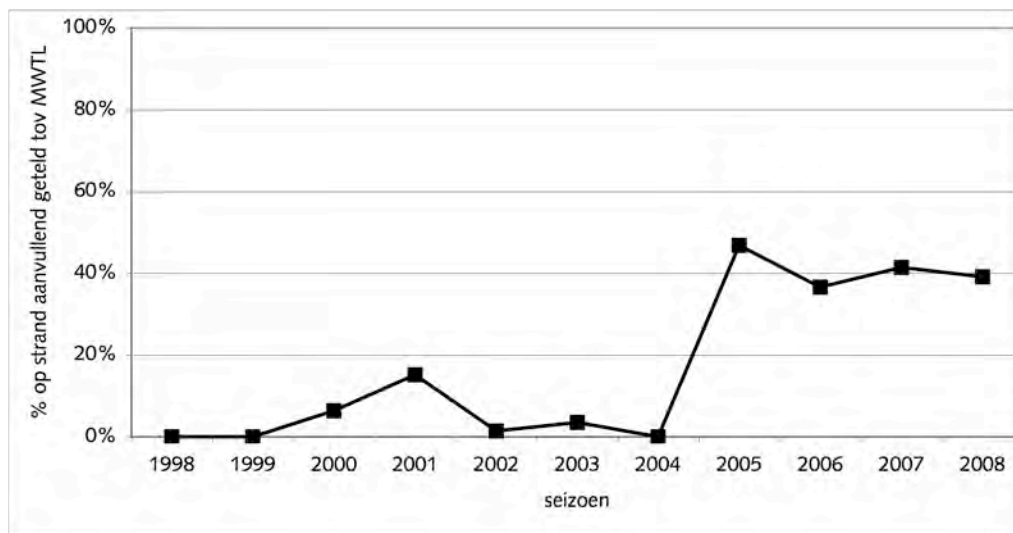


Figuur 3.5 Verdeling tussen slik- en zandgebieden van het voorkomen van drieteenstrandlopers in de MWTL-monitoringgebieden van de laatste tien seizoenen.

In de laatste 10 seizoenen werden fluctuerende verdelingen aangetroffen tussen de zand en slikgebieden in de Voordelta. De algehele trend is wel stabiel met in alle seizoenen meer dan 90% van de dieren in de slikgebieden (figuur 3.5).



Figuur 3.6 Fractie van het totaal aantal drieteenstrandlopers dat tijdens het voorjaar van 2008 en seizoen 2008/2009 in de aanvullende telgebieden verbleef t.o.v. de reguliere MWTL telgebieden op basis van de aanvullende tellingen.



Figuur 3.7 Fractie van het totaal aantal drieteenstrandlopers dat tijdens de midwintertelling (mid-januari) in de aanvullende telgebieden verbleef t.o.v. de reguliere MWTL telgebieden in de periode 1998/1999-2008/2009.

Tijdens de aanvullende tellingen is gedurende een half seizoen, voorjaar 2008, en het gehele seizoen 2008/09 gekeken naar de aantallen drieteenstrandlopers op de stukken die niet tijdens de reguliere MWTL tellingen geteld worden. In deze periode is dus een

gedetailleerde inschatting te maken van de aantallen drieteenstrandlopers die tijdens de reguliere tellingen 'gemist' worden. Grote maandelijkse fluctuaties treden op in bezetting van de aanvullende telgebieden (figuur 3.6). Vooral in maart/april is een redelijk deel (>10%) in de aanvullende telgebieden aanwezig. Verder is in beide jaren in januari een groot deel van het totaal aantal drieteenstrandlopers aanwezig in de aanvullende gebieden (figuur 3.6). Uit de MWTL gegevens van de laatste tien jaar blijkt dat in de jaren na 2005 waar het totale aantal drieteenstrandlopers in de aanvullende telgebieden ineens zeer sterk toeneemt naar gemiddeld 40% (figuur 3.7). In eerdere jaren lag dit veel lager (rond de 10%).

### 3.2 Resultaten pilot-bemonstering strandmacrofauna in de waterlijn

In de bijlagen worden de verspreidingskaarten gepresenteerd van een pilot-bemonstering van strandmacrofauna in de waterlijn op een aantal stranddelen verspreid in de Voordelta in voorjaar 2008. Doel hiervan was om op een grove schaal potentiële voedselbronnen voor drieteenstrandlopers in kaart te brengen en referentiemateriaal te verzamelen om aangetroffen prooiresten in de faeces te kunnen determineren. Het bemonsteringsprogramma is zeer beperkt van opzet geweest. Tevens dient er rekening mee te worden gehouden dat de bemonsteringen op verschillende dagen in het voorjaar plaatsvonden. Het vaststellen van aangespoelde insecten op het strand van Walcheren is vooral het resultaat van het feit dat de bemonstering daar in mei heeft plaatsgevonden. Het fenomeen van aangespoelde insecten treedt dan ook vermoedelijk op een veel grotere schaal op dan de kaart nu doet vermoeden.

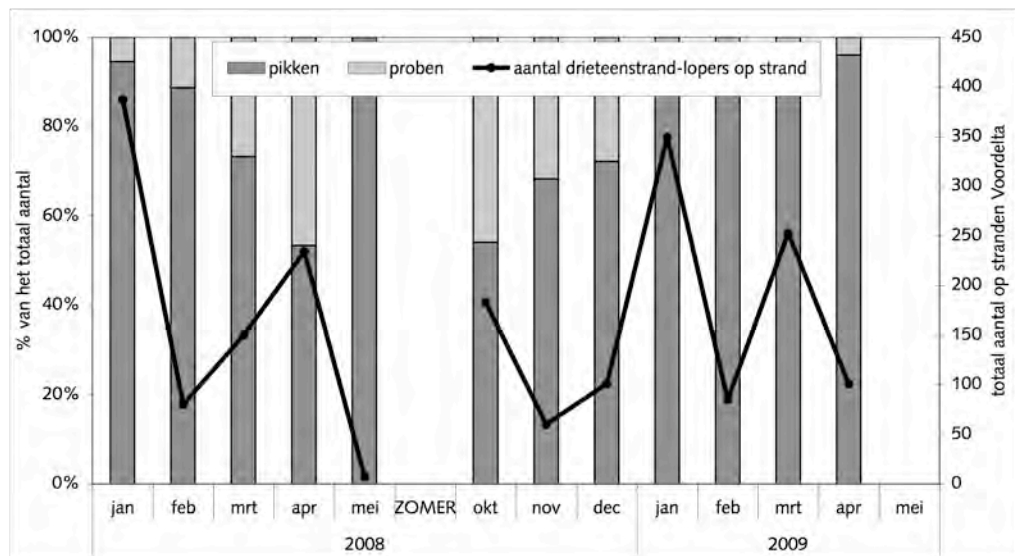


Figuur 3.8 Een levende gemshoornworm, één van de meest gewilde prooiën voor drieteenstrandlopers, maar in de Voordelta waarschijnlijk alleen zeer lokaal in goede dichtheden aanwezig (foto Joost Bergsma).

### 3.3 Foerageergedrag en voedselkeuze

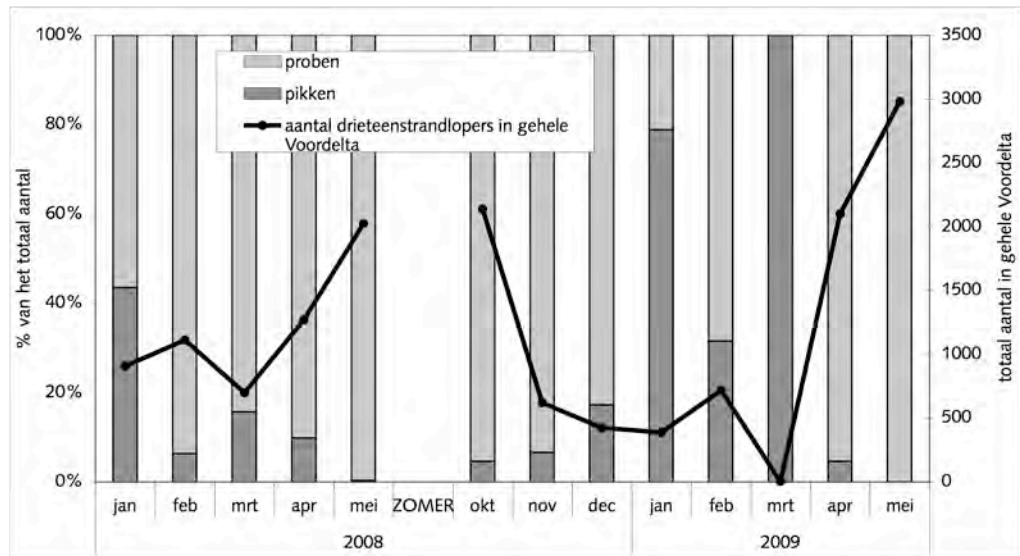
#### 3.3.1 Visuele waarnemingen foerageergedrag

Tijdens de aanvullende tellingen in 2008 en 2009 is van alle drieteenstrandlopers ook het gedrag tijdens de waarneming genoteerd. Voorkomende foerageertechnieken zijn 'scavenging' (aas-eten van aangespoeld dood materiaal), 'proben' (prikkend in de bodem op zoek naar levende prooi) en 'pikkend' (van het oppervlak pikken van voedsel). Daarnaast werden vogels rustend en vliegend waargenomen. Met uitzondering van de Kwade Hoek en de omgeving van de Westplaat werden op de stranden van de Voordelta drieteenstrandlopers tijdens de tellingen voornamelijk pikkend aangetroffen midden in de winter (figuur 3.9). De hoogste percentages probende vogels werden waargenomen in april en oktober 2008. Scavenging door drieteenstrandlopers is zeer weinig waargenomen en dan alleen opportunistisch tussen andere foerageertechnieken door.



Figuur 3.9 Foerageergedrag van drieteenstrandlopers in de Voordelta tijdens de studieperiode januari 2008-april 2009, met onderscheid tussen 'proben' en 'pikken', en gerelateerd aan het totale aantal drieteenstrandlopers uitsluitend voorkomend op de stranden in de Voordelta.

Nemen we de Kwade Hoek en de omgeving van de Westplaat mee in onze berekeningen dan blijkt een veel groter deel van alle drieteenstrandlopers in de Voordelta probend voedsel te zoeken (figuur 3.9). In januari werden procentueel de meeste vogels pikkend waargenomen, maar dit is waarschijnlijk een gevolg van een verschil in waarneemintensiteit.



Figuur 3.10 Foeragegedrag van drieteenstrandlopers in de Voordelta tijdens de studieperiode januari 2008-april/mei 2009, met onderscheid tussen 'proben' en pikken en gerelateerd aan het totaal aantal drieteenstrandlopers in de gehele Voordelta, inclusief de Kwade Hoek en de Slikken van Voorne.



Figuur 3.11 Amphipoda (linksboven), een grote copepode (rechtsboven) en kleine copepoden (onder) verzameld tijdens bemonsteringen in de waterlijn, en vastgesteld in faeces als prooi van drieteenstrandlopers in het voorjaar van 2008 (foto's Menno Soes).

### 3.3.2 Dieet van drieteenstrandlopers op basis van poepmonsters

Het verzamelen van poepmonsters is niet gemakkelijk. Veel vogels zijn kortstondig op een plek aan het foerageren doordat zij snel verstoord worden. Hierdoor is de dichtheid van faeces doorgaans zo laag dat er weinig van teruggevonden wordt. Ook lopen vogels regelmatig in het water te foerageren of direct aan de waterlijn waardoor faeces ook regelmatig door de golven wegspoelen en in het water verdwijnen.

In een deel van de verzamelde poepmonsters was het niet mogelijk om prooien te identificeren. De in de poepmonsters wel geïdentificeerde prooien worden in tabel 3.2 per deelgebied en verzameldatum gepresenteerd. Samenvattend blijkt uit de verzamelde poepmonsters dat vogels die op de stranden in de Voordelta in de waterlijn foerageren vooral kleine prooien die aanspoelen in de waterlijn tot zich nemen. Het betreft vooral de kleinere copepodensoorten (figuur 3.11). Deze bevinding sluit aan op de veldwaarnemingen naar het foerageergedrag waaruit bleek dat drieteenstrandlopers die in de Voordelta langs de waterlijn foerageren vooral pikkend hun voedsel zoeken.

Daarentegen werd in twee deelgebieden een afwijkende prooikeuze verwacht. Het betreft hier de drieteenstrandlopers die op de strandvlakte van het Verklikkerstrand en de Brouwersdam foerageren. In beide gebieden werden regelmatig groepen drieteenstrandlopers gezien die diep met hun snavel het zand in gingen ('proben'). De vogels op het Verklikkerstrand blijken vooral op in het zand ingegraven insecten of larven daarvan te foerageren, terwijl op de strandvlakte van de Brouwersdam waarschijnlijk wormen (polychaeta) op het menu staan. In het voorjaar van 2008 zijn hier verschillende waarnemingen gedaan van vogels die wormen tot zich namen, maar het bleek hier heel moeilijk om poepmonsters te verzamelen vanwege de regelmatige verstoringen en het foerageren van de vogels in ondiep water. De faeces die werden verzameld bevatten weliswaar te weinig bruikbaar materiaal om tot determinatie te komen, maar de aanwezigheid van resten van wormen kon wel worden vastgesteld.



Tabel 3.2 Voedselkeus van drieteenstrandlopers op de stranden van de Voordelta op basis van verzamelde faeces.

Walcheren				
datum	deelgebied	n faeces	groepen	aantal
13-05-2008	strekdam thv Oostkapelle	27	Insecta Amphipoda	tientallen 2 ex.
05-12-2008	Veerse Dam - langs waterlijn strand	1	amorph	-
16-04-2009	strand thv Oranjezon (ten oosten van Oostkapelle)	17	amorph	enkele
16-04-2009	strand thv Oranjezon	6	insecta onbepaald (o.a. kever)	enkele
16-04-2009	strand thv Oranjezon	22	amorph	enkele
16-04-2009	strand thv Oranjezon	17	insecta onbepaald (o.a. kever) amorph	enkele
			insecta onbepaald (o.a. kever)	enkele
Verklikkerstrand				
datum	deelgebied	n faeces	groepen	aantal
30-04-2008	waterlijn	18	Copepoda	56 ex.
30-04-2008	zand waterlijn - referentiemonster	-	Brachyura (krabben) Copepoda (klein)	9 ex. 5 ex.
07-12-2008	strandvlakte met laag water	20	kortschildkever	>120
07-12-2008	strandvlakte, indrogend	35	kortschildkever	>500
07-12-2008	strandvlakte, indrogend	35	kortschildkever	>400
15-01-2009	strandvlakte met laag water	30	dipteralarven	7 ex.
15-01-2009	strandvlakte met laag water	42	dipteralarven	57 ex.
16-04-2009	waterlijn	6	niks	?
Brouwersdam				
datum	deelgebied	n faeces	groepen	aantal
14-03-2008	strand - waterlijn	20	Copepoda (small) Polychaeta (large)	82 ex. 1 ex.
30-04-2008	zuid - ondergelopen strand	5	Polychaeta (large) Insecta	1 ex. 1 ex.
07-12-2008	onder aan dijk noordzijde	10	amorph	-
07-12-2008	langs waterlijn strand noordzijde	8	amorph arthropoda	- ?
Westplaat				
datum	deelgebied	n faeces	groepen	aantal
16-01-2008	zandige slikken	20	amorph	-



*Figuur 3.12 Resten van dipteralarven (boven) en korstschildkevers (onder) vastgesteld in faeces als prooien van drieteenstrandlopers foeragerend op de strandvlakte van het Verklikkerstrand in het voorjaar van 2009 (foto's Menno Soes)*

### 3.3.3 Integratie waarnemingen foerageergedrag en voedselkeuze per deelgebied

Hieronder worden per deelgebied de visuele waarnemingen van foerageergedrag en voedselkeuze besproken. Hierbij worden ook de intergetijdegebieden Kwade Hoek en Westplaat behandeld, weliswaar op basis van beperkte aanvullende waarnemingen door de reguliere teller (Kwade Hoek) en eigen aanvullend veldbezoek buiten het aangeboden onderzoeksprogramma.

#### *Kust van Walcheren*

In het suppletiegebied werden regelmatig tientallen drieteenstrandlopers gezien die pikkend op het strand foerageerden rond de drooggevallen strekdammen en strandpalen. In mei konden van deze vogels poepjes verzameld worden, waaruit bleek dat deze vogels op insecten foerageerden. Ook meer naar het zuiden bij Domburg werden regelmatig kleine groepjes drieteenstrandlopers geteld die vaak pikkend in de vloedlijn foerageerden. De grootste aantallen op de kust van Walcheren werden waargenomen in het voorjaar en foerageerden uitsluitend pikkend.



*Figuur 3.13 Op aangespoelde copepoden foeragerende drieteenstrandlopers (pikkend) langs de waterlijn van het Verklikkerstrand, 30 april 2008 (foto Martin Poot).*

#### *Waterlijn Schouwen/Verklikkersstrand/Bollen van het Nieuw Zand*

Op 30 april werd van één vogel van een groep van 160 vogels waargenomen dat hij drie wormen door middel van proben tot zich nam. Op deze dag was de rest van de vogels 100% pikkend actief. Van deze vogels kon van een subgroepje van 8 vogels gedurende 20 minuten in totaal 18 poepjes worden verzameld (zie figuur 3.13). De analyse van de monsters wees uit dat deze vogels net als op eerdere waarneemdagen



*Figuur 3.14 Poepje van drieteenstrandloper op de strandvlakte van het Verklikkerstrand, samen met twee 'single deep probe'-sporen, 7 december 2008. Met deze foerageertechniek werden op deze dag uitsluitend kortschildkevers bemachtigd, zie § 3.3.2 (foto Martin Poot).*



*Figuur 3.15 Poepje van drieteenstrandloper op de strandvlakte van het Verklikkerstrand, samen met een serietje 'multiple deep probe'-sporen, 15 januari 2009. Met deze foerageertechniek werden op deze dag uitsluitend larven van diptera bemachtigd, zie § 3.3.2 (foto Martin Poot).*

op copepoden foerageerden. De vogels waren duidelijk zeer succesvol, wat werd bewezen door het gemak van het verzamelen van poepmonsters, wijzende op een hoge doorstromingsnelheid. Ook op andere dagen werden vele tientallen vogels pikkend waargenomen in dit gebied. Alleen in het voorjaar werden enkele vogels *proband* waargenomen zoals net hierboven beschreven individu.

#### *Strandvlakte Verklikkersstrand*

Op de strandvlakte van het Verklikkersstrand zijn op gedurende het seizoen op enkele momenten tientallen drieteenstrandlopers foeragerend waargenomen. Opvallend was dat in tegenstelling tot de vogels aan de waterlijn hier vooral als foerageertechniek 'diep proben' werd gebezigd. Hierbij prikten de vogels de gehele snavel in het sediment. Omdat de strandvlakte bij springtij onder water komt te staan, zijn er vaak delen van het strand waar een laagje water op staat. De vogels foerageerden zowel op natte als op droge stukken. Door deze situatie was het mogelijk op een aantal dagen een substantieel aantal poepmonsters te verzamelen. Bij het waarnemen van het foerageergedrag viel op dat op twee verschillende dagen twee verschillende foerageertechnieken werden gebruikt. Op 7 december 2008 werd vastgesteld dat vogels met één individuele diepe snavelpik de prooi bemachtigden (figuur 3.14), terwijl op 15 januari 2009 op hetzelfde stuk strandvlakte alle aanwezige vogels een multipiele serie van diepe snavelpikken hanteerden (figuur 3.15). Opmerkelijk is dus dat op beide dagen een verschillende foerageertechniek werd gehanteerd en (vermoedelijk daaraan gerelateerd) ook verschillende prooien in het sediment werden bemachtigd, respectievelijk korstschildkevers en dipteralarven zie eerder in § 3.3.2.

#### *Brouwersdam*

Op de Brouwersdam werd tijdens opkomend water op zowel 9 als 30 april en op 7 december een groep van enkele tientallen vogels waargenomen die op wormen aan het foerageren waren (visueel vastgesteld). Het betrof hier vogels die soms tot buikdiep op een stuk ondergelopen strand foerageerden (figuur 3.16). Helaas was het niet mogelijk van deze groepen op wormen foeragerende drieteenstrandlopers poepmonsters te verzamelen, omdat door het stromende water intacte poepjes niet terug te vinden waren. Hierdoor is het niet gelukt zekerheid te verkrijgen dat de vogels hier op gemshoornwormen foerageerden. Vogels die langs de waterlijn foeragerend werden gezien, werden altijd pikkend waargenomen, weer duidend op kleine prooien die aanspoelden in de waterlijn. Ook op 17-10-2008 was er een grote groep drieteenstrandlopers pikkend aanwezig op het strand van de Brouwerdam.



*Figuur 3.16 Buikdiep op vermoedelijk wormen foeragerende drieteenstrandlopers (visueel vastgesteld) tijdens hoog water op het ondergelopen strand van de Brouwersdam, 9 april 2008 (foto Martin Poot).*

#### *Stranden Goerree*

Op de stranden van Goerree werden ter hoogte van paal 10 in het najaar (19-11-2008) en in het voorjaar (16-03-2009) drieteenstrandlopers waargenomen die pikkend voedsel zochten. Op 19-11-2008 liep een klein gedeelte van de drieteenstrandlopers ook probend te foerageren duidend op de aanwezigheid van prooidieren dieper in de bodem.

#### *Kwade Hoek*

Tijdens de reguliere MWTL-tellingen werden hier in beide voorjaren in maart t/m mei de grootste aantallen drieteenstrandlopers gezien. De vogels foerageerden hier met laagwater op het slik van de Kwade Hoek en niet op het strand. Tijdens opkomend water op 9 april 2008 werden enkele vogels langsvliegend naar het strand van Goerree waargenomen. Mogelijk dat er daar verder gefoerageerd werd. Uitwisseling met de slikken van Voorne is ook niet uitgesloten. De drieteenstrandlopers foerageerden op de Kwade Hoek vooral op het slik aan de westelijke binnenkant van de grote haak, vaak samen met bonte strandlopers (waarnemingen R. Strucker). Dit duidt erop dat de vogels hier vermoedelijk op wormen foerageren. Het zal hier dan hoogst waarschijnlijk niet gaan om de gemshoornworm, maar om wormsoorten van het slikkig milieu zoals *Scoloplos sp. e.a.*, maar zagers *Nereis sp.* behoren ook tot de potentiële prooisorten (zie hieronder).

#### *Voorne/Westplaat*

Tegen de avond op 9 april 2008 werd een groep van 280 vogels waargenomen die plotseling uit het niets kwamen aangevlogen. Deze vogels zouden mogelijk van de Hinderplaten kunnen zijn gekomen, maar uitwisseling met de Kwade Hoek kan niet uitgesloten worden. Deze vogels werden probend waargenomen. De reguliere teller van deze gebieden heeft foto's aangeleverd met bewijs dat de vogels hier zagers *Nereis sp.* kunnen eten (figuur 3.17).



*Figuur 3.17 Drieteenstrandloper heeft een zeeduizendpoot te pakken op de Slikken van Voorne, 11 mei 2007 (foto Norman van Swelm).*

#### *Bollen van de Ooster en Bollen van het Nieuw Zand*

Bij opkomend water en hoogwater gaan de platen Bollen van de Ooster en Bollen van het Nieuw Zand onder water. De vogels die hier tijdens laagwater foerageren, wisselen uit met respectievelijk de Brouwersdam/Kwade Hoek en het Verklikkerstrand. Er zijn verschillende waarnemingen van verplaatsingen van groepen vogels tussen bovengenoemde gebieden. In hoeverre de vogels van de Bollen van het Nieuw Zand/Verklikkerstrand uitwisselen met noordelijke gebieden als de Kwade Hoek is onbekend.

Vanaf het Verklikkerstrand kon met de telescoop vastgesteld worden dat vogels op de Bollen van het Nieuw Zand vooral pikkend voedsel zochten langs de waterlijn. Van de Bollen van de Ooster ontbreken dergelijke waarnemingen. Daarvoor is de afstand toch doorgaans te groot.





## 4 Discussie

### 4.1 Voorkomen en uitwisseling tussen deelgebieden

De grootste aantallen drieteenstrandlopers houden zich op in het noordelijke deel van de Voordelta rond de Kwade Hoek en het gebied rond de Westplaat. Met name tijdens de voorjaars- en najaarspieken verblijven hier verreweg de grootste aantallen. Het gaat hier om honderden tot soms een paar duizend vogels. De grootste aantallen zitten dus in slikkige gebieden in plaats van op stranden. Van de stranden zijn het vooral het Verklikkerstrand op Schouwen en de Brouwersdam plekken waar vaak tientallen drieteenstrandlopers te vinden zijn. De preferentie van drieteenstrandlopers in de Voordelta voor slik, zoals in deze studie beschreven, in tegenstelling tot gebieden met een zandige ondergrond is ook conform de landelijke trend zoals beschreven door Van Turnhout & Van Roomen (2008).

De iets verhoogde totaal aantallen tijdens de januaritellingen in de niet-monitoringgebieden hebben overigens niet te maken met een piek van vogels in het midden van de winter, maar hebben waarschijnlijk te maken met de volledigheid van de teldekking door een combinatie van vrijwilligers en vaste MWTL tellers. Het getij zorgt voor grootschalige verplaatsingen van groepen drieteenstrandlopers waardoor verschillende waarnemers in verschillende gebieden een deel van de vogels tijdens zo'n dag dubbeltellen. Zo vindt er gedurende de tijcyclus vermoedelijk uitwisseling plaats van drieteenstrandlopers tussen de Kwade Hoek en het strand van Rockanje. Ook zijn verschillende waarnemingen gedaan van groepen tot soms een paar honderd vogels die uitwisselen tussen enerzijds de Bollen van de Ooster – de plaat van het Watergat – Bollen van het Nieuw Zand, de platen die tijdens laagwater vrij komen en de stranden anderzijds; met name het strand van Goeree, Brouwersdam en Verklikkerstrand. Tijdens de tellingen buiten de januaritelling is in deze studie altijd rekening gehouden met verplaatsingen, waarmee dubbeltellingen waarschijnlijk minder tot geen rol spelen in de gerapporteerde totaalaantallen.

### 4.2 Voedselkeus en aanbod potentieel voedsel

De drieteenstrandlopers foerageren op de Kwade Hoek vooral op het slik aan de westelijke binnenkant van de grote haak, vaak samen met bonte strandlopers (waarnemingen R. Strucker). Ze proberen hier met de snavel in de bodem. Dit duidt erop dat de vogels hier vermoedelijk op wormen foerageren. Het zal hier dan hoogstwaarschijnlijk niet gaan om de gemshoornworm, maar om wormsoorten van het slikkig milieu zoals zeeduizendpoten, zagers e.a..

Op het Verklikkerstrand wordt op verschillende manieren gefoerageerd door drieteenstrandlopers. Soms worden de dieren daar pikkend langs de waterlijn waargenomen, voornamelijk met laagwater, terwijl op andere momenten vogels probend voedselzoeken op de strandvlakte. Echter, de prooien bleken hier niet uit wormen te bestaan maar uit insecten of larven daarvan. Op de stranden van Walcheren werden drieteenstrandlopers voornamelijk pikkend waargenomen. In de uitwerpselen van deze vogels werden voornamelijk insecten, copepoden en amphipoden aangetroffen. De gemshoornworm, die door Van Turnhout & van Roomen (2005) als belangrijkste prooi wordt genoemd, werd in het geheel niet in de faeces aangetroffen. Ook hier lijken wormen volledig afwezig in het dieet van drieteenstrandlopers. De hier beschreven voedselsamenstelling van drieteenstrandlopers in de Voordelta komt overeen met het onderzoek naar het drieteenstrandloperdieet in België (Vanermen *et al.* 2009). In dit onderzoek bleek een klein deel van het dieet van drieteenstrandlopers te bestaan uit gemshoornwormen. Echter, net als in de Belgische situatie kan in de Voordelta het lokaal voorkomen van gemshoornwormen bepalend zijn voor de voorkeur van drieteenstrandlopers voor deze prooi.

In de Voordelta wordt op dit moment onderzoek gedaan naar het plaatsgebonden voorkomen van de gemshoornworm in relatie o.a. tot sedimentstructuur en suppletiegeschiedenis (Leewis in prep.). Op delen van de strandvlakte van de Brouwersdam is het duidelijk dat gemshoornwormen daar lokaal veel voor moeten komen, omdat in deze studie kon worden vastgesteld dat drieteenstrandlopers hier op deze prooi foerageerden. Hoewel de strandvlakte intensief wordt gebruikt door verschillende vormen van recreatie, waardoor het gebied lang niet altijd beschikbaar is voor vogels om er te foerageren, zijn er ook langere perioden dat vogels er juist wel terecht kunnen, omdat de strandvlakte bij tijd en wijle half onder water staat. Hierdoor is het gebied dan weinig aantrekkelijk voor recreanten en is er weinig verstoring. Mogelijk wordt door het regelmatig onderwater lopen, en meer nog, door het vervolgens langdurig onder water staan van de strandvlakte, het sediment verrijkt met voedingsstoffen die de basis vormen voor het meer dan gemiddeld aanwezig zijn van potentiële prooien van drieteenstrandlopers, waaronder de gemshoornworm, ten opzichte van 'gewone' stranden (figuur 4.1). Met name tijdens opkomend water is vermoedelijk de strandvlakte van de Brouwersdam een relatief rijk foerageergebied voor drieteenstrandlopers in de Voordelta en een alternatief voedselgebied voor vogels die op de Bollen van de Ooster hebben gefoerageerd (en tijdens hoogwater niet meer beschikbaar zijn).



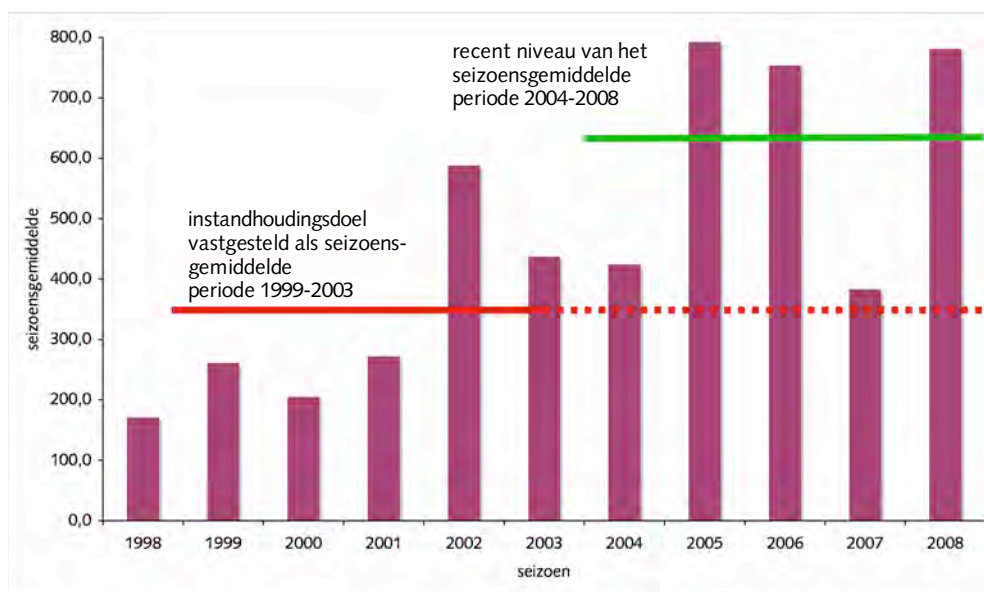
*Figuur 4.1 Sedimentatie van fijn sediment op de strandvlakte Brouwersdam na overspoeling, 9 april 2008 (foto Martin Poot).*

### **4.3 Relatie drieteenstrandlopers en recreatie**

De grootste aantalspiek van de drieteenstrandloper treedt op in mei. Dit is conform het aantalsverloop elders in de Delta (Oosterschelde en Westerschelde) en Waddenzee (Van Turnhout & van Roomen 2005). In het voorjaar komen de vogels ruimtelijk gezien nog geconcentreerder voor dan in het najaar, waarbij de meeste vogels uitsluitend in de slikgebieden voorkomen. Het gaat hier om vogels die in zuidelijkere streken hebben overwinterd. Het betreft met name grote aantallen Afrikaanse overwinteraars, die hier een tussenstop maken voor hun trekvlucht naar de Arctische broedgebieden. Mogelijk dat tijdens de voorjaarsperiode wanneer de vogels, ook de lokale overwinteraars, moeten opvetten, de stranden te weinig voedsel bieden om goed te kunnen opvetten. Daarnaast vermoeden we dat verstoring door recreatie een negatieve rol speelt in de aantallen en verspreiding van drieteenstrandlopers in de Voordelta. In de eerste helft van mei 2008 was het extreem mooi weer en extreem druk met recreatie, waarbij geen enkele drieteenstrandloper op de stranden werd waargenomen. Gedurende een relatief lange periode, en dan niet alleen in de weekenden, was het recreatief gebruik van de stranden op een extreem hoog niveau. De aantallen in de slikgebieden de Kwade Hoek en het Westplaatgebied waren zoals gebruikelijk hoog. Dit zijn gebieden die niet open gesteld zijn voor recreanten en daarnaast door hun slikkig habitat ook moeilijk toegankelijk zijn.

#### 4.4 Huidig aantal in relatie tot het instandhoudingsdoel

De huidige aantallen in de Voordelta zijn ten opzichte van het instandhoudingsdoel van gemiddeld 350 vogels dat vastgesteld is over de periode 1999-2004 alleen maar toegenomen (figuur 4.2). Deze toename sinds 2004 is des te opmerkelijker aangezien alle deelgebieden gelijkelijk omhoog zijn gegaan. Deze toename van de aantallen drieteenstrandlopers is conform de landelijke trend van stijgende aantallen drieteenstrandlopers in Nederland (Van Turnhout & van Roomen 2008) en andere landen in NW-Europa (Reneerkens *et al.* 2009). In hoeverre dit wijst op positieve veranderingen in de totale populatie is onzeker (Reneerkens *et al.* 2009).



Figuur 4.2 Het aantalsverloop van de drieteenstrandloper uitsluitend binnen het Natura 2000-gebied Voordelta (exclusief Natura 2000-gebied Kwade Hoek), uitgedrukt als het seizoensgemiddelde. Het seizoensgemiddelde wordt berekend op grond van het voorkomen gedurende het gehele jaar, inclusief de maanden dat de soort niet aanwezig is. Het instandhoudingsdoel van de drieteenstrandloper voor de Voordelta is 350 vogels, weergegeven met de rode lijn (seizoensgemiddelde over de vijfjarige periode 1999-2004). De groene lijn geeft het recente niveau aan, ook berekend over een vijfjarige periode (2004-2008).

In deze studie is naar voren gekomen dat het aandeel drieteenstrandlopers dat voorkomt in de aanvullend getelde stranddelen gemiddeld genomen beneden de 20 % van het totale aantal vogels in de gehele Voordelta ligt. Het betreft hier dus vogels die niet meegenomen zijn bij het bepalen van het instandhoudingsdoel in 1999-2004. Alleen tijdens de midwinter periode komt het percentage tot 40%. De aantallen in deze periode liggen totaal rond de 1000 vogels. In het voorjaar wanneer de totaalaantallen tot 3000 vogels reiken, ligt dit percentage rond de 10% en soms zelfs nog lager.

## 5 Conclusies

### 5.1 Zijn er effecten van zandsuppleties te verwachten?

Er zijn ten aanzien van drieteenstrandlopers weinig effecten te verwachten van de uitvoering van zandsuppleties op de kust van Walcheren als van Schouwen, aangezien de aantallen drieteenstrandlopers die in deze deelgebieden voorkomen niet het aantal van enkele tientallen vogels overstijgen en daarmee laag zijn ten opzichte van het totaal aantal in de gehele Voordelta. Daarnaast lijkt het erop dat drieteenstrandlopers op de stranden van genoemde deelgebieden, maar ook op de meeste overige stranden van de Voordelta weinig foerageren op prooisorten die een lange hersteltijd na een zandsuppletie nodig hebben (Dankers *et al.* 1983, Speybroeck *et al.* 2006). De gemshoornworm lijkt in de Voordelta door de drieteenstrandloper alleen lokaal gegeten te worden, vermoedelijk omdat de soort ook slechts zeer lokaal voorkomt. Deze prooisort komt vermoedelijk niet of nauwelijks voor op de kust van Walcheren en Schouwen, de gebieden waar recentelijk suppleties zijn of in de nabije toekomst suppleties zullen worden uitgevoerd. Gezien de voedselkeus van de vogels in die delen van de Voordelta waar suppleties op de korte termijn zullen worden uitgevoerd, wordt niet verwacht dat de aantallen in die deelgebieden zullen afnemen (zelfs niet tijdelijk).

### 5.2 Resultaten in het licht van Instandhoudingsdoel Natura 2000

Er is sprake van een effect in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 indien ten gevolge van een ingreep de aantallen onder het instandhoudingsdoel zouden zakken. Aangezien de huidige aantallen in de Voordelta ten opzichte van het instandhoudingsdoel van gemiddeld 350 vogels (een seizoensgemiddelde dat vastgesteld is over de periode 1999-2004) alleen maar verder zijn toegenomen, zijn effecten door suppleties in deze niet binnen het MWTL-gemonitorde stranddelen op het instandhoudingsdoel van het Natura 2000-gebied bij voorbaat uit te sluiten. De aanvullende tellingen uitgevoerd in deze studie hebben laten zien dat met de aantallen in de niet-monitoringgebieden de totaal aantallen minimaal 10% hoger liggen dan vastgesteld met de reguliere monitoring in het kader van het MWTL-monitoring programma van Rijkswaterstaat Waterdienst.

### 5.3 Situatie voedselaanbod drieteenstrandlopers in Voordelta

De waarnemingen geven een eerste beeld van de voedselkeus van drieteenstrandlopers op de stranden in de Voordelta. Faeces verzamelen ter onderbouwing van de voedselsamenstelling is niet gemakkelijk, maar de verzamelde poepmonsters hebben de visuele waarnemingen bevestigd dat op de stranden langs de waterlijn vooral kleine prooien worden gegeten. De analyses lieten zien dat het merendeel van de prooien copepodensoorten betreft die in de waterkolom voorkomen

en op het strand aanspoelen. De waarnemingen hebben ook laten zien dat er slechts op enkele plekken op gemshoornwormen wordt gevoerageerd; dit is dus een zeer lokaal fenomeen (het gaat hier onder andere om het noordelijke deel van het strand van de Brouwersdam). Daarnaast is vastgesteld dat op de strandvlakte van het Verklikkerstrand drieteenstrandlopers een afwijkend dieet hebben, voornamelijk bestaand uit in het zand ingegraven insecten of larven daarvan.

## 6 Literatuur

- Dankers N., Binsbergen, M. & Zegers, K., 1983. De effecten van zandsuppletie op de fauna van het strand van Texel en Ameland. RIN-rapport 83/6, Texel.
- Heunks, C., D. Beuker & M.J.M. Poot, 2007. Zwarte zee-eenden en verstoringsbronnen in het rustgebied Bollen van de Ooster. Resultaten uit het voorjaar van 2007. Rapport 07-150. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Poot, M.J.M., C. Heunks, H.A.M. Prinsen, P.W. van Horssen & T.J. Boudewijn, 2006a. Zeevogels in de Voordelta in 2004/2005 en 2005/2006. Nulmeting in het kader van Monitoring en Evaluatie Programma, Project Mainport Rotterdam - MEP MV2; Perceel 4: Vogels. Rapport 06-244. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Poot, M.J.M., L. Hoogenstein, P. Schouten & H. Schoten, 2006b. Passende beoordeling beheerplan Natura 2000 gebied Voordelta. in het kader van de SMB Voordelta. Rapport 06-111. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Reneerkens, J., Benhoussa, A., Boland, H., Collier, M., Grond, K., Gunther, K., Hallgrimsson, G.T., Hansen, J., Meissner, W., de Meulenaer, B., Ntiamoa-Baidu, Y., Piersma, T., Poot, M., van Roomen, M., Summers, R.W., Tomkovich, P.S. & Underhill, L.G. 2009. Sanderlings using African–Eurasian flyways: a review of current knowledge. Wader Study Group Bull. 116(1): 2–20.
- Speybroeck J., Bonte D., Courtens W., Gheschiere T., Grootaert P., Maelfait J.P., Mathys M., Provoost, S., Sabbe K., Stienen E., van Lancker V., Vincx M. & Degraer S. 2006. Beach nourishment: an ecologically sound coastal defence alternative? A review. Aquatic Conservation: Marine and freshwater ecosystems 16: 419-435.
- van Turnhout, C. & M. van Roomen, 2005. Effecten van strandsuppleties langs de Nederlandse kust op Drieteenstrandloper en kustbroedvogels. SOVON-onderzoeksrapport 2005/05. SOVON, Beek-Ubbergen.
- van Turnhout, C. & M. van Roomen, 2008. Drieteenstrandlopers in Nederland: steeds meer wad-, steeds minder strandvogel? Limosa(81): 1-10.
- Vanermen, N., E.W.M. Stienen, B. De Meulenaer, K. Van Ginderdeuren & S. Degraer, 2009. Low dietary importance of polychaetes in opportunistic feeding Sanderlings *Calidris alba* on Belgian beaches. Ardea 97(1): 81-87.

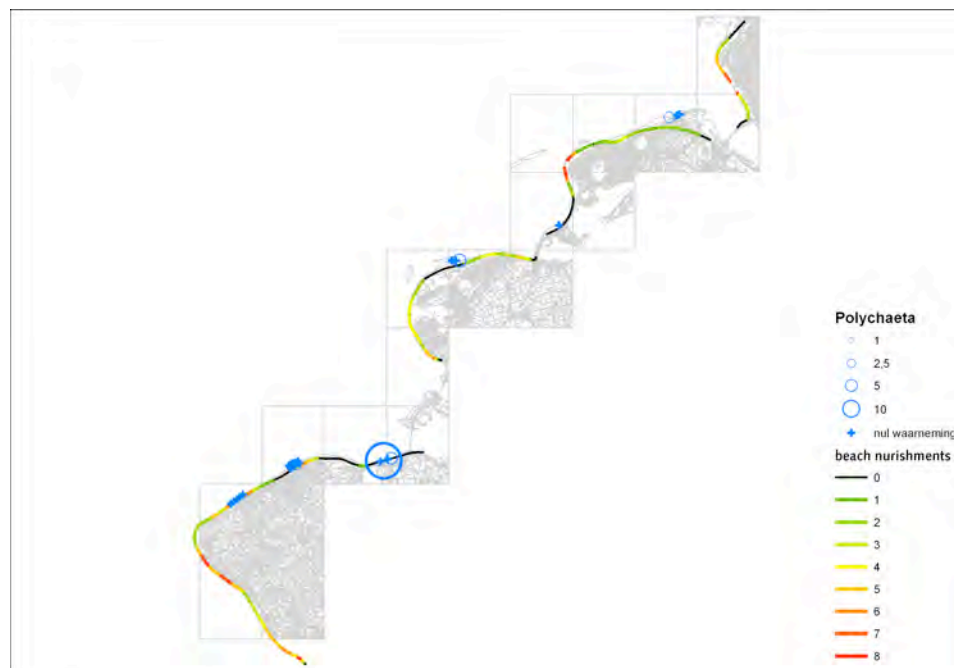


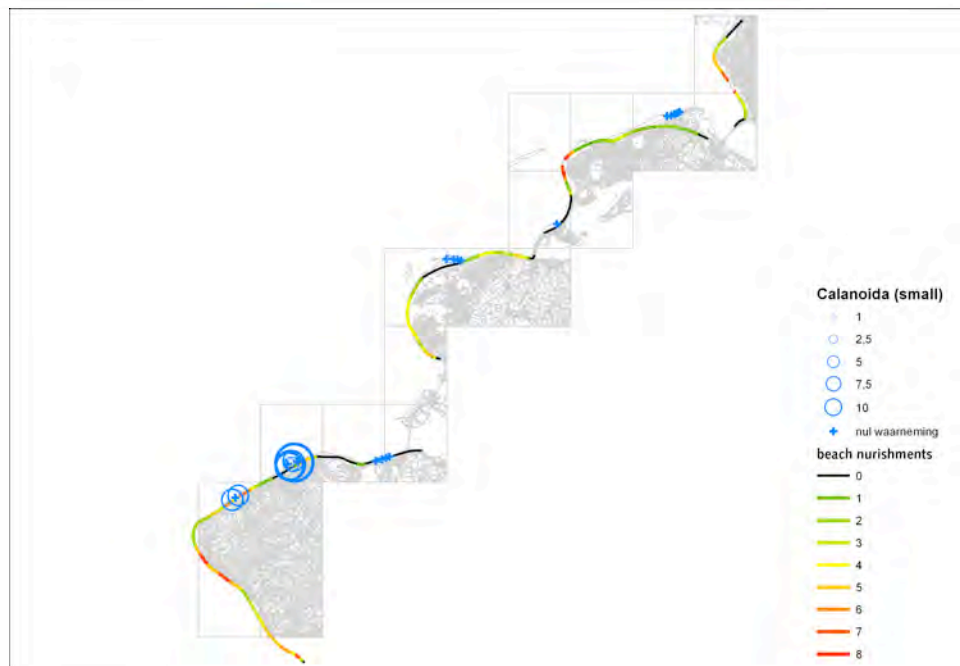


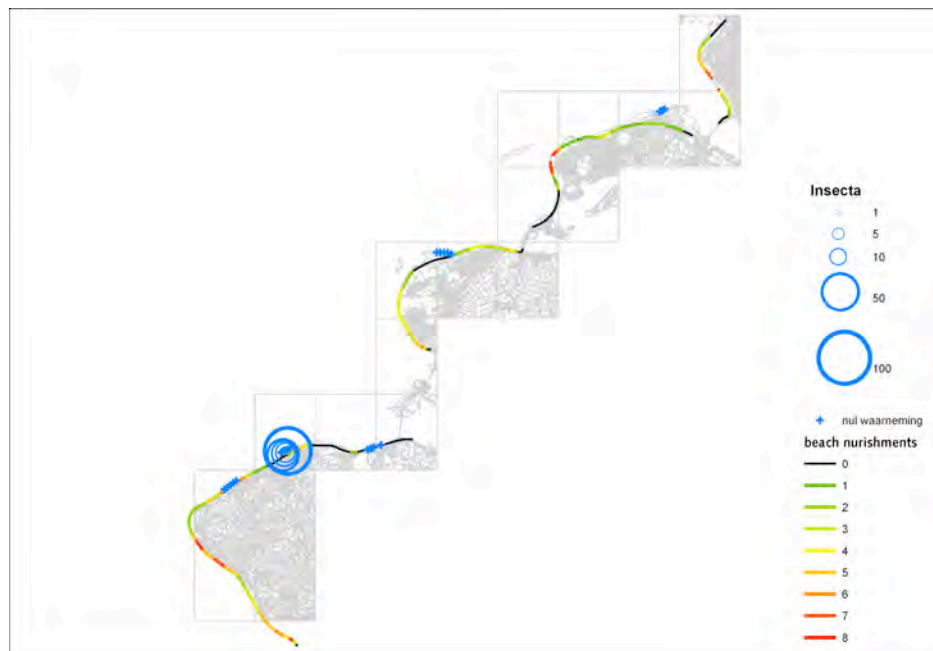
## **Bijlagen**

Bijlagetabel 1. Locaties waar macrofauna is bemonsterd en datum en tijd van de bemonsteringen.

locatiennaam	LOC_NR	X	Y	Z	GPS_TIME	GPS_DATE
Kwade hoek	1_kwa1	58775,1333	429749,7348	0,4376	13:11	4/9/08
Kwade hoek	1_kwa2	58579,8935	429661,1509	0,7771	13:30	4/9/08
Kwade hoek	1_kwa3	58371,8029	429573,0912	0,1911	13:47	4/9/08
Kwade hoek	1_kwa4	58110,0186	429486,7997	-0,0833	14:02	4/9/08
Kwade hoek	1_kwa5	57772,2149	429439,6232	0,8701	14:20	4/9/08
Walcheren	1_1	27186,1938	401437,7349	-0,1679	07:44	4/9/08
Walcheren	1_2	27314,1293	401531,5707	-0,4569	08:33	4/9/08
Walcheren	1_3	27426,9443	401624,4613	-0,3854	09:02	4/9/08
Walcheren	1_4	27646,2091	401703,0270	0,0667	09:22	4/9/08
Walcheren	1_5	27902,8602	401800,5810	-1,0242	09:45	4/9/08
Walcheren	2_10	27976,5577	401673,1036	1,3446	18:15	5/13/08
Walcheren	2_9	27724,5743	401562,8185	3,0977	18:51	5/13/08
Walcheren	2_8	27531,3004	401446,9421	1,0711	19:16	5/13/08
Walcheren	2_6	27311,1217	401245,9773	5,7830	20:03	5/13/08
Walcheren	2_7	27428,0003	401355,1854	2,0997	19:42	5/13/08
Domburg	3_11	23455,3417	399113,6664	-1,6857	08:38	5/22/08
Domburg	3_12	23215,3943	398935,5747	0,3739	09:08	5/22/08
Domburg	3_13	22986,5220	398739,6678	1,0422	09:31	5/22/08
Domburg	3_14	22728,1366	398576,1263	-0,1670	09:49	5/22/08
Domburg	3_15	22493,7644	398401,6906	0,5896	10:08	5/22/08
Noord-Beveland	3_16	35413,8244	402064,1135	1,7379	11:52	5/22/08
Noord-Beveland	3_17	35133,7095	401972,9983	0,0838	12:12	5/22/08
Noord-Beveland	3_18	34801,2252	401858,9910	-1,7915	12:27	5/22/08
Noord-Beveland	3_19	34550,4372	401793,7646	0,8516	12:44	5/22/08
Noord-Beveland	3_20	34301,0822	401695,6081	1,8880	13:03	5/22/08
Strand Brouwersdam	3_21	48890,1443	420723,7684	3,2576	14:31	5/22/08
Strand Brouwersdam	3_22	49080,9411	420682,6116	2,2790	14:40	5/22/08
Verklikkerstrand	4_22	41179,9723	417788,2383	1,1824	15:24	6/12/08
Verklikkerstrand	4_23	40886,6375	417889,9782	-0,8096	15:49	6/12/08
Verklikkerstrand	4_24	40590,2257	417895,0145	0,0271	16:16	6/12/08
Verklikkerstrand	4_25	40283,9360	417903,6904	0,4338	16:36	6/12/08
Verklikkerstrand	4_26	39988,8151	417921,4190	1,6885	16:55	6/12/08











**Bureau Waardenburg bv**  
Adviseurs voor ecologie & milieu  
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849  
E-mail [info@buwa.nl](mailto:info@buwa.nl), [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)