

Onderzoek naar de kolonisatie door flora en fauna van betonblokken op het zuidelijk havenhoofd te IJmuiden

Nieuwe betonblokken als fourageergebied voor de paarse strandloper



T.J. Boudewijn
A.J.M. Meijer
D.M. Soes

102955

Onderzoek naar de kolonisatie door flora en fauna van betonblokken op
het zuidelijk havenhoofd te IJmuiden

Nieuwe betonblokken als foerageergebied voor de paarse strandloper

T.J. Boudewijn
A.J.M. Meijer
D.M. Soes

foto voorkant: H.A.M. Prinsen



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

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

opdrachtgever: Rijkswaterstaat Noord-Holland

5 juli 2006
rapport nr. 06-077

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 06-077
Datum uitgave: 5 juli 2006
Titel: Onderzoek naar de kolonisatie door flora en fauna van betonblokken op het zuidelijk havenhoofd te IJmuiden
Subtitel: Nieuwe betonblokken als foerageergebied voor de paarse strandloper
Samenstellers: drs. T.J. Boudewijn
drs. A.J.M. Meijer
ir. D.M. Soes
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 58
Project nr.: 05-617
Projectleider: drs. T.J. Boudewijn
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat Noord-Holland
Postbus 3119, 2001 DC Haarlem
Referentie opdrachtgever: Orderbon nr. 99221015/30 januari 2006
Akkoord voor uitgave: Hoofd Sector Vogelecologie
drs. S. Dirksen
Paraaf:

S.D.

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

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat Noord-Holland

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervoelvoudigd 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 BRL 9990:2001 / ISO 9001:2001.



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

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

Inhoud

Voorwoord.....	5
Samenvatting.....	7
1 Inleiding.....	11
2 Materiaal en methoden.....	13
2.1 Algemeen.....	13
2.2 Bemonstering betonblokken.....	13
2.3 Gebruik betonblokken als foerageergebied.....	17
2.4 Voedselsamenstelling.....	18
3 Resultaten.....	21
3.1 Begroeiing betonblokken.....	21
3.2 Gebruik betonblokken als foerageergebied.....	25
3.3 Voedselsamenstelling.....	31
3.3.1 Resultaten veldwaarnemingen.....	31
3.3.2 Resultaten literatuuronderzoek.....	32
3.3.3 Resultaten analyse voedselsamenstelling.....	34
4 Discussie.....	35
5 Conclusies en aanbevelingen.....	41
6 Literatuur.....	45
Bijlagen	

Voorwoord

De komende jaren is groot onderhoud gepland aan de beide havenhoofden bij IJmuiden. Hierbij zullen nieuwe betonblokken op de havenhoofden worden aangebracht. De havenhoofden bij IJmuiden behoren tot de vijf belangrijkste overwinteringsgebieden in Nederland voor de paarse strandloper. Deze soort foerageert op en tussen de betonblokken. Een grootschalige vernieuwing van de blokken heeft wellicht een negatief effect op de paarse strandloper, terwijl er geen alternatieve foerageergebieden in de omgeving beschikbaar zijn.

Om na te gaan welke organismen op het menu van de paarse strandloper staan en met welke snelheid nieuwe betonblokken begroeien heeft Rijkswaterstaat Noord-Holland aan Bureau Waardenburg opdracht gegeven een veldonderzoek uit te voeren. In dit onderzoek is enerzijds gekeken naar aanwezigheid, gedrag en voedselkeuze van de paarse strandloper en steenloper. Anderzijds is de begroeiing van betonblokken van 1,5 jaar oud vergeleken met betonblokken van bijna 40 jaar oud. Doel van het onderzoek is te adviseren inzake mogelijke fasering van het groot onderhoud in ruimte en tijd om negatieve effecten op de paarse strandloper zo mogelijk te vermijden.

Het onderzoek is uitgevoerd door een team van Bureau Waardenburg bestaande uit:

T.J. Boudewijn	projectleiding, veldwaarnemingen paarse strandloper en steenloper, rapportage;
A.J.M. Meijer	veldonderzoek begroeiing, rapportage;
D.M. Soes	determinaties van bemonsterde macrofauna en feces.

Vanuit Rijkswaterstaat Noord-Holland is het onderzoek begeleid door M. van Wieringen. Namens het Waterdistrict Noord-Holland werd medewerking verleend door L. Donicie (regelen betreding Zuiderpier, ter beschikking stellen luchtfoto's).

Samenvatting

De komende jaren is groot onderhoud gepland aan de beide havenhoofden bij IJmuiden. Hierbij zullen nieuwe betonblokken op de havenhoofden worden aangebracht. De havenhoofden behoren tot de vijf belangrijkste overwinteringsgebieden in Nederland voor de paarse strandloper. Deze soort foerageert op en tussen de betonblokken. Een grootschalige vernieuwing van de blokken heeft wellicht een negatief effect op de paarse strandloper, terwijl er geen alternatieve foerageergebieden in de omgeving beschikbaar zijn.

In oktober 2004 zijn ongeveer 30 proefblokken neergelegd op de kop van het zuidelijk Havenhoofd. Rijkswaterstaat Noord-Holland is geïnteresseerd in de aangroei van wieren en macrofauna op de nieuwe blokken, waarbij de oude blokken, die in 1967 zijn geplaatst, als referentie dienen. Beantwoording van deze vraag is van belang voor het vaststellen van de fasering van het geplande groot onderhoud. Indien de aangroei van wieren en macrofauna relatief laag is, kunnen bij grootschalige aanpak van het onderhoud de foerageermogelijkheden voor de paarse strandloper tijdelijk geheel verdwijnen, terwijl de steenloper mogelijk negatief wordt beïnvloed.

Om na te gaan welke organismen op het menu van de paarse strandloper staan en met welke snelheid nieuwe betonblokken begroeien is in april 2006 veldonderzoek uitgevoerd. Enerzijds is gekeken naar aanwezigheid, gedrag en voedselkeuze van de paarse strandloper en steenloper en anderzijds is de begroeiing van nieuwe betonblokken van 1,5 jaar oud vergeleken met die van betonblokken van bijna 40 jaar oud. Het is de opzet om dit onderzoek in najaar 2006 en voorjaar 2007 nogmaals te herhalen.

Van 5 oude en 5 nieuwe blokken zijn twee zijanten bemonsterd, waarbij zo mogelijk altijd de pierzijde van het blok is bemonsterd. De nieuwe blokken lagen naar schatting 0,5 m hoger dan de oude blokken, waardoor de situatie niet precies vergelijkbaar was.

De totale bedekking van het vrijliggende vlak was gemiddeld op de nieuwe blokken iets hoger dan op de oude blokken. Dit werd met name veroorzaakt door darmwier *Enteromorpha sp.*, dat op de nieuwe blokken een hogere bedekking had. Op de oude blokken werd wel de Nieuwzeelandse zeepok *Elminus modestus* aangetroffen. Het purperwier *Porphyra leucosticta*, ruwe alikruiken en mossels hadden op de oude blokken hogere presenties dan op de nieuwe blokken. In het darmwier werden larven en poppen van de dansmug *Telmatogeton japonicus* aangetroffen, terwijl ook volop volwassen dieren aanwezig waren.

Op 30 maart 2006 is de binnenzijde van de Zuidpier slechts eenmalig geteld op steltlopers vanwege de ongunstige weersomstandigheden (pier werd afgesloten), maar op 26 april 2006 zijn de binnen- en buitenzijde driemaal op steltlopers geteld: met laagwater, met opkomend water en rond hoogwater.

Op 30 maart werden in totaal 18 paarse strandlopers en 55 steenlopers aan de binnenzijde van de Zuidpier vastgesteld, waarbij de paarse strandlopers met name op de tweede helft van de pier aanwezig waren en de steenlopers meer op de eerste helft van

de pier. Op 26 april waren de paarse strandlopers bij de laagwatertelling evenredig over de binnen- en buitenzijde van de pier verdeeld, terwijl het grootste deel van de steenlopers aan de binnenzijde van de pier foerageerde, waarbij de vogels gelijkelijk over de lengte van de pier verdeeld waren. Bij opkomend water nam het aantal vogels van beide soorten dat aan de buitenzijde foerageerde af. Bij hoogwater bevonden bijna alle vogels zich aan de binnenzijde van de pier, waarbij beide soorten zich op enkele plaatsen concentreerden. Bij de laagwatertelling werden de laagste aantallen vogels waargenomen. Vermoedelijk zijn toen met name paarse strandlopers gemist die tussen de blokken foerageerden. Maximaal werden 32 paarse strandlopers en 60 steenlopers geteld. Op grond van eerdere tellingen werd verwacht dat hooguit enkele vogels van beide soorten nog aanwezig zouden zijn.

Op basis van een korte literatuurstudie blijkt het voedsel van paarse strandlopers en steenlopers vooral uit schelpdieren en kreeftachtigen te bestaan. Voor de paarse strandloper vormen alikruiken een belangrijke voedselbron, terwijl steenlopers meer verschillende voedselbronnen benutten.

De waargenomen paarse strandlopers en steenlopers foerageerden hoofdzakelijk op de bovenzijde van met darmwier begroeide blokken, waarbij de paarse strandlopers iets lager leken te foerageren dan de steenlopers. Met de telescoop konden geen prooien geïdentificeerd worden, maar wel konden feces verzameld worden van zowel steenlopers als paarse strandlopers. In de feces waren vooral larven van de dansmug *Telmatogeton japonicus* talrijk. Daarnaast werden in de feces van beide soorten resten van ruwe alikruiken, mosselen en *Idotea* aangetroffen. Alleen in de feces van paarse strandlopers werden resten van Amphipoden aangetroffen. Het aantal resten van larven van dansmuggen lag in de feces van steenlopers hoger dan in feces van paarse strandlopers.

De paarse strandloper heeft ten opzichte van de steenloper een relatief grote spiermaag, zodat de verwachting was dat de eerste soort meer schelpdieren zou eten. Van hoog arctische soorten is echter bekend dat de spiermaag vlak voor de wegtrek sterk in omvang achteruit kan gaan, waardoor de vogels moeten overschakelen naar andere prooi-soorten. Mogelijk was dit ook voor de paarse strandloper het geval.

De begroeiing van betonblokken lijkt bepaald te worden door de expositie van de blokken. Zowel op de oude als de nieuwe blokken worden voornamelijk pioniersoorten aangetroffen. Nieuw geplaatste betonblokken blijken al binnen anderhalf jaar begroeid te kunnen raken met darmwier, waarin flinke aantallen larven van de dansmug *Telmatogeton japonicus* zijn aangetroffen. Begroeiing met zeepokken en mosselen ontbrak of was lager dan op oude blokken, zodat voor de kolonisatie door deze soorten een langere tijdsperiode noodzakelijk is. Ruwe alikruiken werden in kleine holten in de blokken aangetroffen. Aangezien het aantal holten op de nieuwe blokken aanzienlijk schaarser was, werden er veel meer ruwe alikruiken op de oude blokken vastgesteld.

Voorgesteld wordt om bij een volgende bemonstering de bovenzijde van de blokken mee te nemen, omdat hier door de meeste paarse strandlopers en steenlopers wordt gevoerageerd. Daarnaast dient bij een volgende bemonstering van de feces bij voorkeur

de monsternamen in het midden van de winter plaats te vinden omdat dit mogelijk een beter beeld geeft van de foerageerkeuze van de paarse strandloper en de steenloper in het winterhalfjaar.

Op grond van de voorlopige resultaten dient de vervanging van de steenblokken op de Zuidpier gefaseerd plaats te vinden waarbij ten minste 1,5 jaar tussen de werkzaamheden zit indien het voedsel vooral uit larven van de dansmug *Telmatogeton japonicus* bestaat. Indien het voedsel in het winterhalfjaar vooral uit schelpdieren bestaat, dienen de werkzaamheden mogelijk nog een grotere spreiding te hebben.

Bij voorkeur dienen de werkzaamheden in de periode mei-augustus plaats te vinden.

1 Inleiding

De komende jaren is groot onderhoud gepland aan de beide havenhoofden bij IJmuiden. Hierbij worden nieuwe betonblokken op de havenhoofden aangebracht. Voor de paarse strandloper is het zuidelijk Havenhoofd een belangrijk foerageer- en rustgebied in het winterhalfjaar. Tot ruim 10% van de in Nederland verblijvende paarse strandlopers kan 's winters op het zuidelijk Havenhoofd verblijven. De vogels wijken ook regelmatig uit naar de Noordpier. De vogels foerageren niet alleen op de begroeide blokken, maar ook op de geasfalteerde laag van het eerste gedeelte van de buitenzijde van het zuidelijk Havenhoofd. De vogels wijken niet uit naar het strand of de haven van IJmuiden (Groot, 2005).

De havenhoofden bij IJmuiden behoren tot de vijf belangrijkste overwinteringsgebieden in Nederland voor de paarse strandloper (Bijlsma *et al.*, 2001).

In oktober 2004 zijn ongeveer 30 proefblokken neergelegd op de kop van het zuidelijk Havenhoofd. Rijkswaterstaat Noord-Holland is geïnteresseerd in de aangroeisnelheid van wieren en macrofauna op de nieuwe blokken, waarbij de oude blokken, die in 1967 zijn geplaatst, als referentie kunnen worden gebruikt. Beantwoording van deze vraag is van belang voor het vaststellen van de fasering van het geplande groot onderhoud op beide pieren in de komende jaren. Indien de aangroeisnelheid van wieren en macrofauna relatief laag is, kunnen bij grootschalige aanpak van het onderhoud de foerageermogelijkheden voor de paarse strandloper tijdelijk geheel verdwijnen, terwijl ook een soort als de steenloper negatief wordt beïnvloed. In tegenstelling tot de steenloper zijn voor de paarse strandloper geen alternatieve foerageergebieden in de omgeving beschikbaar (Groot, 2005).

Binnen het onderzoek kunnen drie deelvragen onderscheiden worden:

- Hoe snel vindt de kolonisatie van de betonblokken door wieren en macrofauna plaats?
- Worden de betonblokken gebruikt als foerageergebied door de paarse strandloper?
- Wat is de voedselsamenstelling van de paarse strandloper op de pier van IJmuiden?

Om een antwoord te verkrijgen op de eerste vraag wordt de begroeiing van blokken geplaatst in 1960 en 2004 op een drietal momenten met elkaar vergeleken. De eerste bemonstering van de blokken heeft plaatsgevonden op 26 april 2004 en de bemonstering wordt herhaald in najaar 2006 en voorjaar 2007. Het voorliggend rapport vormt de tussenrapportage van de eerste bemonstering van de blokken en van de vogelwaarnemingen die in voorjaar 2006 zijn verricht.

Indien de drie bovenstaande vragen beantwoord kunnen worden, kunnen vervolgens de effecten van het groot onderhoud ingeschat worden en eventueel mitigerende maatregelen genomen worden.

2 Materiaal en methoden

2.1 Algemeen

De getijslag ter plaatse varieert van 100 cm tot 225 cm, afhankelijk of er sprake is van doottij of springtij. De voorspelde hoogwaterstanden variëren van 65 tot 130 cm +NAP en de laagwaterstanden van 98 cm –NAP tot 45 cm –NAP. Door op- of afwaaiing kunnen de waterstanden hier flink van afwijken.

Om laag in de getijdezone te kunnen bemonsteren is het noodzakelijk om gedurende springtij te monstern, daar anders de laag gelegen delen van de intergetijdenzone niet met laagwater droogvallen.

Aankankelijk was het de opzet om eind maart 2006 tijdens springtij de blokken te bemonsteren en vogelwaarnemingen te verrichten. Met name 29, 30 en 31 maart leken gunstige monsterdagen. Laagwater viel midden overdag en het was op 29 maart Nieuwe Maan. Op de geselecteerde monsterdatum, 30 maart, was de significante golfhoogte aanvankelijk minder dan 100 cm, maar in de loop van de ochtend nam dit toe tot 200 cm rond 12:00. Dit resulteerde ook in een verhoging van de waterstand met 40-50 cm. Op grond van de verhoogde waterstand en de golfhoogte is besloten om de bemonstering naar april uit te stellen. Wel zijn op deze dag nog enkele vogelwaarnemingen verricht (zie paragraaf 2.3).

Op 26 april was het opnieuw springtij en de weersverwachting was gunstig: windkracht 3 uit het zuiden draaiend naar zuidwest 3. De waterstand was niet verhoogd. Op deze dag zijn zowel de blokken bemonsterd als zijn vogelwaarnemingen verricht.

In tabel 2.1 worden de belangrijkste gegevens ten aanzien van waterstand en golfhoogte op de waarneemdagen samengevat.

Tabel 2.1. Voorspelde en werkelijke waterstanden op de waarneemdagen en de significante golfhoogte (bron: www.getij.nl en Basisinfodesk RIKZ).

datum	Laagwaterstand in cm -NAP				Hoogwaterstand in cm +NAP			
	tijdstip	voor- speld	werke- lijk	golf- hoogte	tijdstip	voor- speld	werke- lijk	golf- hoogte
30-3	11:56	96	80	175 cm	17:22	121	139	230 cm
26-4	11:06	94	82	50 cm	15:31	112	121	65 cm

2.2 Bemonstering betonblokken

In de ideale situatie zouden de blokken van beide typen van laag naar hoog op het havenhoofd geplaatst zijn, waarbij alle blokken op dezelfde wijze geëxposeerd liggen. In zo'n situatie zou de zonering van levensgemeenschappen die zich in de getijdenzone tussen hoogwaterlijn en laagwaterlijn zou ontwikkelen geïnventariseerd kunnen worden. De vooraf door Rijkswaterstaat beschikbare foto's lieten echter zien dat de blokken "schots en scheef" op de dam liggen, waardoor er grote verschillen in expositie zijn.

Hierdoor is het niet mogelijk om in een aaneengesloten hoogtegradiënt de begroeiing van de blokken te bemonsteren.

Voor het vastleggen van de kolonisatie van de betonblokken is dan ook vooral een praktische benadering gekozen: er zijn tweemaal vijf duidelijk herkenbare (terug te vinden) blokken nabij de laagwaterlijn gekozen (vijf proefblokken en vijf referentieblokken), waarbij getracht is beide groepen op vergelijkbare hoogte ten opzichte van de laagwaterlijn te selecteren. Op deze hoogte mag de meeste begroeiing worden verwacht zodat een vergelijking tussen de verschillende blokken mogelijk zou moeten zijn. Gelet op de specifieke omstandigheden ter plaatse, te weten de vaak voorkomende waterstandsverhoging en de golfslag, is een selectie op de laagwaterlijn niet haalbaar. De thans gekozen selectie is als een compromis te beschouwen, onder gunstige weersomstandigheden zijn de blokken goed te benaderen zonder dat de veiligheid van de waarnemer in gevaar komt. Probleem blijft dat het aantal momenten waarop zowel het tijdstip van laagwater als de weersomstandigheden gunstig zijn zeer beperkt zijn.

Van de nieuwe betonblokken die in de intergetijdenzone liggen, zijn vijf blokken op rij geselecteerd (nrs. 1 t/m 5), zie foto 1. Behalve vijf nieuwe betonblokken zijn tevens vijf oude betonblokken geselecteerd (blokken 6 t/m 10), zie foto 2. De locatie van de betonblokken is aangegeven in figuur 2.1.



Foto 1. Ligging (nieuwe) blokken 1 t/m 5. Bewerking luchtfoto RWS/TDN Emmen. Er zijn ook blokken met een + gemarkeerd. Dit zijn blokken, die kort na de bemonstering op 26 april zijn bijgeplaatst.

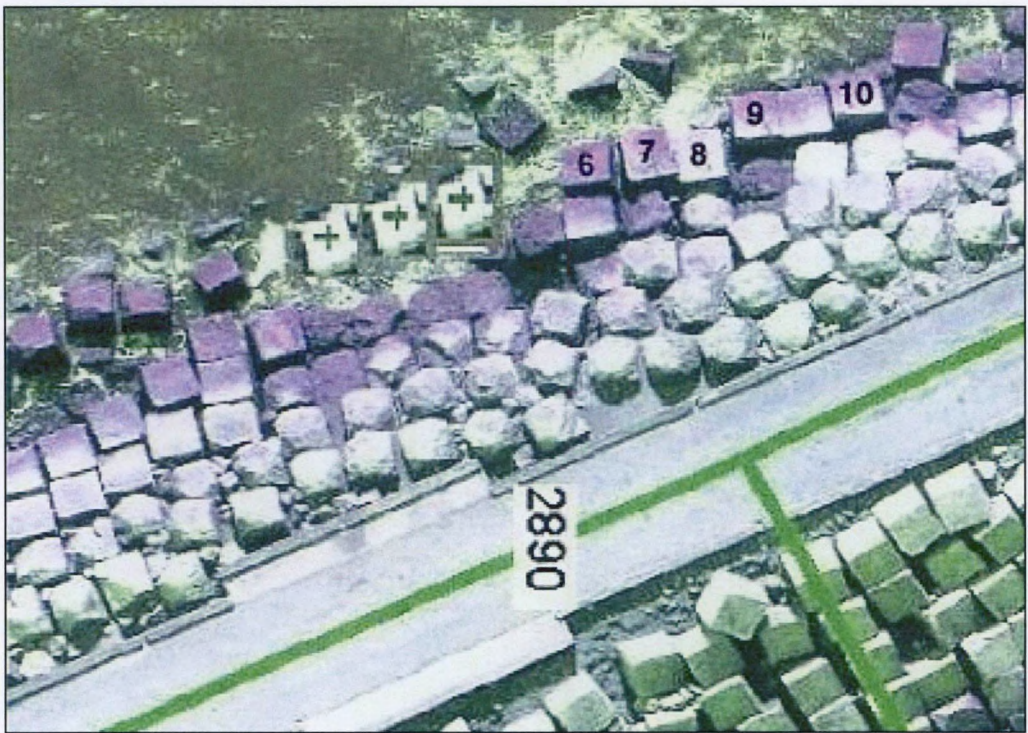
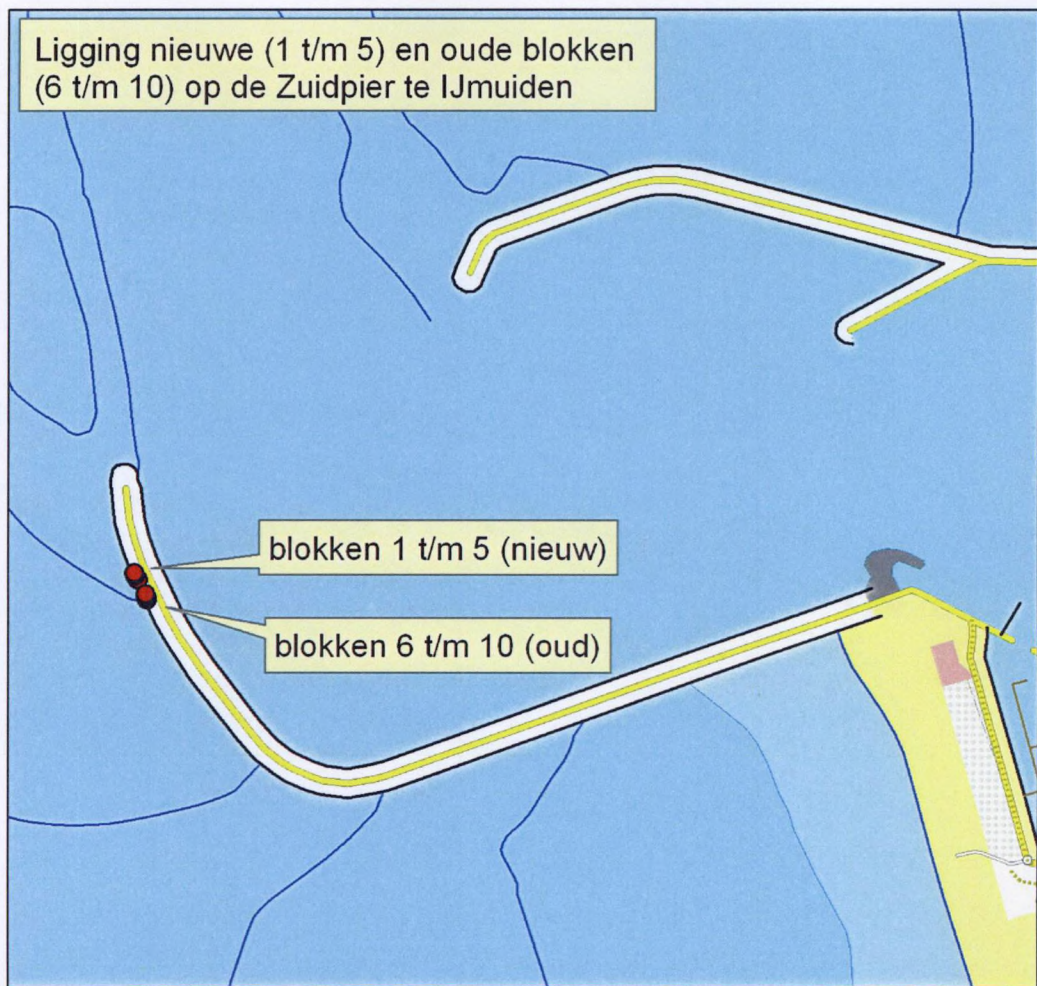


Foto 2. Ligging (oude) blokken 6 t/m 10. Bewerking luchtfoto RWS/TDN Emmen. Er zijn ook blokken met een + gemarkeerd. Dit zijn blokken, die kort na de bemonstering op 26 april zijn bijgeplaatst.

Vanwege het ontbreken van hijsogen is het niet mogelijk gebleken de individuele blokken te markeren met een duurzaam label voor herhaalde bemonstering. Ten behoeve van de oriëntatie tijdens het veldwerk zijn de individuele blokken gemerkt met verf; gelet op de expositie aan golfslag is dit echter een tijdelijke markering welke zeker niet lang stand zal houden. De markering is dus vooral gebruikt ter oriëntatie tijdens het veldwerk. De individuele blokken zijn op de luchtfoto aangeduid (foto 1 en 2). Tevens zijn foto's gemaakt van de locaties van de blokken (zie foto's in Bijlage 1). De positie van elke serie van vijf blokken is met een GPS bepaald. Het terugvinden van de blokken voor een herhaalde inventarisatie moet op deze wijze mogelijk zijn, mits hun positie door de beheerder c.q. door zware golfslag niet veranderd wordt.

Op twee zijden van elk blok zijn opnamen van de bedekking van de aanwezige wieren en diersoorten gemaakt. In totaal zijn derhalve 20 vlakken onderzocht. Vlak A is parallel aan de Zuiderpier en aan de pierzijde gelegen. Vlak B is dwars op de Zuiderpier gelegen. Vanuit veiligheidsoogpunt zijn de vlakken aan de zeezijde (golfslag) en de bovenzijde (veelal te glad) niet bemonsterd. De waarnemer heeft zich uit veiligheidsoogpunt geborgd met een lijn.



Figuur 2.1 Locatie van de bemonsterde blokken op de Zuidpier van IJmuiden.

Per vlak is allereerst genoteerd in hoeverre het vlak vrij ligt, c.q. deels ingegoten is in asfalt, c.q. tegen een ander blok aan ligt. Op het vrij liggende oppervlak is de bedekking van de diverse soorten geschat, in procenten. Van mobiele soorten is een aantalsschatting gemaakt. Tevens is een foto van het proefvlak gemaakt, voorzover dit fototechnisch en gelet op golfslag mogelijk was. Zie foto's in Bijlage 1. Begroeiingen van harde substraten worden normaliter met een opnameraam van 50 x 50 cm opgenomen, dit zogenoemde minimumareaal voldoet voor vrijwel alle soorten (zie Meijer & Van Beek, 1988), zolang er sprake is van homogene omstandigheden. De begroeiing op de proefvlakken bleek echter niet homogeen, daarom is het gehele proefvlak opgenomen. Van de mobiele soorten als alikruiken en macrofauna zijn monsters verzameld en later in het lab op soort gebracht. Om een globale indruk te krijgen van eventuele microscopisch kleine fauna tussen de wieren zijn monsters van de wierbegroeiing genomen (oppervlakte ca. 50 cm²) en later in het lab onderzocht. Aanvankelijk was het idee om 1.000 cm² te bemonsteren, met het oog op eventueel aanwezige kleine kreeftachtigen (zoals *Gammarus spp.*). Als deze aanwezig zijn, zijn ze met het blote oog te zien en springen ze vaak weg als de wieren waarin ze zitten met de hand benaderd worden.

Aangezien er tijdens het veldwerk geen kleine kreeftachtigen wegsprongen noch te zien waren, is uit praktisch oogpunt besloten de bemonstering te beperken tot het genoemde oppervlak van ca. 50 cm². Daarnaast zijn van enkele blokken mossels en stompe alikruiken verzameld om hiervan de grootte (= lengte) te bepalen

De opnamen en bemonsteringen werden gedurende de periode van 10:00 tot 14:00 uitgevoerd (tijdstip laagwater 11:06).

2.3 Gebruik betonblokken als foerageergebied

Het gebruik van de betonblokken als foerageergebied door paarse strandlopers wordt waarschijnlijk door verschillende factoren bepaald: expositie, kolonisatie door wieren en macrofauna, waterstand en golfhoogte.

Het gebruik van de pier door zowel de paarse strandloper als de steenloper, die eveneens de pieren van IJmuiden als foerageergebied gebruikt, is vastgelegd. Hierbij werden de volgende gegevens genoteerd:

- vaknummer: de zuidpier is in vakken van 100 m ingedeeld gerekend vanaf het begin van de pier. Vogels waargenomen in vak 1200 tot 1300 werden genoteerd als aanwezig in vak 1200.
- x-coördinaat: met de GPS werd de x-coördinaat van de locatie van de steltloper bepaald. Hierbij dient aangetekend te worden dat in werkelijkheid de locatie van de waarnemer op de pier ter hoogte van de vogel werd bepaald.
- y-coördinaat: zie x-coördinaat.
- soort: de soort steltloper.
- aantal: het aantal vogels van de desbetreffende soort op een bepaalde locatie. Indien de vogels zich op iets grotere afstand van elkaar bevonden, werden ze als meerdere groepen/individuen ingemeten.
- binnen/buiten: indien de vogels zich aan de binnenzijde van de pier bevonden werd "binnen" genoteerd en als ze zich aan de buitenzijde bevonden "buiten". In een enkel geval liep een steenloper ook tijdelijk op het middendeel van de pier, maar meestal werd al snel weer een zijde van de pier opgezocht: deze locatie is genoteerd.
- activiteit: onderscheid werd gemaakt tussen foerageren, rusten en poetsen.
- hoogte t.o.v. waterlijn: genoteerd werd hoeveel centimeter de vogel zich boven het gemiddelde waterpeil van dat moment bevond.

Op 30 maart werd de locatie van de vogels door twee waarnemers al lopend vastgelegd. De waarnemers begonnen bij vak 1800 en liepen van elkaar weg. Het voornemen was om eerst de binnenkant te tellen en vervolgens de buitenkant. De binnenkant was bijna volledig geteld, met uitzondering van de laatste 50 m van de pier, toen de tellers door de Reddingsbrigade verzocht werden om de pier te verlaten in verband met de gesteldheid van de zee. De laatste 50 m van de pier is nog wel snel met de verrekijker afgekeken en hier werden geen vogels meer gezien, maar hierover bestaat geen absolute zekerheid.

De buitenkant van de pier is niet op het voorkomen van vogels geteld.

Op 26 april zijn door één waarnemer de locaties van de steltlopers vastgelegd. Hierbij werd lopend en/of langzaam fietsend eerst de buitenzijde van de pier gecontroleerd en vervolgens de binnenzijde. Hierbij werd regelmatig gestopt en zowel vooruit als terug gekeken met de verrekijker. Over het algemeen werden de vogels niet of nauwelijks door de waarnemer verstoord.

Er zijn drie waarneemronden verricht. De eerste waarneemronde begon om 10:00 en eindigde om 11:15. Deze ronde geeft de laagwatersverspreiding van de steltlopers weer. De tweede ronde begon om 12:30 en eindigde om 14:08. Dit kan als representatief voor de situatie met opkomend water worden beschouwd. De laatste waarneemronde begon om 14:30 en eindigde om 15:40. Dit geeft min of meer de hoogwatersverspreiding weer.

Bij de basisinfodesk van het RIKZ zijn de waterstandgegevens van de buitenhaven van IJmuiden opgevraagd. Per 10 minuten wordt een waterstand gegeven. Deze bestaat uit het rekenkundig gemiddelde waterhoogte van de voorgaande en de volgende vijf minuten. Deze hoogte wordt als de gemiddelde waterlijn beschouwd en vervolgens kan hieruit de hoogte van de locatie van de vogel ten opzichte van NAP worden berekend.

2.4 Voedselsamenstelling

Om informatie over de voedselsamenstelling te achterhalen zijn drie methoden toegepast: literatuuronderzoek, zichtwaarnemingen en fecesanalyse.

Op basis van een kort literatuuronderzoek, waarbij met name gebruik gemaakt is van handboeken en internet, is informatie verzameld over de voedselsamenstelling van de paarse strandloper en de steenloper.

Op 26 april is gedurende enige tijd een gemengde groep paarse strandlopers en steenlopers gevolgd om te kijken of er ook waargenomen kon worden welke prooien benut werden.

Tijdens deze waarnemingen bleken de vogels regelmatig feces te produceren. Deze feces kunnen eenvoudig verzameld worden op de blokken. Hiervoor zijn per feces kleine, goed afsluitbare plastic buisjes gebruikt. Op de buisjes werd het monsternummer en de datum genoteerd. Eerst zijn feces van de gemengde groep vogels verzameld, maar later zijn ook per soort nog enkele feces verzameld. In tabel 2.2 worden de gegevens van de fecesmonsters weergegeven. Alleen recent geproduceerde feces zijn verzameld.

De verzamelde feces zijn bewaard in de diepvries. Voor de analyse zijn ze overgebracht in 70% alcohol.

Bij de analyse van de feces, die werd uitgevoerd met behulp van een binoculair, werden de feces in 70% alcohol uit elkaar geplozen. Vervolgens is per diersoort per stadium het minimum aantal aanwezige exemplaren bepaald. Zo werden bijvoorbeeld van de tweekleppigen het aantal slotjes geteld, van de slakken het aantal opercula/topjes, bij vlokreeften het aantal gnathopoden ('klauwtjes') en bij dansmuglarven het aantal kopkapsels.

De proisoorten zijn zo mogelijk tot op soort gedetermineerd. Door het ontbreken van een goede referentiecollectie was het niet altijd mogelijk om de prooidieren tot op de soort te determineren.

Tabel 2.2. Achtergrondinformatie verzamelde fecesmonsters

monster-nummer	soort	x-coördinaat	y-coördinaat	overig	hoogte monster-punt t.o.v. NAP
1-1	paarse strandloper	97031	497294	buitenzijde, 11:45	0,21
1-2 t/m 1-7	steenlopers (4) + paarse strandloper	97031	497294	buitenzijde, 11:45	0,21
2-1 en 2-2	steenloper	97050	497251	buitenzijde, 12:05	0,24
3-1 t/m 3-5	paarse strandlopers (4)	96997	497339	buitenzijde, 12:00	0,49
4-1	steenloper	97602	497123	binnen, 13:34	0,61
5-1	steenloper	97118	497185	binnen, 13:34	0,61

3 Resultaten

3.1 Begroeiing betonblokken

De gegevens betreffende ligging proefvlakken, blootliggend oppervlak, aangetroffen soorten, bedekking/presentie van individuele soorten zijn weergegeven in bijlage 2. In deze bijlage worden de met de GPS bepaalde coördinaten weergegeven. In juni 2005 zijn door Rijkswaterstaat met een DGPS zowel de locatie als de hoogteligging van de blokken ingemeten. Deze laatste gegevens zijn in bijlage 3 opgenomen. Een gecomprimeerde versie is hieronder weergegeven in tabel 3.1. De blokken 1 t/m 5 zijn 'nieuwe' blokken, de blokken 6 t/m 10 zijn 'oude' blokken. Voor een indruk van de veldsituatie en van de begroeiing van een aantal vlakken wordt verwezen naar de foto's in bijlage 1.

Tabel 3.1. Resultaten inventarisatie begroeiing betonblokken Zuidpier. De belangrijkste resultaten zijn geel gemarkeerd.

serie blok nummer vlak	nieuwe blokken										oude blokken											
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10			
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
oriëntatie vlak ^(a)	2	3	2	3	2	4	3	2	1/3	2/4	2	4	3	2	2	4	2	3	2	4		
vrij vlak in % ^(b)	30%	85%	60%	95%	55%	95%	90%	80%	100%	95%	95%	90%	95%	30%	30%	85%	65%	85%	65%	75%		
totale bedekking op vrij vlak in % ^(c)	80%	90%	60%	80%	80%	95%	95%	80%	90%	65%	95%	75%	75%	70%	75%	50%	50%	80%	90%	60%		
bedekking per soort:																						
<i>diatomeae</i>	diatomeeën		10%	15%	10%	15%	10%	15%	10%	10%	15%	10%	25%	25%	15%	<5%	5%	5%	15%	10%	5%	10%
<i>Enteromorpha sp.</i>	darmwier		80%	90%	60%	80%	80%	95%	95%	80%	60%	60%	25%	25%	20%	70%	65%	30%	50%	75%	80%	60%
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	bruinwier		-	-	-	-	<1%	<1%	1-5%	5%	1-5%	<1%	1-5%	<1%	<1%	-	<1%	-	<1%	1%	10%	
<i>Porphyra leucosticta</i>	purperwier		<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	1-5%	<5%	20%	5-10%	20%	5%	15%	5%	<1%	<5%	1%	10%
<i>Elminius modestus</i>	Nieuwzeelandse zeepok		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1%	-	<1%	<1%	<1%	1%	-	<1%	<1%
<i>Littorina saxatilis</i>	ruwe alikruik		-	-	-	-	<1%	-	<1%	-	-	-	-	-	-	<5%	5%	5%	<5%	-	<5%	-
<i>Mytilus edulis</i>	mossel		-	-	-	-	<1%	-	-	20%	<1%	-	30%	25%	30%	10%	1-5%	25%	1%	15%	1%	5%
<i>Hyale nilssoni</i>	glasvlo ^(d)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 ex	-	-	-	-	-
<i>Amara convexuscula</i>	loopkever ^(d)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 ex	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Telmatogeton japonicus</i>	dansmug: larve ^(e) Aantal exx.		>8	NB	-	-	>10	>5	>31	>11	NB	NB	-	-	-	>6	>2	>1	-	-	-	NB
	adult (aantal exx.)		10	NB	15	10	5	5	2	4	NB	NB	3-5	3-5	2	5-10	9	3-5	3-5	3-5	3-5	NB

(a) oriëntaties vlakken: 1 = zeezijde (niet bemonsterd), 2 = pierzijde, 3 = linkerzijde (ZO), 4 = rechterzijde (NW), 5 = bovenvlak (niet bemonsterd), 6 = grondvlak.
Blok 5 ligt schuin t.o.v. de Zuiderpier.
De serie nieuwe blokken ligt naar schatting ca. 0,5 m hoger dan de serie oude blokken en raakt bij opkomend water ca. 1-1,5 uur later onder water.

(b) percentage van het vlak dat vrij ligt (het overige deel is ingegoten of ligt tegen ander blok aan). N.B. het standaard blok meet 2,15 x 2,15 x 2,15 meter.
Een volledig vrij vlak heeft dus een oppervlakte van 2,15 x 2,15 meter.

(c) de totale bedekking in procenten van het vrijliggende vlak.

(d) gebaseerd op vondst in wiermonster.

(e) gebaseerd op vondst in wiermonster. De hier weergegeven aantallen betreffen waarschijnlijk slechts een gering fractie van het aantal larven dat in werkelijkheid in de wierbegroeiing zal voorkomen.

NB = niet benaamd i.v.m. zolfslag.

(a) oriëntaties vlakken: 1 = zeezijde (niet bemonsterd), 2 = pierzijde, 3 = linkerzijde (ZO), 4 = rechterzijde (NW), 5 = bovenvlak (niet bemonsterd), 6 = grondvlak.

Blok 5 ligt schuin t.o.v. de Zuiderpier.

De serie nieuwe blokken ligt naar schatting ca. 0,5 m hoger dan de serie oude blokken en raakt bij opkomend water ca. 1-1,5 uur later onder water.

(b) percentage van het vlak dat vrij ligt (het overige deel is ingegoten of ligt tegen ander blok aan). N.B. het standaard blok meet 2,15 x 2,15 x 2,15 meter.

Een volledig vrij vlak heeft dus een oppervlakte van 2,15 x 2,15 meter.

(c) de totale bedekking in procenten van het vrijliggende vlak.

(d) gebaseerd op vondst in wiermonster.

(e) gebaseerd op vondst in wiermonster. De hier weergegeven aantallen betreffen waarschijnlijk slechts een gering fractie van het aantal larven dat in werkelijkheid in de wierbegroeiing zal voorkomen.

NB = niet bepaald i.v.m. golfslag.

Totale bedekking

De totale bedekking van het vrijliggende vlak ligt gemiddeld iets hoger op de nieuwe blokken dan op de oude blokken (resp. gemiddeld 79% tegen 72%). Dit wordt met name veroorzaakt doordat de bedekking van *Enteromorpha sp.* gemiddeld op de nieuwe blokken hoger ligt (zie verderop).

Kwalitatief: aantal taxa

Het aantal taxa is op beide typen blokken zeer beperkt te noemen. Op de nieuwe blokken zijn in totaal 8 taxa aangetroffen, op de oude blokken 11 taxa. Soorten die alleen op de oude blokken zijn gevonden, zijn de glasvlo *Hyale nilssoni*, de loopkever

Amara convexiuscula en de Nieuwzeelandse zeepok *Elminius modestus*. De waarnemingen van glasvlo en loopkever worden als toevalstreffer beschouwd, beide zijn in een wiermonster gevonden. Bij intensievere bemonstering zijn meer waarnemingen wellicht mogelijk. In kwalitatief opzicht bestaat het verschil tussen beide series blokken daarom alleen uit het voorkomen van de Nieuwzeelandse zeepok op de oude blokken en het ontbreken op de nieuwe blokken. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat er wel zeepokken zijn gevonden in richels in het gietasfalt en in spleten tussen gietasfalt en nieuwe betonblokken.

Kwantitatief: bedekking/presentie per soort

Diatomeën *Diatomeae*

Voor deze groep is geen duidelijk verschil tussen de beide series blokken gevonden.

Darmwieren *Enteromorpha sp.*

De bedekking van darmwieren is op de nieuwe blokken gemiddeld genomen duidelijk hoger dan op de oude blokken (gemiddeld 78% tegen 50% op de oude blokken). In tabel 1 zijn de opnamen met de bedekking van 80% of hoger geel gemarkeerd; 7 van de 10 nieuwe blokken scoren tegen slechts 2 van de 10 oude blokken.

Darmwieren worden in het algemeen als pioniersoorten beschouwd. In extreme omstandigheden, zoals op de Zuiderpier (expositie aan golfslag), zullen zij zich lang weten te handhaven en soms zelfs helemaal niet vervangen worden door hogere successiestadia. Zie onder andere Meijer & Van Beek (1988), Meijer *et al.* (1990).

Bruinwier *Scytosiphon lomentaria*

Dit bruinwier is op beide series blokken aangetroffen. De bedekking is op de meeste vlakken marginaal, het betreft enkele tot enkele tientallen exemplaren. Volgens Stegenga & Mol (1983) komt deze soort vooral in het voorjaar voor.

Purperwier *Porphyra leucosticta*

Het purperwier is op alle vlakken van beide series blokken aangetroffen. Op de nieuwe blokken betreft het veelal slechts enkele (tientallen) exemplaren per vlak. Op de oude blokken is de presentie en daarmee de bedekking aanzienlijk hoger, tot 20% (blok 6 vlak A, blok 7 vlak A).

Purperwier komt veelal samen met darmwieren voor en wordt in het algemeen ook tot de pioniersoorten gerekend. Daar waar grotere bruinwieren periodiek worden weggeslagen komt eerst een begroeiing van darmwieren en purperwieren. Op de Zuiderpier ontbreken de grotere bruinwieren als gevolg van de extreme omstandigheden. Zie ook Meijer & Van Beek (1988), Meijer *et al.* (1990).

Nieuwzeelandse zeepok *Elminius modestus*

De Nieuwzeelandse zeepok heeft in de 20^e eeuw de oorspronkelijke zeepok verdrongen. In de getijdenzone vormen zeepokken en alikruiken een soort basisgemeenschap, ongeacht of de omstandigheden zich lenen voor verdere ontwikkeling van een soortenrijke levensgemeenschap. Onder extreme omstandigheden kunnen zeepokken dan ook nog steeds verwacht worden. Op de Zuiderpier komen zeepokken alleen in het

onderste deel van de getijdenzone voor, dit deel is vanwege de omstandigheden ter plaatse nauwelijks te betreden. Op de onderzochte vlakken van de nieuwe blokken zijn geen zeepokken aangetroffen. Wel zijn ze gevonden in richels in het gietasfalt en in spleten tussen gietasfalt en nieuwe blokken. Op de oude blokken zijn wel zeepokken gevonden, zij het in geringe aantallen (maximum 10-25 exemplaren). Kennelijk zijn de omstandigheden dermate ongunstig dat deze soort langs de Zuiderpier slechts in geringe mate voorkomt.

Ruwe alikruik *Littorina saxatilis*

Een kleine alikruik van maximaal 15 millimeter lengte. De dieren aangetroffen in de monsters waren niet groter dan 9 millimeter en behoorden tot het ecotype 'wave exposed'. Dit ecotype blijft kleiner dan dieren van meer beschutte vindplaatsen, de mondopening is relatief groot en de schelp is relatief breed en dun. Met name deze laatste eigenschap is gunstig voor bijvoorbeeld de steenloper en de paarse strandloper, het kost immers minder moeite de schelpen te 'kraken'.

De ruwe alikruik is op blokken vrijwel uitsluitend aangetroffen in kleine gaatjes/holten in het betonoppervlak. Er zijn vrijwel geen exemplaren vrij op de betonvlakken gevonden. Op de nieuwe blokken zijn nauwelijks alikruiken gevonden, alleen op blok 3 en blok 4. Voor detailgegevens zie bijlage 2. Op de oude blokken zijn op meer vlakken alikruiken aangetroffen. Er is een duidelijk verschil tussen de nieuwe en de oude blokken: in de oude blokken zitten veel meer gaatjes/holten waarin zich alikruiken kunnen ophouden.

Blijkens een 10-tal steekproeven zaten zo'n 10-15 exemplaren in de gaatjes/holten verscholen. Door het aantal gaatjes/holten waarin alikruiken zaten te tellen en dit aantal te vermenigvuldigen met 10-15, is een indruk verkregen van de aantallen alikruiken per onderzocht vlak. Dit loopt van 10-20 exemplaren (nieuwe blokken) op tot 400-600 à 500-750 exemplaren (maximale waarden op oude blokken, i.c. blok 8 B), zie bijlage 2. De totale bedekking die deze kleine dieren met elkaar innemen blijft echter ook op de oude blokken $\leq 5\%$.

Het onderzochte vlak is niet per definitie een compleet zijvlak (2,15 x 2,15 m) van een blok: immers een deel ligt ingegoten in asfalt of tegen een ander blok aan. In bijlage 2 zijn de percentages 'vrij vlak' genoemd. De gaatjes waarin de alikruiken zitten zijn random over het vrijliggende vlak verdeeld. De aantallen (bijlage 2) kunnen daarom worden omgerekend naar aantal per m², zij het dat de uitkomsten slechts als een *indicatie* mogen worden beschouwd, omdat de getallen waarmee gerekend wordt zijn gebaseerd op schattingen. Ook is verondersteld dat alle blokken even groot zijn. De omrekening naar aantal per m² komt uit op:

- nieuwe blokken:	3A: 4-8 exx./m ²	4A: 2-5 exx./m ²	
- oude blokken:	7B: 72-108 exx./m ²	8A: 288-433 exx./m ²	8B: 127-191 exx./m ²
	9A: 50-67 exx./m ²	10A: 33-50 exx./m ²	

Het verschil tussen nieuwe en oude blokken blijkt hieruit duidelijk. De aantallen op de nieuwe blokken zijn maximaal enkele individuen, terwijl de aantallen op de oude blokken variëren tussen enkele tientallen en enkele honderden exemplaren per m².

In bijlage 4 worden de lengtemetingen van de verzamelde ruwe alikruiken gepresenteerd.

Mossel *Mytilus edulis*

Deze tweekleppige kan maximaal 95 millimeter worden. De dieren zitten met hun byssusdraden vast op stenen, palen, lege schelpen, e.d rond de laagwaterlijn. In Nederland is deze soort zeer algemeen.

De op de onderzochte blokken aangetroffen mossels zijn allen zeer klein (ca. 8-25 mm). Uit waarnemingen in spleten en holten onder blokken elders op de Zuiderpier is gebleken dat op beschutte plaatsen ook grotere exemplaren kunnen voorkomen.

Op de nieuwe blokken is deze soort nauwelijks aangetroffen, alleen op vlak 5A wordt een bedekking van 20% bereikt. Op de oude blokken komen mossels met aanzienlijk grotere aantallen voor, waarbij bedekkingen tot 30% worden gehaald. Gelet op de beperkte grootte (lengte) gaat het hier om vele honderden exemplaren die dicht opeen aan het beton vastgehecht zitten.

In bijlage 4 worden de lengtemetingen van de verzamelde mossels gepresenteerd.

Glasvlo *Hyale nilssoni*

Een strandvlo, met een lengte van maximaal acht millimeter, die zich ophoudt in de getijdenzone tussen wierbegroeiing op rotskusten en dijken. In Nederland is de soort vrij algemeen op de zeedijken.

Deze soort is in één wiermonster aangetroffen. Bij meer intensieve bemonstering zouden wellicht meer exemplaren zijn aangetroffen. Voor deze rapportage wordt de soort verder buiten beschouwing gelaten.

Loopkever *Amara convexiuscula*

Een vrij algemene loopkever van maximaal 13 millimeter. In Nederland komt de soort met name voor op zilte plaatsen aan de kust. Hier wordt de soort gevonden op zandige bodems, schorren op de zware zeeklei en blijkbaar ook op dijken/pieren. De larve ontwikkelt zich in het najaar t/m het vroege voorjaar. De verpopping vindt vooral in de maanden april en mei plaats. De dieren zouden zeekraal eten, op de pier van IJmuiden zal het voedsel mogelijk bestaan uit algen/zeewier.

Deze soort is in één wiermonster aangetroffen. Bij meer intensieve bemonstering zouden wellicht meer exemplaren zijn aangetroffen. Voor deze rapportage wordt de soort verder buiten beschouwing gelaten.

Dansmug *Telmatogeton japonicus*

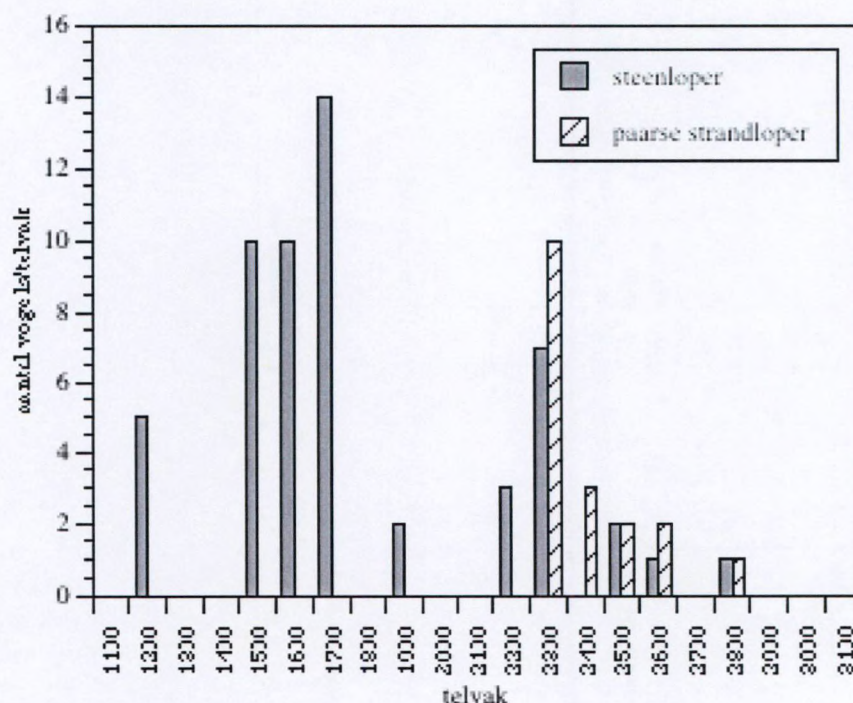
Een zeer wijd verspreide dansmugsoort die algemeen voorkomt in de getijdenzone van de volle oceaan tot in licht brakwater. Zo leeft de soort onder andere op scheepswanden, olieplatforms, rotskusten en dijken. De verspreiding in Nederland is slecht bekend, wel zijn er een groot aantal waarnemingen uit het Noordzeekanaal. De larven hebben een maximale lengte van circa 11 millimeter. De larven zijn niet het hele jaar even talrijk, bij een onderzoek uitgevoerd in Hokkaido (Japan) bleken de larven vooral aanwezig te zijn van december tot juli. De adulten waren met name talrijk van maart t/m juni. Hoe de cyclus in Nederland is, is niet bekend.

In dit onderzoek zijn de adulten op beide series blokken aangetroffen. Het aantal varieerde van 2 tot 15 exemplaren per vlak. De aantallen lijken op de nieuwe blokken iets hoger te liggen. Dit hangt samen met een hogere bedekking van darmwier.

In enkele wiermonsters zijn larven (en in een geval een pop) aangetroffen. De aantallen larven varieerden tussen 0 en 31. Aangezien er slechts kleine wiermonsters zijn genomen (50 cm²), en deze niet specifiek op deze larven waren gericht, mag worden aangenomen dat het werkelijk aanwezig aantal larven een zeer groot veelvoud van de gevonden aantallen zal zijn (bijvoorbeeld blok 4A: 31 exx./50 cm² komt neer op 5.300 exx./m² bij een bedekking van 95% darmwier op een vrijliggend oppervlak van 90% van het zijvlak. Aangezien er niet specifiek op deze larven bemonsterd is, moet dit getal slechts als een grove indicatie beschouwd worden. Duidelijk is in ieder geval wel dat de dansmug *Telmatogeton japonicus* de wierbegroeiing in haar ontwikkeling nodig heeft.

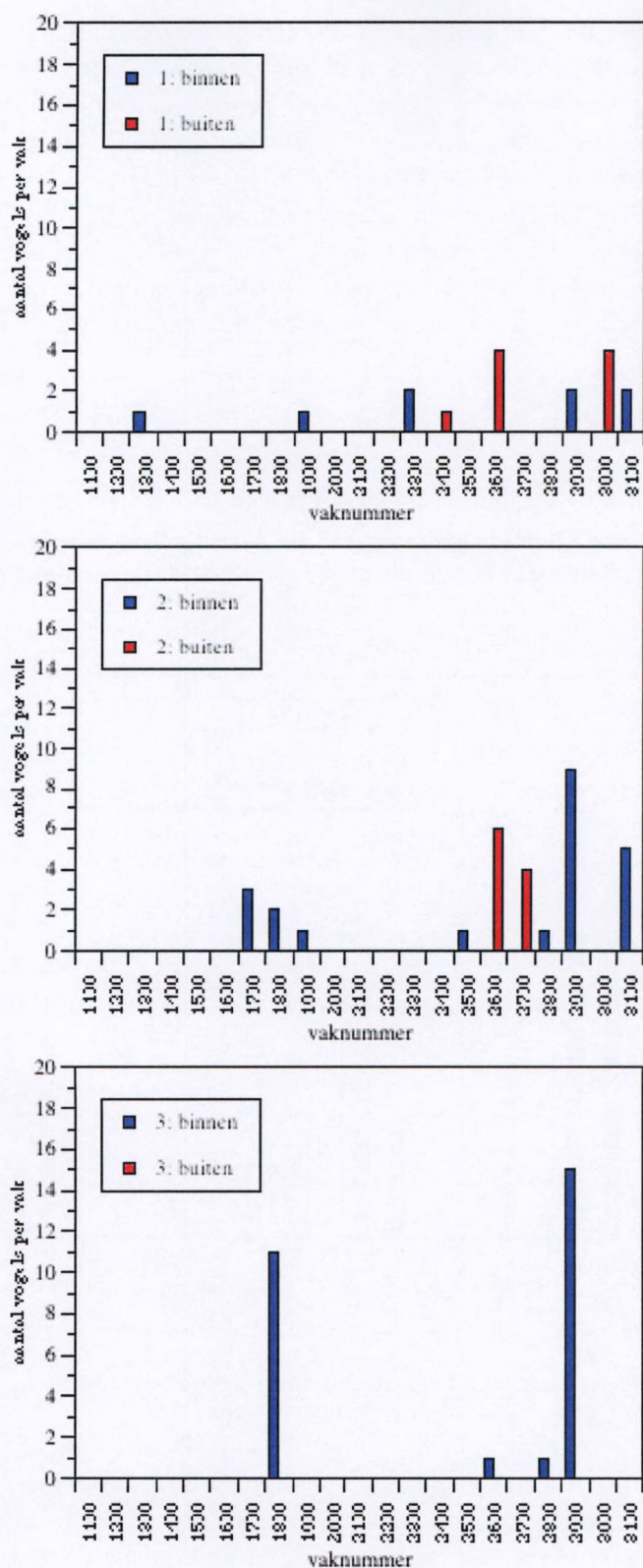
3.2 Gebruik betonblokken als foerageergebied

Bij de telling op 30 maart is alleen de binnenzijde van de Zuidpier geteld. Hierbij is mogelijk het aantal vogels op het laatste deel van de Zuidpier onderschat. In figuur 3.1 wordt een overzicht gegeven van het aantal steenlopers en paarse strandlopers per vak op de Zuidpier.

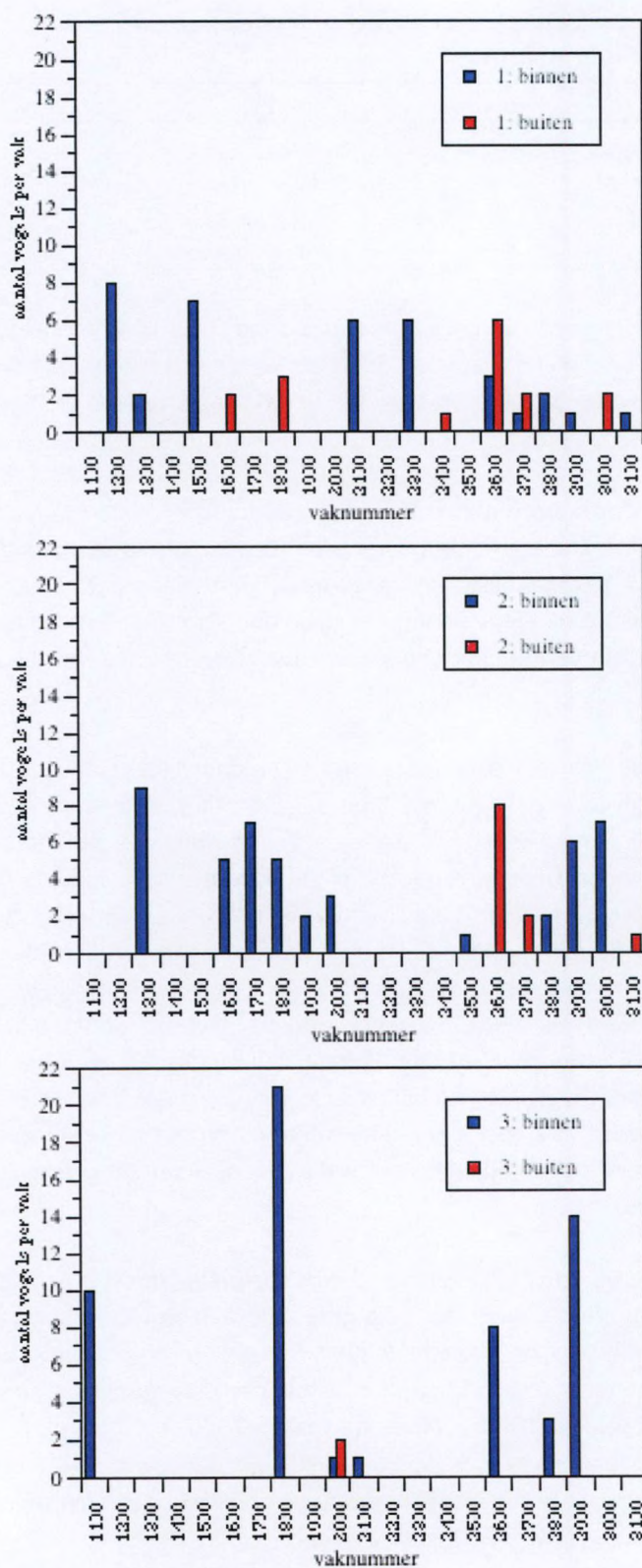


Figuur 3.1. Aantal steenlopers en paarse strandlopers per telvak aan de binnenzijde van de Zuidpier op 30 maart 2006.

In totaal werden op 30 maart 18 paarse strandlopers en 55 steenlopers aan de binnenzijde van de Zuidpier waargenomen. De steenlopers leken een voorkeur te hebben voor het begin van de pier, terwijl de paarse strandlopers met name op de tweede helft van de pier aanwezig waren. Door alle vogels werd gevoerageerd.



Figuur 3.2. Verdeling van de paarse strandloper over de binnen- en buitenzijde van de Zuidpier tijdens de verschillende waarneemronden. Boven: ronde 1; Midden: ronde 2 en Onder: ronde 3.



Figuur 3.3. Verdeling van de steenloper over de binnen- en buitenzijde van de Zuidpier tijdens de verschillende waarneemronden. Boven: ronde 1; Midden: ronde 2 en Onder: ronde 3.

Tabel 3.2. Aantallen steltlopers waargenomen tijdens de verschillende waarneemronden.

soort	1 ^e ronde	2 ^e ronde	3 ^e ronde
paarse strandloper	17	32	28
steenloper	53	58	60
rosse grutto		1	
bontbekplevier	1	1	

Op 26 april zijn drie telrondes verricht. De eerste ronde viel vlak voor laagwater, de tweede ronde tijdens opkomend water en de derde ronde viel vlak voor hoogwater. In tabel 3.2 wordt een overzicht gegeven van het aantal waargenomen steltlopers tijdens de waarneemronden.

De twee talrijkste steltlopersoorten zijn de paarse strandloper en de steenloper. Tijdens de eerste ronde werden relatief weinig paarse strandlopers geteld ten opzichte van de twee volgende ronden. Vermoedelijk zijn deze vogels gemist doordat ze zich tussen de betonblokken bevonden. Ook een deel van de steenlopers werd tijdens de eerste ronde gemist, maar dit betrof in verhouding een kleiner deel. De aantallen van de tweede en derde ronde komen redelijk goed overeen.

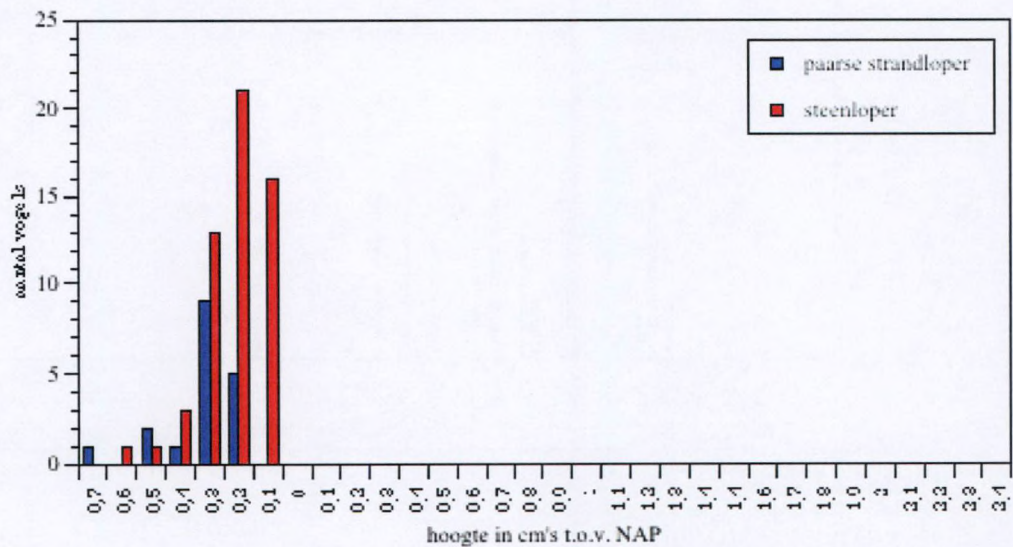
De verspreiding van de paarse strandloper en de steenloper tijdens de drie waarneemronden staat weergegeven in de figuren 3.2 en 3.3. Van de paarse strandloper werden aanvankelijk evenveel vogels aan de buitenzijde van de pier als aan de binnenzijde waargenomen, maar in de tweede ronde nam het aantal vogels aan de binnenzijde duidelijk toe, terwijl tijdens de derde ronde geen vogels meer aan de buitenzijde werden waargenomen. Tijdens de eerste ronde bevonden de paarse strandlopers zich in vak 23 of hoger: vooral op de tweede helft van de pier. Tijdens de tweede ronde verschenen er ook vogels in de vakken 1700-1900, maar het grootste deel van de vogels verbleef op de laatste 700 m van de pier. Bij de laatste telling waren er twee duidelijke hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) aan de binnenzijde van de pier te onderscheiden: in vak 1800 en vak 2900. Deze hvp's bestonden uit gemengde groepen steenlopers en paarse strandlopers. Hierbij dient opgemerkt te worden dat een deel van de paarse strandlopers nog foerageerde (zie ook figuur 3.5).

De steenlopers kwamen bij de eerste telling redelijk verspreid langs de gehele pier voor. Wel waren er duidelijk meer vogels aan de binnenzijde dan aan de buitenzijde van de pier (37 tegen 16). Tijdens de tweede telling was het aantal steenlopers aan de buitenzijde gedaald tot 11 vogels en konden er drie concentratiegebieden onderscheiden worden: vak 1300, de vakken 1600-2000 en de vakken 2500-3100. Bij de laatste telling werd er nog door 2 steenlopers aan de buitenzijde gefoerageerd. De meeste vogels bevonden zich op hvp's aan de binnenzijde van de pier. Bij het begin van de pier bevond zich een hvp, in vak 1800, bij vak 2600 en bij de vakken 2800-2900.

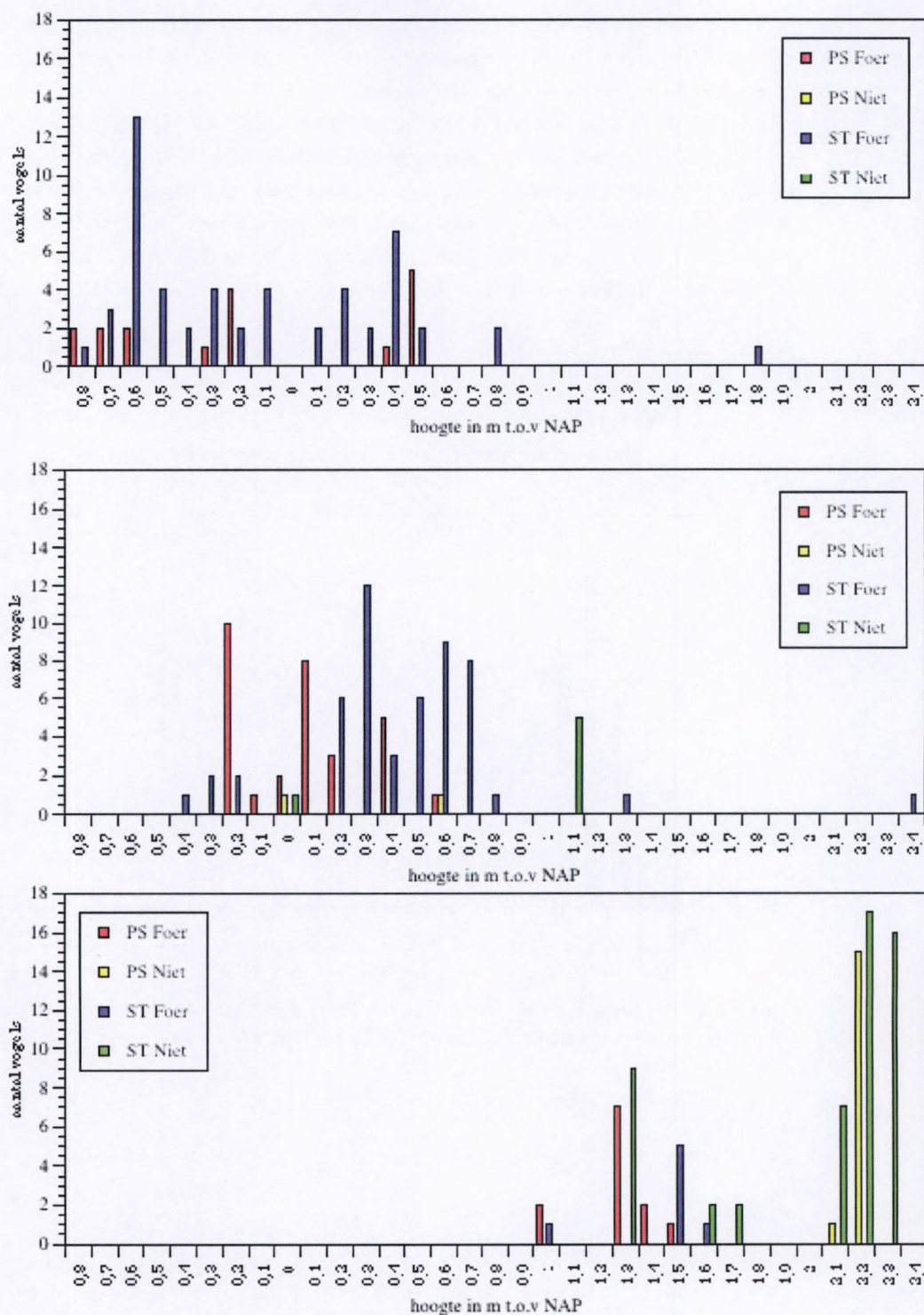
Indien wordt gekeken naar de hoogtezona, waarin de vogels op 30 maart foerageren (figuur 3.4), dan lijken de paarse strandlopers iets lager te foerageren dan de steenlopers.

In figuur 3.5 wordt de verdeling van de paarse strandlopers en de steenlopers weergegeven tijdens de drie waarneemronden op 26 april. Hierbij is tevens onderscheid gemaakt of de vogels al dan niet foerageerden.

Tijdens de eerste waarneemronde is de verdeling van de steenlopers en paarse strandlopers in grote lijnen hetzelfde en door alle vogels wordt gefoerageerd. Eerder is opgemerkt dat bij de eerste telling vermoedelijk een deel van de paarse strandlopers is gemist. Waarschijnlijk hebben deze vogels zich laag op het talud van de pier bevonden, zodat figuur 3.5 mogelijk een onderschatting geeft van het aantal paarse strandlopers laag op het talud. Tijdens de tweede waarneemronde is duidelijk zichtbaar dat de paarse strandlopers iets lager op het talud foerageren dan de steenlopers. Bij de derde waarneemronde wordt door het grootste deel van de steenlopers niet gefoerageerd, terwijl bijna de helft van de paarse strandlopers nog steeds foerageert. Indien de hoogte van deze vogels vergeleken wordt met de nog wel foeragerende steenlopers dan blijken opnieuw de paarse strandlopers iets lager te foerageren dan de steenlopers.



Figuur 3.4. Foerageerhoogte van paarse strandlopers en steenlopers op 30 maart 2006. De waterstand lag tussen -55 en -71 cm NAP.



Figuur 3.5. Overzicht van de activiteit van paarse strandlopers en steenlopers tijdens laagwater (boven: ronde 1), tijdens opkomend water (midden: ronde 2) en bijna hoogwater (onder: ronde 3), waarbij tevens de hoogte ten opzichte van NAP is weergegeven. PS = paarse strandloper, ST = steenloper, Foer = foerageren, Niet = niet foerageren.

3.3 Voedselsamenstelling

3.3.1 Resultaten veldwaarnemingen

De indruk bestaat dat door de steenlopers en de paarse strandlopers met name op de bovenzijde van de betonblokken werd gefoerageerd. Mogelijk dat een deel van de paarse strandlopers met laagwater (ronde 1) en een klein deel van de steenlopers ook tussen de blokken foerageerde. In foto 3 en foto 4 wordt een beeld van het foerageren van de steenlopers en de paarse strandlopers gegeven.



Foto 3. De steenlopers en paarse strandlopers foerageren op de met wier begroeide bovenzijde van de betonblokken.



Foto 4. Op de met wier begroeide zijden van de betonblokken werd door groepjes steenlopers gefoerageerd.

Vrijwel alle paarse strandlopers en steenlopers werden foeragerend op de met algen begroeide al dan niet schuine bovenzijde van de betonblokken waargenomen.

Gedurende enige tijd is geprobeerd om met een telescoop de prooikeus vast te stellen, maar er werden geen zichtbare prooien geconsumeerd. Wel werden slikbewegingen waargenomen. Tussen de soorten bestond verschil in foerageertechniek. De steenlopers maakten vooral een pikkende beweging, waarbij met name op zicht leek te worden gejaagd. De paarse strandloper leek meer op tast te foerageren, waarbij met een hoge frequentie de snavel in de wierlaag werd gestoken. Daarnaast werd de snavel in kleine gaatjes in de blokken gestoken, waarbij door de kop te draaien de snavel onder verschillende hoeken in het gaatje werd gestoken om de prooi te bemachtigen.

Tijdens de waarnemingen waren op de blokken ook volwassen exemplaren van de dansmugsoort *Telmatogeton japonicus* aanwezig, waarvan de dichtheid naar schatting 16 muggen/m² bedroeg. De pik- en slikbewegingen van de steenlopers en paarse strandlopers hadden echter zo'n hoge frequentie dat de volwassen dieren van deze muggensoort niet de enige voedselbron konden zijn.

3.3.2 Resultaten literatuuronderzoek

Paarse strandloper

Tijdens de trek en in de overwinteringsgebieden zijn met name schelpdieren belangrijk: alikruiken, *Lacuna*, *Nucella*, *Margarites*, wadslakjes, mossels. Daarnaast worden insecten gegeten, inclusief kevers (*Hydrophilidae*, *Haliplidae*, *Curculionidae*, *Carabidae*, *Scarabidae*), tweevleugeligen (onder andere larven), kreeftachtigen (*Gammarus*, *Podocerus*, *Idotea*, krabben, zeepokken), wormachtigen (*Nereis*) en plantmateriaal (vooral *Enteromorpha*) (Glutz von Blotzheim et al., 1975; Cramp, 1985).

Bij onderzoek in Engeland in de maanden november-februari werden 135 feces onderzocht. Het dieet bestond voornamelijk uit Gastropoden, hoofdzakelijk kleine alikruiken en eerstejaars *Nucella* (grootste 8-10 mm) en kleine strandkrabben (grootste schildbreedte 5-7 mm). In de feces werden ook algen (*Enteromorpha* en *Ulva*) gevonden. In magen van vogels verzameld op IJsland werden vooral mollusken (alikruiken, *Lacuna*, *Margarites* en *Nucella*) en kreeftachtigen (*Gammarus*) aangetroffen. Bij onderzoek in Rusland werden vooral alikruiken in de magen aangetroffen en een beperkt aantal mosselen. De magen bevatten 41-102 individuen van alikruiken met een grootte van 2-6 mm. Bij onderzoek aan 6 magen verzameld bij Kiel (Duitsland) werden hoofdzakelijk alikruiken (tot 8 mm), mossels (tot 10 mm) en een enkele strandkrab aangetroffen, terwijl in de feces ook resten van vlokreeften en zeepokken werden vastgesteld (Glutz von Blotzheim et al., 1975; Cramp, 1985).

Door Summers et al. (1990) werd uitgebreid onderzoek gedaan naar de voedselsamenstelling van paarse strandlopers aan de noord- en oostkust van Schotland. Zij onderzochten de maaginhoud van vangslachtoffers en geschoten vogels. Met laagwater bestond het voedsel vooral uit alikruiken, mossels, *Nucella*'s en het slakje *Rissoa interrupta*. Met hoogwater foerageerden de vogels op de larven, poppen en imago's van de vlieg *Coelopa frigida*, die in veekpakketten voorkomt. De gemiddelde

grootte van de geconsumeerde mosseltjes bedroeg 4,0 mm en van de stompe alikruik 3,2 mm, hetgeen overeenkomt met de waarden gevonden in andere studies.

Steenloper

Tijdens de trek en in de overwinteringsgebieden bestaat het voedsel voornamelijk uit insecten, kreeftachtigen en mollusken. Daarnaast wordt ook aas gegeten en worden ook voedselbronnen van menselijke oorsprong benut, zoals brood, vlees, visresten, patat en aardappelschillen. Er wordt een breed spectrum aan voedselbronnen benut en dit weerspiegelt het gebruik van verschillende foerageermethoden en het vermogen om zich aan wisselende omstandigheden aan te passen (Glutz von Blotzheim *et al.*, 1975; Cramp, 1985).

Er worden verschillende stadia van insecten gegeten (adulten, poppen en larven). Zowel tweevleugeligen, vlinders, motten en kevers zijn als prooi vastgesteld. Daarnaast worden ook spinnen (*Aranae*), kreeftachtigen inclusief amphipoden (*Gammaridae*), zeepokken (*Balanus*), krabben (*Carcinus*, *Eupagurus*) en isopoden (*Talitrus* en *Hyale*); mollusken (alikruiken, mossels, nonnetjes, kokkels, *Patella*, wadslakjes, *Theodoxus*, *Lymnaea*, *Calliostoma*, *Lepidochitona*); wormachtigen (*Nereis*, *Lumbricillus*); slangensterren (*Ophiuroidea*); zee-egels (*Psammechinus miliaris*) en kleine visjes geconsumeerd (Glutz von Blotzheim *et al.*, 1975; Cramp, 1985).

In Engeland in Morecambe Bay bleek in de periode september-januari de voedselsamenstelling afhankelijk te zijn van het habitat waar werd gefoerageerd. Vogels van rotsachtige delen hadden vooral zeepokken en in mindere mate alikruiken en strandkrabben gegeten. Vogels van mosselbanken daarentegen hadden vooral strandkrabben en in mindere mate mossels, gammarus en zeepokken gegeten. Uit een vergelijkbare studie in januari-april kwam naar voren dat op rotsachtige delen vooral op alikruiken en krabben werd gefoerageerd en minder op nonnetjes, terwijl in de mosselbanken vooral Gammarus en in mindere mate krabben en zeepokken werden geconsumeerd.

Bij onderzoek in Wales bestond het voedsel vooral uit amphipoden (*Gammarus* of *Marinogammarus*), alikruiken en zeepokken, en een groot aantal andere proisoorten (strandkrabben, Oligochaeten, vliegen en kevers. In de Wash, aan de oostkant van Engeland, bestond het voedsel vooral uit strandkrabben, zeepokken, kokkels, mossels, wadslakjes, *Lepidochitona*, alikruiken en insecten. Dit voedsel was verzameld op mosselbanken. In Husum, Duitsland, bevatten de magen vooral insecten, zowel poppen en larven van de vlieg *Fucellia*, kreeftachtigen (vooral strandkrabben en *Corophium*) en wadslakjes. In Nederland werd op Schiermonnikoog het voedsel onderzocht op basis van zichtwaarnemingen, braakballen en maagonderzoek: het zwaartepunt van de voedselsamenstelling lag op kreeftachtigen (*Corophium*, *Gammarus*, strandkrab, zeepokken en *Isopoda*), gevolgd door mossels en slakken en tenslotte insecten, borstelwormen en visresten. Op het strand worden ook wel strandvlooien gegeten (Glutz von Blotzheim *et al.*, 1975; Cramp, 1985).

3.3.3 Resultaten analyse voedselsamenstelling

In totaal zijn 6 feces van paarse strandlopers verzameld, 4 van steenlopers en 6 van een groep bestaande uit 4 steenlopers en 1 paarse strandloper. In tabel 3.3 wordt een overzicht gegeven van het aantal herkenbare delen van individuele prooidieren, dat in de verschillende feces is terug gevonden.

Tabel 3.3. Overzicht van het aantal herkenbare prooiresten in feces van paarse strandlopers en steenlopers. Indien geen aantal bepaald kon worden is een x opgenomen.

vogelsoort monsternummer		paarse strandloper						steenloper (4) en paarse strandloper								steenloper			
		1-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	2-1	2-2	4-1	5-1	
<i>Telmatogeton japonicus</i>	larf	6	12	15	12			35	40	45	35	16	25	110	15	40	x		
	pop				1			1			1		2	1	1				
	adult	1										1	1			2			
kever															1				
<i>Idotea</i>				1								1	1					1	
Amphipoda			1	1	7	1	2												
<i>Littorina saxatilis</i>		2	2	4				5	3	1	2	4	2	5	9	2	x		
<i>Mytilus edulis</i>						1				1			1				x		

In grote lijnen komt het voedsel van beide soorten sterk overeen. Een duidelijk verschil is de aanwezigheid van Amphipoden in de feces van de paarse strandlopers, terwijl in de feces van de steenlopers deze groep ontbreekt. De ruwe alikruik vormt voor beide soorten een voedselbron, maar de meest talrijke prooi-soort is de dansmugsoort *Telmatogeton japonicus*. Hiervan worden met name de larven gegeten. In de feces van de paarse strandlopers komt het aantal larven niet boven de 15 uit, terwijl bij de steenlopers maximaal 40 larven in één feces worden vastgesteld. Ook de feces van de gemengde groep steenlopers en paarse strandlopers bevatten over het algemeen hoge aantallen larven. De aantallen muggenlarven suggereren dat deze feces met name van steenlopers afkomstig zijn. Dit wordt ondersteund door het feit dat er geen Amphipoden in de feces worden aangetroffen.

4 Discussie

Begroeiing betonblokken

Gelet op de omstandigheden ter plaatse (hoogte in de getijdenzone, mate van expositie aan wind en daarmee golfslag) zal de begroeiing ter plaatse ongeacht het substraat niet veel extra soorten kunnen herbergen. Tenminste drie vlakken van de blokken zijn direct blootgesteld aan wind en veelal zware golfslag. Onder die omstandigheden zijn er van nature maar zeer weinig organismen die zich weten te vestigen en handhaven. Het grondvlak is uiteraard niet beschikbaar, de overige twee vlakken zijn hetzij niet beschikbaar (want blokken tegen elkaar geplaatst) hetzij deels beschikbaar (en dan naar verhouding enigszins in de luwte). Vooral de enigszins luw gelegen oppervlakte biedt mogelijkheden voor meer organismen om zich te vestigen en te ontwikkelen. Daarbij hangt het af van het type substraat en de hoogte in de getijdenzone of dit ook echt gebeurt.

Potentiële begroeiing proeflocatie (getijdenzone)

Op basis van de inventarisatie van 26 april 2006 (dit rapport), waarnemingen op 1 maart 2006 aan de luwe NO-zijde (Meijer & Schouten, 2006) en op grond van een rapport over het buitenhavengebied (Meijer *et al.*, 1990) is een lijst (tabel 4.1) te maken van soorten wier en dieren die op de Zuidpier in potentie kunnen voorkomen. Indien het substraat geschikt is, zouden deze soorten ook op de nieuwe blokken verwacht kunnen worden, zij het dan op de relatief luw gelegen vlakken. De geschiktheid van die vlakken hangt dan nog met name af van de hoeveelheid beschikbare holten in het substraat zelf, terwijl ook relatief beschutte spelonken tussen de blokken van belang zijn. Het soortenoverzicht geeft niet meer aan dan wat maximaal verwacht mag worden. Opgemerkt wordt dat het substraat dat in 1990 onderzocht is bestaat uit stortsteen ingegoten met gietasfalt. Het aantal exemplaren per soort en de bedekking bleek voor vrijwel alle soorten gering tot zeer gering te zijn. Gelet op de omstandigheden ter plaatse lijkt het aannemelijk dat het transect van 1990 de meest optimale situatie weergeeft (zie verder Meijer *et al.*, 1990). Hoewel het aantal soorten dus in potentie hoger kan zijn dan op de betonblokken is aangetroffen, is de presentie/ bedekking niet hoog. Tevens is het van belang te noemen dat de oude blokken er reeds sinds 1967 liggen. De begroeiing op deze oude blokken mag als een eindstadium beschouwd worden. Het geringe aantal soorten is te verklaren aan de extreme omstandigheden ter plaatse. Zodra er kleine gaatjes/holten zijn in de blokken, kunnen alikruiken zich in grote aantallen handhaven.

Vergelijking gevonden voedselsoorten in feces en in begroeiing

In de feces zijn enkele *Amphipoda* en *Isopoda* aangetroffen, welke in de begroeiing niet zijn gevonden. Normaliter zijn *Amphipoda* met het blote oog op en tussen de darmwieren te zien. Tijdens het onderzoek op 26 april was dit niet het geval. Ook in de wiermonsters zijn geen *Amphipoda* en *Isopoda* aangetroffen.

Wel zijn terloops enkele vlokreeften (*Gammarus spec.*) en een zeepissebed (*Ligia oceanica*) waargenomen. Ook bij het onderzoek in 1990 zijn vlokreeften waargenomen. Deze diersoorten komen derhalve wel ter plaatse voor.

Omdat er geen *Amphipoda* met het blote oog werden waargenomen is tijdens het veldwerk besloten te volstaan met kleine wiermonsters (van ca. 50 cm²). Daarin bleken larven van de dansmug *Telmatogeton japonicus* voor te komen. Gelet op de geringe omvang van de monsters geeft extrapolatie naar dichtheden per m² slechts een indicatie. Voor een preciezer inzicht in de aantallen en de variatie hierin zouden aanzienlijk meer monsters moeten worden genomen, welke vervolgens geheel uitgezocht moeten worden op larven.

Tabel 4.1. Overzicht van de soorten die bij onderzoek in 1990 (Meijer et al., 1990) en bij twee bezoeken in 2006 op de Zuidpier zijn aangetroffen

Wetenschappelijk naam	Nederlandse naam	26/4/06 ZW-zijde	1/3/06 NO-zijde	1990 NO zijde
<i>Cyanobacteriën</i>	Cyanobacteriën		x	
<i>Diatomeae</i>	Diatomeën	x		
<u>groenwieren:</u>				
<i>Blidingia spec.</i>	klein darmwier			x
<i>Enteromorpha spec.</i>	darmwieren	x	x	x
<i>Porphyra spec.</i>	purperwier	x	x	x
<i>Prasiola stipitata</i>	(groenwier)			x
<i>Ulothrix/urospora</i>	(micr. groenwier)			x
<u>bruinwieren:</u>				
<i>Ectocarpaceae</i>	kwastwieren			x
<i>Fucus spiralis</i>	kleine zeeëik			x
<i>Fucus vesiculosus</i>	blaaswier			x
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	(bruinwier)	x		
<u>roodwieren:</u>				
<i>Callithamnion hookeri</i>	(roodwier)			x
<i>Ceramium deslongchampsii</i>	hoorntjeswier			x
<i>Gigartina stellata</i>	kernwier		x	
<i>Polysiphonia nigrescens</i>	donker buiswier			x
<i>Polysiphonia urceolata</i>	fijn buiswier			x
<u>fauna:</u>				
<i>Crassostra gigas</i>	Japanse oester		x	
<i>Elminius modestus</i>	Nieuwzeelandse zeepok	x	x	x
<i>Gammarus spec.</i>	vlokreeft			x
<i>Ligia oceanica</i>	zeepissebed	x		
<i>Littorina littorea</i>	gewone alikruik			x
<i>Littorina saxatilis</i>	ruwe alikruik	x		
<i>Mytilus edulis</i>	mossel	x	x	x
<i>Telmatogeton japonicus</i>	dansmug	x	NB	NB

Bij de vergelijking van het voedselaanbod op een bepaalde locatie en de samenstelling van de feces treden twee problemen op. Het grootste probleem is het feit dat het voedsel enige tijd nodig heeft om het maagdarmsstelsel te passeren, zodat het voedsel op een andere plaats verzameld kan zijn dan waar de feces worden aangetroffen. Zwarts &

Blomert (1990) noemen verschillende literatuurbronnen die aangeven dat bij mariene eenden en steltlopers de passagetijd van het voedsel in het maagdarmsstelsel ongeveer een uur is. Bij metingen aan gevangen steltlopers komen Zwarts *et al.* (1990) tot de conclusie dat het voedsel na 2-4 uur het lichaam weer volledig verlaten heeft. Een ander probleem is dat de passagesnelheid van voedsel ook bepaald wordt door de samenstelling. Harde onderdelen hebben vaak een lagere doorlooptijd dan zachte onderdelen.

Op basis van de literatuurgegevens kan aangenomen worden dat de feces afkomstig zijn van voedsel dat 1-2 uur eerder verzameld is. De feces zijn verzameld tussen 12:00 en 14:00, zodat het voedsel geconsumeerd is in de periode 10:00-12:00. Dit komt globaal overeen met het tijdstip van laagwater (11:06).

Summers *et al.* (1990) geven aan dat in de magen van paarse strandlopers mossels werden aangetroffen met een gemiddelde lengte van 4,0 mm en dat het grootste exemplaar 7 mm was, terwijl de gemiddelde grootte van de geconsumeerde ruwe alikruiken 3,2 mm was en het grootste exemplaar 6 mm. Bij vergelijking met gemeten mossels (bijlage 4) valt slechts een klein deeltje van de gemeten mossels in de range die door de paarse strandlopers wordt geselecteerd, terwijl voor de ruwe alikruiken geldt dat het grootste deel binnen de range die gegeten kan worden, valt. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de mossels en ruwe alikruiken van de zijanten van de blokken verzameld zijn, terwijl de vogels vooral op de blokken foerageerden.

Er zijn tijdens de telronden geen steenlopers en paarse strandlopers op de nieuwe blokken aangetroffen, terwijl de feces alleen op oude blokken zijn verzameld. Dit betekent dat de feces afkomstig moeten zijn van vogels die op oude blokken hebben gefoerageerd.

Voorkomen paarse strandloper en steenloper op de Zuidpier

Door Groot (2005) is in opdracht van Rijkswaterstaat Noord-Holland een overzicht samengesteld van de tellingen van onder andere paarse strandlopers en steenlopers op de Zuidpier in de periode 1996-2001. Hieruit komt naar voren dat de paarse strandloper op de Zuidpier aanwezig is tussen eind augustus en half april, met nog een enkele waarneming in mei. De grootste aantallen zijn aanwezig in de periode december-eind maart. Met name in maart en december worden hoge aantallen geteld. Indien naar de gemiddelde aantallen wordt gekeken, verblijven er in de maanden september en oktober gemiddeld enkele vogels op de Zuidpier, in november neemt dit toe tot maximaal 20 vogels en in december stijgt dit tot zelfs 35 vogels gemiddeld. In januari en februari zijn er gemiddeld 10-20 vogels aanwezig en in maart wordt een gemiddeld maximum van bijna 30 vogels bereikt. Vervolgens nemen de aantallen snel af. Uit maart en april zijn maxima van resp. 53 en 45 vogels bekend (Groot, 2005).

De aantallen op de Zuidpier kunnen schommelen, omdat er ook uitwisseling met de Noordpier optreedt. De paarse strandloper wordt in tegenstelling tot de steenloper nauwelijks op het strand bij de Zuidpier waargenomen.

Wanneer de tellingen van 30 maart en 26 april met resp. maximaal 18 en 32 paarse strandlopers worden vergeleken met het gemiddelde aantalsverloop in Groot (2005) dan

zijn er met name in april veel paarse strandlopers gezien. Groot (2005) noemt als laatste aprilwaarneming, met uitzondering van een waarneming in mei, 14 april 1996 (30 vogels). Dit geeft aan dat in 2006 de vogels nog laat aanwezig waren. Op www.waarneming.nl wordt ook nog een waarneming van 23 april 2006 genoemd van 10 vogels, terwijl op 14 mei 1988 30 overvliegende vogels werden waargenomen.

Bij de telling op 30 maart 2006 is mogelijk het aantal paarse strandlopers onderschat. Tijdens deze telling is alleen de binnenzijde van de Zuidpier geteld en figuur 3.2 laat zien dat met laagwater de helft van de vogels aan de buitenzijde van de pier kan foerageren. Op 30 maart was het weer onstuimig, zodat de paarse strandlopers mogelijk de beschutting van de binnenkant hebben opgezocht. Tabel 3.2 laat echter zien dat het aantal paarse strandlopers bij een telling tijdens laagwater vermoedelijk onderschat wordt, zodat het aantal op 30 maart mogelijk bijna verdubbeld moet worden. Bovendien is de buitenzijde van de pier niet geteld.

Steenlopers zijn op de Zuidpier vooral in de periode half augustus-half april aanwezig. Gemiddeld zijn er in augustus maximaal een tiental vogels aanwezig. In september nemen de aantallen toe tot 40 vogels, waarna de aantallen verder stijgen tot gemiddeld bijna 70 vogels. Vervolgens nemen de aantallen weer geleidelijk af tot 20-50 vogels in december. In januari-maart zijn de gemiddelde aantallen ongeveer 30-40 vogels, waarna de aantallen in april snel afnemen. Voor april wordt als maximum 26 vogels genoemd en voor mei 5 vogels. In tegenstelling tot de paarse strandloper wijkt de steenloper wel gemakkelijk uit naar het strand bij de Zuidpier (Groot, 2005).

De waarnemingen op 26 april 2006 leveren maximaal 60 steenlopers op. Dit is aanzienlijk meer dan de door Groot (2005) genoemde maximum van 25 vogels. Dit betekent dat er eind april 2006 opmerkelijk veel steenlopers op de Zuidpier aanwezig waren.

Om een indruk te krijgen van het aantal paarse strandlopers en steenlopers dat op de Zuidpier aanwezig is, dient bij voorkeur bij hoogwater geteld te worden. Tabel 3.2 laat zien dat bij de paarse strandlopers anders mogelijk een ernstige onderschatting van het aantal vogels plaatsvindt en bij de steenlopers een lichte onderschatting. Hierbij wordt er van uit gegaan dat de telling met hoogwater het werkelijke aantal aanwezige vogels weergeeft.

Verskil in voedselsamenstelling

Het grootste verschil tussen de samenstelling van het voedsel van de paarse strandloper en de Steenloper eind april 2006 is de aanwezigheid van Amphipoden in het voedsel van de paarse strandloper, terwijl deze groep ontbreekt bij de steenloper. Ook is er mogelijk een verschil in het aantal muggenlarven in de feces. In de feces van beide soorten werden ruwe alikruiken en mosseltjes vastgesteld. De verwachting was dat de paarse strandloper meer schelpdieren zou eten. De paarse strandloper heeft in verhouding een veel hoger maaggewicht dan de steenloper. Uit onderzoek van Piersma *et al.* (1993) komt naar voren dat de paarse strandloper met een gemiddeld gewicht van 66 gram een maaggewicht heeft van 3,95 gram, terwijl dit bij de steenloper resp. 103 en 2,55 gram is. De maag wordt gebruikt om schelpdieren te kraken, zodat soorten die veel schelpdieren

eten een in verhouding zwaardere maag hebben. Hierbij dient opgemerkt te worden dat bij steltlopers die over lange afstanden trekken het gewicht van de maag vlak voor de wegtrek sterk in gewicht afneemt en dat er dan ook een omschakeling naar prooiën zonder schelp kan optreden (Piersma *et al.*, 1993). De paarse strandloper heeft twee doortrekpieken. De eerste vindt plaats eind maart en de tweede op de overgang van april naar mei. Deze laatste doortrekpiek bestaat waarschijnlijk uit vogels die broeden in hoog-arctische gebieden (LVWT/SOVON, 2002). Dit zou kunnen betekenen dat de maag van deze vogels al in gewicht achteruit is gegaan en dat de vogels moeten omschakelen op een dieet met minder schelpdieren. Dit zou de grote gelijkenis met het voedsel van de steenloper kunnen verklaren.

Aanbevelingen voor een volgende bemonstering

De aanwezigheid van grote aantallen paarse strandlopers en steenlopers eind april 2006 lijkt op basis van het rapport van Groot (2005) een uitzonderlijke situatie te zijn. Onduidelijk is waardoor dit is veroorzaakt. Eind april 2006 foerageren de steenlopers en paarse strandlopers met name op larven van de dansmug *Telmatogeton japonicus*. In Japan zijn de larven aanwezig vanaf december tot in juli, terwijl adulten aanwezig zijn van maart tot en met juni. De resultaten van 26 april geven geen indicatie dat de situatie hier anders is.

Mogelijk profiteerden de steltlopers van het grote aanbod van larven van deze dansmug. Het is echter zinvol om een volgende keer de bemonstering van de feces meer midden in de winterperiode te laten vallen, daar met name de paarse strandloper in de winter mogelijk meer schelpdieren eet, zoals uit de verschillende literatuurstudies naar voren kwam.

Uit de waarnemingen komt naar voren dat in maart en eind april vrijwel alle steenlopers en een groot deel van de paarse strandlopers boven op de met algen begroeide delen van de blokken foerageren. Vermoedelijk foerageert een klein deel van de paarse strandlopers met laagwater ook tussen de blokken. Bij de bemonstering van de begroeiing van de blokken is echter alleen naar de zijden van de blokken gekeken. Het verdient dan ook aanbeveling om bij een volgende bemonstering van de blokken ook de bovenzijde van blokken mee te nemen, omdat dit de belangrijkste foerageerplaats van de twee steltlopersoorten lijkt te zijn.

Uit de eerste bemonstering komt naar voren dat na anderhalf jaar de in 2004 geplaatste blokken reeds een aanzienlijke begroeiing van darmwieren kunnen hebben, die hoger kan zijn dan van oude, in 1967 geplaatste blokken. Het purperwier *Porphyra leucosticta* heeft zich na anderhalf jaar ook al op de nieuwe blokken gevestigd, maar de bedekking is aanzienlijk lager dan op de oude blokken. Zeepokken en mossels komen duidelijk meer op de oude blokken voor dan op de nieuwe blokken. Een ander belangrijk verschil is het voorkomen van ruwe alikruiken. Tijdens laagwater zoeken de dieren beschutting in kleine gaatjes/holten in de betonblokken. Het aantal kleine holten in de oude blokken is aanzienlijk hoger dan in de nieuwe blokken, waardoor het aantal ruwe alikruiken op de nieuwe blokken per vlak 10-20 exemplaren bedraagt en op de oude blokken rond de 500 exemplaren per vlak. Het is echter niet bekend of op de oude blokken het aantal

kleine holten is toegenomen in de loop der tijd of dat er van het begin af aan al veel holten in de blokken aanwezig waren. In ieder geval zijn op de zijkanten van de oude blokken aanzienlijk meer schelpdieren als voedselbron beschikbaar dan op de nieuwe blokken. In hoeverre deze schelpdieren een belangrijke rol als voedselbron hebben op de Zuidpier is op basis van de huidige resultaten niet te zeggen.

Groot onderhoud pier

Door Groot (2005) zijn reeds enkele aanbevelingen ten aanzien van de werkzaamheden aan de Zuidpier en Noordpier gedaan:

- de werkzaamheden gefaseerd uitvoeren, waarbij de Zuidpier en de Noordpier niet gelijktijdig worden aangepakt en de Zuidpier niet over de volle lengte in één keer;
- de werkzaamheden concentreren in de maanden april-augustus. In september-oktober komen grote aantallen steenlopers en overlopers op de Zuidpier voor en tevens wordt de Zuidpier gebruikt in deze periode door trekvogels;
- voorafgaand aan de werkzaamheden laten controleren of er ook broedvogels op de pier voorkomen.

In grote lijnen kan bij deze aanbevelingen worden aangesloten. Uit de eerste bemonstering komt naar voren dat de begroeiing van de zijkanten van de blokken qua darmwieren na anderhalf jaar zelfs hoger is dan van blokken die bijna 40 jaar aanwezig zijn, maar op de nieuwe blokken is in verhouding geen (zeepokken) of weinig (ruwe alikruiken en mossels) fauna aanwezig. Wel werden tussen het darmwier de larven van een dansmug gevonden, waarop in april 2006 druk gefoerageerd werd, maar het is niet bekend of deze larven in andere maanden ook een belangrijke voedselbron vormden. Indien dit wel het geval is, zou een fasering van de werkzaamheden over anderhalf tot twee jaar, voldoende herstel van de foerageermogelijkheden kunnen opleveren op het deel dat het eerst is aangepakt. Indien de schelpdieren wel een belangrijke voedselbron vormen, dient of de fasering zich over een langere periode uit te strekken, zodat ook mossels en zeepokken zich kunnen vestigen of de nieuwe blokken dienen van voldoende holten te zijn voorzien, waarin de ruwe alikruiken zich met laagwater kunnen terug trekken.

Bij hergebruik van oude blokken is het belangrijk dat begroeide blokken zoveel mogelijk en zo snel mogelijk in dezelfde hoogtezone worden teruggezet, waarbij de nieuwe positie van de blokken zoveel mogelijk identiek is aan de oude positie (bovenzijde opnieuw boven). Hierdoor kunnen de foerageermogelijkheden voor steltlopers mogelijk grotendeels behouden blijven.

Op basis van de waarnemingen op 26 april 2006 lijkt het raadzaam de werkzaamheden niet voor mei te beginnen, aangezien nog flinke aantallen steenlopers en paarse strandlopers in april nog van de Zuidpier gebruik kunnen maken.

5 Conclusies en aanbevelingen

Onderzoeksomstandigheden onderzoek begroeiing

Het onderste deel van de getijdenzone op de Zuiderpier kan slechts onderzocht worden bij een windkracht lager dan windkracht 3, bij voorkeur uit oostelijke richting, in combinatie met de lagere tijen uit de getijcyclus. Het aantal geschikte onderzoeksdagen is daarmee zeer beperkt. Het heeft de voorkeur het veldwerk in het lagere deel aangelijnd uit te voeren, bij voorkeur met een tweede persoon ter assistentie. Niettemin moet rekening gehouden worden met het krijgen van een nat pak. In het koude seizoen is daarom een tweede persoon uit veiligheidsoogpunt noodzakelijk.

Ligging locatie onderzoek begroeiing

De proeflocatie aan het eind van de Zuiderpier is dermate geëxposeerd dat de begroeiing van de blokken niet alleen door de kolonisatietijd en het substraat wordt bepaald, maar vooral door de expositie van de blokken. In een periode van stormweer kan de begroeiing van grotere wieren weggeslagen worden. De expositie is zelfs zodanig dat de ligging van de blokken zelf niet stabiel is. De omstandigheden zijn zodanig dat verschillende blokken verplaatst of weggeslagen zijn (mond. med. L. Donicie Rijkswaterstaat Waterdistrict Noord-Holland).

Afgezien van de instabiliteit van de blokken is de begroeiing op dergelijke plaatsen van nature zeer soortenarm. Een ogenschijnlijk goede begroeiing bevat slechts één of enkele pioniersoorten. Het is twijfelachtig of verschillen in begroeiing verklaard kunnen worden door verschillen in substraat. De oriëntatie van de vlakken van de blokken ten opzichte van windrichting en golfslag zal in veel gevallen een belangrijkere factor zijn. De meeste potenties bieden de vlakken die niet direct aan golfslag geëxposeerd zijn. Afhankelijk van de plaatsing van de blokken is het aantal vlakken dat hieraan voldoet beperkt. Op grond van het onderzoek uit 1990 is op de Zuiderpier een aantal soorten te verwachten, zij het onder naar verhouding "optimale" omstandigheden. In vergelijking met gebieden als de Oosterschelde zal het aantal soorten en de bedekking echter altijd zeer beperkt zijn en blijven, gelet op de expositie van de Zuiderpier.

Samenstelling begroeiing

Wanneer naar de aangetroffen soorten gekeken wordt, zijn er in kwalitatief opzicht nauwelijks verschillen tussen de oude en de nieuwe blokken. Op de nieuwe blokken is de bedekking van darmwier gemiddeld hoger, terwijl op de oude blokken de bedekking/presentie van purperwier, ruwe alikruiken en mosselen hoger is. Voor een deel wordt dit verschil in bedekking wellicht verklaard door verschil in hoogteligging: de oude blokken liggen lager in de getijdenzone. Voor een ander deel ligt de verklaring in de aanwezigheid van aanzienlijk meer gaatjes/holten in het oppervlak (ruwe alikruiken) van de oude blokken.

Aantallen paarse strandlopers en steenlopers

Alleen op 26 april 2006 zijn de aantallen steenlopers en paarse strandlopers op de Zuidpier meerdere keren volledig geteld. De aantallen bleken veel hoger te zijn, resp. 32 en 60 exemplaren, dan op basis van reguliere tellingen (zie Groot, 2005) wordt

verwacht. Beide soorten zijn eind april over het algemeen grotendeels van de Zuidpier vertrokken. Bij de paarse strandloper wordt met laagwater een aanzienlijk deel van de vogels gemist, omdat de vogels mogelijk tussen de blokken foerageren. Van de steenlopers wordt met laagwater wel het grootste deel van de vogels geteld.

Foerageerplaats paarse strandlopers en steenlopers

Beide soorten foerageren vooral op de met darmwier begroeide bovenzijde van de betonblokken. Hierbij lijken de paarse strandlopers wat lager te foerageren dan de steenlopers, hoewel ook regelmatig in gemengde groepen wordt gefoerageerd.

Voedselsamenstelling

De voedselsamenstelling van beide soorten komt grotendeels overeen. Larven, poppen en adulten van de dansmug *Telmatogeton japonicus* zijn het talrijkst in de feces. Daarnaast worden ruwe alikruiken gegeten. In enkele feces zijn resten van *Idotea* en mossel aangetroffen. Belangrijkste verschillen zijn de aanwezigheid van Amphipoden in de feces van de paarse strandloper en de hogere aantallen muggenlarven in de feces van de steenloper.

Vergelijking foerageermogelijkheden oude en nieuwe blokken

Zowel op de oude als de nieuwe blokken zijn larven van de dansmug *Telmatogeton japonicus* aanwezig, waarbij met name op de zijden van de nieuwe blokken hoge aantallen zijn gevonden. Zeepokken en mossels werden vooral op de oude blokken aangetroffen. De ruwe alikruik werd in de kleine holten van de blokken aangetroffen. Het aantal holten op de oude blokken was aanzienlijk hoger dan op de nieuwe blokken, waardoor het aantal ruwe alikruiken aanzienlijk hoger was op de oude blokken. Niet bekend is of het aantal holten in de loop van de tijd toeneemt.

De bemonstering van de blokken heeft op de zijkanten plaatsgevonden, terwijl de vogels vooral op de met wier begroeide bovenzijde van de blokken foerageren, waardoor de bemonstering mogelijk een vertekend beeld geeft van het voedselaanbod voor de vogels. De voorlopige conclusie is dat na anderhalf jaar de begroeiing met darmwieren op de nieuwe blokken vergelijkbaar of hoger is dan op de oude blokken en dat het aanbod van larven van dansmuggen in deze wierbegroeiing hoog is. De oude blokken zijn meer begroeid met zeepokken en mossels, terwijl ook het aantal ruwe alikruiken veel hoger is.

Dit betekent dat, wanneer de muggenlarven het belangrijkste voedsel vormen, na anderhalf jaar op de nieuwe blokken al flink wat voedsel aanwezig is. Indien echter schelpdieren een belangrijke voedselbron vormen dan is na anderhalf jaar op de nieuwe blokken het voedselaanbod nog duidelijk lager dan op de oude blokken.

Aanbevelingen

Gelet op het belang van gaatjes/holten voor in ieder geval alikruiken is het aan te bevelen nieuwe blokken van een zo ruw mogelijk oppervlak te voorzien. Dit vereist aanpassing van de gietmallen waarmee de blokken worden gemaakt.

Bij de volgende bemonstering van de blokken verdient het aanbeveling om ook de bovenzijde van de blokken te bemonsteren, daar de paarse strandlopers en steenloper met name hierop foerageren.

Uit de fecesanalyse komt naar voren dat in april 2006 vooral op larven van de dansmug *Telmatogeton japonicus* werd gefoerageerd. Dit heeft mogelijk te maken met fysiologische veranderingen in de steltlopers. Het verdient aanbeveling om een volgende keer feces te verzamelen in de periode december-januari, waardoor mogelijk een representatiever beeld van het dieet van beide soorten in het winterhalfjaar wordt verkregen.

Uit het onderzoek blijkt dat er wat betreft soortensamenstelling enig verschil is tussen de blokken die 1,5 jaar liggen en de veel oudere blokken en dat dit mogelijk van belang is voor de foerageermogelijkheden voor de paarse strandloper en steenloper. Het is aan te bevelen het groot onderhoud aan de havenhoofden gefaseerd uit te voeren. Een spreiding over meerdere jaren is aan te bevelen, waarbij telkens de blokken op een nieuw gedeelte begroeid kunnen raken met op zijn minst darmwier voordat het volgende gedeelte wordt aangepakt.

6 Literatuur

- Bijlsma, R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen, 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland. Avifauna van Nederland Deel 2. GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.
- Bruyne, R.H. de, 2004. Veldgids schelpen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Cramp, S. (eds.), 1985. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North America. The birds of the Western Palearctic. Volume III: Waders to Gulls. 2^e druk. Oxford University Press, Oxford.
- Dekker, W., 1978. Strandvlooien (Talitridae) SWG-tabel 24. Strandwerkgemeenschap, Leiden.
- Glutz von Blotzheim, U.N., K.M. Bauer & E. Bezzel, 1975. Handbüch der Vögel Mitteleuropas. Band 6 Charadriiformes (1. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Glutz von Blotzheim, U.N., K.M. Bauer & E. Bezzel, 1977. Handbüch der Vögel Mitteleuropas. Band 7 Charadriiformes (2. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Groot, H., 2005. Ecologisch advies renovatie havenhoofden IJmuiden: effecten op Paarse Strandloper, Steenloper en Oeverpieper. Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland.
- Huwae, P. & G. Rappé, 2003. Waterpissebedden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- LVWT/SOVON, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Meijer, A.J.M. & A.C. van Beek, 1988. De levensgemeenschappen op harde hardsubstraten in de getijdzone van de Oosterschelde; typologie, kartering, relaties met substraat, oppervlakte-berekeningen, gevolgen van dijk aanpassingen + bijlagen. Bureau Waardenburg rapport nr. 88.15, Culemborg.
- Meijer, A.J.M. & P. Schouten, 2006. Verslag veldbezoek 1 maart 2006 Zuiderpier IJmuiden, onderzoek aangroei C-Fix blokken. Notitie Bureau Waardenburg, Culemborg; in opdracht van C-Fix B.V.
- Meijer, A.J.M., 2004. Monitoring natuurexperiment Dijk tuin Tholen. Resultaten 1998 t/m 2003. Bureau Waardenburg rapport nr. 04-303, Culemborg.
- Meijer, A.J.M., H.W. Waardenburg, G.C.W. van Beek & G.W.N.M. van Moorsel, 1990. Macrofyten en macrofauna in het buitenhavengebied van IJmuiden, inventarisatie april 1990. Rapport Rijkswaterstaat directie Noord-Holland nr. ANW 90.20. Bureau Waardenburg rapport nr. 90.26, Culemborg.
- Piersma T., A. Koolhaas & A. Dekinga, 1993. Interactions between stomach structure and diet choice in shorebirds. *Auk* 110: 552-564.
- Reid, D.G., 1996. Systematic and evolution of Littorina. The Ray Society, Hampshire.
- Stegenga, H. & I. Mol, 1983. Flora van de Nederlandse zeewieren. Uitgave 33. Bibliotheek KNNV, Hoogwoud.
- Summers, R.W., S. Smith, M. Nicoll & N.K. Atkinson, 1990. Tidal and sexual differences in the diet of Purple Sandpipers *Calidris maritima* in Scotland. *Bird Study* 37: 187-194.
- Sunose, T. & T. Fujisawa, 1982. Ecological studies of the intertidal chironomid *Telmatogeton japonicus* Tokunaga in Hokkaido. *Res. Popul. Ecol.* 24: 70-84.
- Turin, H., 2000. De Nederlandse loopkevers, verspreiding en ecologie (Coleoptera: Carabidae). Nederlandse Fauna 3. NNMN, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.
- Zwarts, L. & A.-M. Blomert, 1990. Selectivity of whimbrels feeding on fiddler crabs explained by component specific digestibilities. *Ardea* 78: 193-208.
- Zwarts, L., B.J. Ens, M. Kersten & T. Piersma, 1990. Moults, mass and flight range of waders ready to take off for long-distance migration. *Ardea* 78: 339-364.

Bijlagen

Bijlage 1. Fotobijlage



Foto 1. Locatie blokken 1 t/m 5. Blokken 2, 3, 4 en 5 liggen op dezelfde hoogte als blok 1.



Foto 2. Blokken 1 en 2. Blokken 3, 4 en 5 liggen in het vervolg van blok 2.



Foto 3. Blok 1, vlak A. Het raam meet 50 bij 50 cm.



Foto 4. Blok 2, vlak A.



Foto 5. Blok 2, vlak B. Foto 6.



Foto 6. Blok 3, vlak A.



Foto 7. Blok 3, vlak B.



Foto 8. Blok 4, vlak A.



Foto 9. Blok 4, vlak B.



Foto 10. Overzicht blokken 6, 7, 8 en 9.

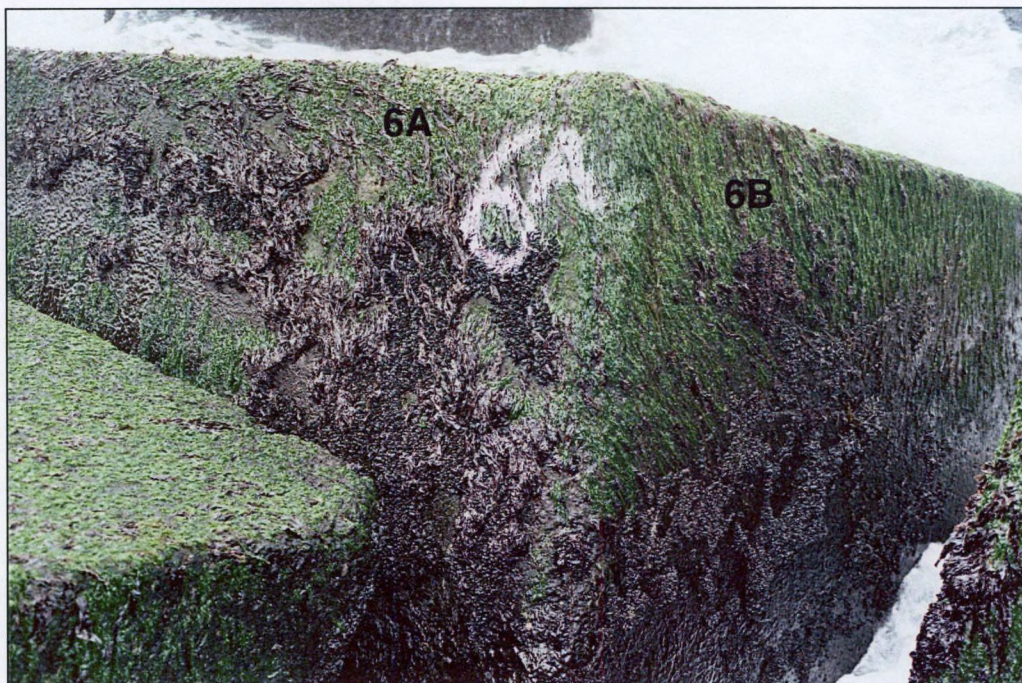


Foto 11. Blok 6, vlak A en B.



Foto 12. Blok 7, vlak A en B.



Foto 13. Blok 9, vlak A en B.

Bijlage 2. Begroeiing betonblokken

Tabel 1A. Resultaten inventarisatie begroeiing betonblokken Zuiderpier: nieuwe blokken.

serie blok nummer vlak	nieuwe blokken (2004)									
	1 A B		2 A B		3 A B		4 A B		5 A B	
oriëntatie vlak ⁽¹⁾	2	3	2	3	2	4	3	2	1/3	2/4
afstand ⁽²⁾	2 m	> 5 m	1,5 m	0,5-0,8 m	0,8-1,0 m	0,8-1,0 m	0,8-1,0 m	0,5 m	>> 3 m	> 5 m
GPS X-coörd.	96.928		96.925		96.922		96.920		96.920	
GPS Y-coörd.	497.465		497.466		497.476		497.480		497.493	
foto nummer	1, 2, 3	-	4	5	6	7	8	9	-	-
vrij vlak in % ⁽³⁾	30%	85%	60%	95%	55%	95%	90%	80%	100%	95%
totale bedekking op vrij vlak in % ⁽⁴⁾	80%	90%	60%	80%	80%	95%	95%	80%	90%	65%
bedekking per soort:										
<i>diatomeae</i>	diatomeeën	10%	15%	10%	15%	10%	15%	10%	15%	10%
<i>Enteromorpha</i> sp.	darmwier	80%	90%	60%	80%	80%	95%	95%	80%	60%
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	bruinwier	-	-	-	-	30 ex (<1%)	15 ex (<1%)	1-5%	5%	1-5%
<i>Porphyra leucosticta</i>	purperwier	5 ex (<1%)	<1%	<1%	10 ex (<1%)	4 ex (<1%)	20 ex (<1%)	20 ex (<1%)	15 ex (<1%)	1-5%
<i>Elminius modestus</i>	Nieuwzeelandse zeepok	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Littorina saxatilis</i>	ruwe alikruik ⁽⁵⁾	-	-	-	-	10-20 ex (<1%)	-	10-20 ex (<1%)	-	-
<i>Hyale nilssoni</i>	glasvlo ⁽⁶⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amara convexuscula</i>	loopkever ⁽⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Telmatogeton japonicus</i>	dansmug: larve ⁽⁷⁾	>8 ex	NB	-	-	>10 ex	>5 ex	>31 ex en 1 pop	>11 ex	NB
	adult	10 ex	NB	15 ex	10 ex	5 ex	5 ex	2 ex	4 ex	NB

(1) oriëntaties vlakken: 1 = zeezijde (niet bemonsterd), 2 = pierzijde, 3 = linkerkant (ZO), 4 = rechterkant (NW), 5 = bovenzijde (niet bemonsterd), 6 = grondvlak. Blok 5 ligt schuin t.o.v. de Zuiderpier.
De serie nieuwe blokken ligt naar schatting ca. 0,5 m hoger dan de serie oude blokken en raakt bij opkomend water ca. 1-1,5 uur later onder water.
(2) = globale afstand in m tot eerstvolgende vlak.
(3) percentage van het vlak dat vrij ligt (het overige deel is ingegoten of ligt tegen ander blok aan). N.B. het standaard blok meet 2,15 x 2,15 x 2,15 meter. Een volledig vrij vlak heeft dus een oppervlakte van 2,15 x 2,15 meter.
(4) de totale bedekking in procenten van het vrijliggende vlak.
(5) aantallen hoger dan 20 zijn gebaseerd op steekproeven waarin 10-15 exemplaren per holte werden aangetroffen. Voor de opname is het aantal holten waarin alikruiken zaten geteld en vervolgens met 10 resp. 15 vermenigvuldigd.
(6) gebaseerd op vondst in wiermonster.
(7) gebaseerd op vondst in wiermonster. De hier weergegeven aantallen betreffen waarschijnlijk slechts een gering fractie van het aantal larven dat in werkelijkheid in de wierbegroeiing zal voorkomen.
NB = niet bepaald i.v.m. golfslag.

Tabel 1B. Resultaten inventarisatie begroeiing betonblokken Zuiderpier: oude blokken

serie blok nummer vlak	oude blokken (1967)										
	6 A B		7 A B		8 A B		9 A B		10 A B		
oriëntatie vlak ⁽¹⁾	2	4	3	2	2	4	2	3	2	4	
afstand ⁽²⁾	0,1-0,3 m	0,2-0,7 m	0,2-0,7 m	4 m	3-4 m	0,40 m	ca. 5 m	0,30-0,40 m	0,20 m	> 5 m	
GPS X-coörd.	96.948		96.947		96.946		96.946		96.940		
GPS Y-coörd.	497.428		497.430		497.433		497.435		497.440		
foto nummer	10, 11	10	10, 12	10, 12	10	-	10, 13	13	-	-	
vrij vlak in % ⁽³⁾	95%	90%	95%	30%	30%	85%	65%	85%	65%	75%	
totale bedekking op vrij vlak in % ⁽⁴⁾	95%	75%	75%	70%	75%	50%	50%	80%	90%	60%	
bedekking per soort:											
diatomeae	diatomeeën	25%	25%	15%	<5%	5%	5%	15%	10%	5%	10%
Enteromorpha sp.	darmwier	25%	25%	20%	70%	65%	30%	50%	75%	80%	60%
Scytosiphon lomentaria	bruinwier	1-5%	5-10 ex (<1%)	5-10 ex (<1%)		-	5-10 ex (<1%)	-	5-10 ex (<1%)	10-20 ex (1%)	10%
Porphyra leucosticta	purperwier	20%	5-10%	20%	5%	15%	5%	<1%	<5%	1%	10%
Elminius modestus	Nieuwzeelandse zeepok	-	10-25 ex (<1%)	-	10-25 ex (<1%)	10-25 ex (<1%)	<1%	1%	-	3 ex (<1%)	5-10 ex (<1)
Littorina saxatilis	ruwe alikruik ⁽⁵⁾	-	-	-	100-150 ex (<5%)	400-600 ex (5%)	500-750 ex (5%)	150-200 ex (<5%)	-	100-150 ex (<5%)	-
Mytilus edulis	mossel	30%	25%	30%	10%	1-5%	25%	1%	15%	1%	5%
Hyale nilssoni	glasvlo ⁽⁶⁾	-	-	-	-	1 ex	-	-	-	-	-
Amara convexuscula	loopkever ⁽⁷⁾	1 ex	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Telmatogeton japonicus	dansmug: larve ⁽⁷⁾	-	-	-	>6 ex	>2 ex	>1 ex	-	-	-	NB
	adult	3-5 ex	3-5 ex	2 ex	5-10 ex	9 ex	3-5 ex	3-5 ex	3-5 ex	3-5 ex	NB

(1) oriëntaties vlakken: 1 = zeezijde (niet bemonsterd), 2 = pierzijde, 3 = linkerkant (ZO), 4 = rechterkant (NW), 5 = bovenvlak (niet bemonsterd), 6 = grondvlak. Blok 5 ligt schuin t.o.v. de Zuiderpier.
De serie nieuwe blokken ligt naar schatting ca. 0,5 m hoger dan de serie oude blokken en raakt bij opkomend water ca. 1-1,5 uur later onder water.

(2) = globale afstand in m tot eerstvolgende vlak.

(3) percentage van het vlak dat vrij ligt (het overige deel is ingegoten of ligt tegen ander blok aan). N.B. het standaard blok meet 2,15 x 2,15 x 2,15 meter. Een volledig vrij vlak heeft dus een oppervlakte van 2,15 x 2,15 meter.

(4) de totale bedekking in procenten van het vrijliggende vlak.

(5) aantallen hoger dan 20 zijn gebaseerd op steekproeven waarin 10-15 exemplaren per holte werden aangetroffen. Voor de opname is het aantal holten waarin alikruiken zaten geteld en vervolgens met 10 resp. 15 vermenigvuldigd.

(6) gebaseerd op vondst in wiermonster.

(7) gebaseerd op vondst in wiermonster. De hier weergegeven aantallen betreffen waarschijnlijk slechts een gering fractie van het aantal larven dat in werkelijkheid in de wierbegroeiing zal voorkomen.

NB = niet bepaald i.v.m. golfslag.

Bijlage 3. Locatie en hoogteligging van de blokken bepaald met DGPS.

vlak	top/onder	opname nr. dgps	X coördinaat	Y coördinaat	Z coördinaat	top (m)	onder (m)
nieuwe blokken							
1a/b	top	6.16	96.931.605	497.463.026	2.437	2,437	
1a	onder	6.17	96.932.319	497.463.063	1.330		1,330
1b	onder	6.18	96.931.841	497.460.596	-0.170		-0,170
2a/b	top	6.21	96.931.418	497.464.311	2.409	2,409	
2a	onder	6.20	96.932.086	497.464.628	0.817		0,817
2b	onder	6.19	96.931.220	497.463.938	-0.099		-0,099
3a/b	top	6.25	96.926.059	497.474.390	2.108	2,108	
3a	onder	6.22	96.926.829	497.474.577	0.458		0,458
3b	onder	6.23	96.925.396	497.474.333	-0.567		-0,567
4a/b	top	6.26	96.925.051	497.475.457	2.093	2,093	
4a	onder	6.24	96.924.993	497.474.836	-0.448		-0,448
4b	onder	6.27	96.925.064	497.476.870	0.461		0,461
5a/b	top	handmatig	96.922.402	497.479.500	2.452	2,452	
5a	onder	6.28	96.923.572	497.477.890	-0.372		-0,372
5b	onder	6.29	96.922.402	497.480.700	-0.298		-0,298
gemiddeld						2,300	0,111
oude blokken							
6a/b	top	6.2	96.949.087	497.423.784	1.163	1,163	
6a	onder	(Z=6.3)	96.949.087	497.423.784	-0.492		-0,492
6b	onder	6.3	96.949.897	497.424.483	-0.492		-0,492
7a/b	top	6.4	96.949.210	497.424.901	1.332	1,332	
7a	onder	(Z=6.3)	96.949.897	497.424.483	-0.492		-0,492
7b	onder	6.15	96.949.147	497.426.186	0.341		0,341
8a/b	top	6.5	96.949.034	497.428.044	1.555	1,555	
8a	onder	6.6	96.949.144	497.429.086	0.564		0,564
8b	onder	6.7	96.948.226	497.429.218	-0.366		-0,366
9a/b	top	6.8	96.947.186	497.429.543	1.274	1,274	
9a	onder	6.13	96.947.533	497.430.501	0.273		0,273
9b	onder	6.14	96.947.543	497.429.374	-0.341		-0,341
10a/b	top	6.10	96.945.870	497.435.855	1.623	1,623	
10a	onder	6.11	96.946.764	497.435.171	0.461		0,461
10b	onder	6.12	96.945.479	497.436.101	-0.381		-0,381
gemiddeld						1,389	-0,093

Bijlage 4. Lengte van de verzamelde mossels en ruwe alikruiken

soort locatie	mossel				ruwe alikruik				
	3b	6a	7b	9a	3a	7b	8a	8b	9a
	7,3	3,8	3,2	4,2	3,6	1,8	3,5	4,4	4,3
	9,2	5,6	3,3	12,9	4,2	1,9	3,9	4,4	4,4
	9,9	6,0	6,9		4,6	2,3	3,9	4,8	4,6
	10,5	6,5	7,8		4,8	2,3	4,1	6,9	4,7
		6,6	8,2		5,2	2,5	4,2		4,9
		7,3	8,6		5,5	2,7	4,3		6,0
		7,9	9,1		5,9	2,7	4,4		8,4
		8,0	9,3		6,6	3,0	4,4		
		8,1	9,9		6,7	3,0	4,9		
		9,5	10,5			3,1	5,0		
		10,7	14,8			3,4	5,1		
		12,3	25,1			3,4	5,2		
		13,5	26,3			3,5	5,3		
						3,6	5,4		
						3,7	6,1		
						3,8	6,3		
						3,8	6,5		
						3,8	6,6		
						3,9	6,7		
						4,1	7,0		
						4,5	7,7		
						4,8	8,7		
						4,8	?		
						4,9			
gemiddeld	9,2	8,1	11,0	8,55	5,2	3,4	5,4	5,1	5,3
st.dev.	1,39	2,74	7,17	6,15	1,05	0,89	1,37	1,20	1,47
steekproef	4	13	13	2	9	24	22	4	7



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849
E-mail wbb@buwa.nl, www.buwa.nl