



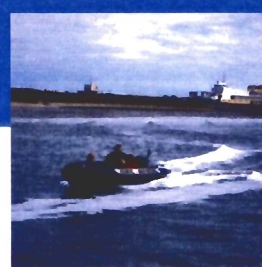
ALTERRA



Koninklijke Marine

Bouwstenen voor een beheersvisie van de Texelse Mokbaai

C.J. Smit



Alterra-rapport 146, ISSN 1566-7197

Bouwstenen voor een beheersvisie van de 'Texelse Mokbaai

Opdrachtgever: Dienst Gebouwen, Werken en Terreinen, Directie West-Nederland, namens de Koninklijke
Marine

Bouwstenen voor een beheersvisie van de Texelse Mokbaai

C.J. Smit

Alterra-rapport 146

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2000

REFERAAT

Smit, C.J., 2000. *Bouwstenen voor een beheersvisie van de Texelse Mokbaai*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 146. 98 blz. 26 fig.; 3 tab.; 90 ref.

De Mokbaai, gelegen op de zuidpunt van Texel, is een Waddenzee in het klein. Alle in de Waddenzee voorkomende biotopen zijn er terug te vinden. Dankzij langlopende telseries en een aantal recente gebiedsdekkende inventarisaties is goed gedocumenteerd hoeveel wadvogels er gedurende het jaar aanwezig zijn en welke bodemdieren er in het gebied voorkomen. Bovendien is informatie beschikbaar over de aantallen vogels die er broeden en over de aanwezigheid van menselijke activiteiten. Deze zijn zowel van civiele (vooral recreatieve) als van militaire aard. In dit rapport worden de effecten van deze activiteiten beschreven en worden aanbevelingen gedaan om de natuurwaarden in het gebied te optimaliseren.

Trefwoorden: beheer, helikopters, macrobenthos, militaire activiteiten, Mokbaai, monitoring, pierensteken, recreatie, sediment, sportvisserij, steltlopers, sterns, Texel, verstoring, vliegtuigen, Waddenzee, wadvogels, wet- en regelgeving

ISSN 1566-7197

© 2000 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 De Mokbaai in verleden en heden	11
2.1 Geschiedenis	11
2.2 Huidige situatie	12
3 Relevant overheidsbeleid en wettelijk referentie- en toetsingskader	17
4 Sedimentsamenstelling	23
5 Bodemfauna	25
5.1 Zeeduizendpoot <i>Nereis diversicolor</i>	25
5.2 Wadpier <i>Arenicola marina</i>	27
5.3 Draadwormen <i>Heteromastus filiformis</i> / <i>Capitella capitata</i>	27
5.4 Wapenworm <i>Scoloplos armiger</i>	27
5.5 Kokkel <i>Cerastoderma edule</i>	28
5.6 Nonnetje <i>Macoma balthica</i>	28
5.7 Strandgaper <i>Mya arenaria</i>	29
5.8 Platte Slijkschelp <i>Scrobicularia plana</i>	29
6 Wadvogels in de Mokbaai	31
6.1 Lepelaar <i>Platalea leucorodia</i>	32
6.2 Bergeend <i>Tadorna tadorna</i>	32
6.3 Smient <i>Anas penelope</i>	33
6.4 Eidereend <i>Somateria molissima</i>	33
6.5 Scholekster <i>Haematopus ostralegus</i>	34
6.6 Kluut <i>Recurvirostra avosetta</i>	35
6.7 Bontbekplevier <i>Charadrius hiaticula</i>	35
6.8 Goudplevier <i>Pluvialis apricaria</i>	36
6.9 Bonte Strandloper <i>Calidris alpina</i>	36
6.10 Watersnip <i>Gallinago gallinago</i>	37
6.11 Grutto <i>Limosa limosa</i>	37
6.12 Rosse Grutto <i>Limosa lapponica</i>	38
6.13 Wulp <i>Numenius arquata</i>	39
6.14 Tureluur <i>Tringa totanus</i>	39
6.15 Grote Stern <i>Sterna sandvicensis</i>	40
7 Broedvogels van de kwelders in de Mokbaai	41
8 Natuurwaarden in regionaal en (inter)nationaal perspectief	45
8.1 Niet-broedvogels	46
8.2 Broedvogels	47
9 Menselijke activiteiten	49
9.1 Wandelen – educatieve recreatie	49
9.2 Honden	50
9.3 Pierenstekers	51

9.4	Sportvissers	52
9.5	Vliegeren	52
9.6	Militaire activiteiten	53
10	Beschikbare kennis van de effecten van recreatief en militair gebruik	55
10.1	Effecten van recreatieve activiteiten en scheepvaart op wadvogels	55
10.2	Effecten van geluid, helikopters en andere typen vliegtuigen op vogels	56
10.3	Effecten van militaire activiteiten in de Mokbaai op niet-broedvogels	58
10.4	Effecten van militaire activiteiten in de Mokbaai op broedvogels	58
11	Algemene conclusie en aanbevelingen	61
11.1	Niet-broedvogels	61
11.2	Broedvogels	62
	Literatuur	65
	<i>Bijlagen</i>	
A	Effecten van geluid en helikopters op vogels (een literatuurstudie)	73
B	Milieu-convenant zuidpunt Texel	79
C	De aantallen wadvogels in de Mokbaai gedurende het jaar en als gemiddelde in de jaren 1982-1998.	81

Samenvatting

De Texelse Mokbaai (vaak aangeduid als de Mok) is het restant van een aantal diepe geulen die tot in de 18^e eeuw nog intensief als scheepvaartroutes werden gebruikt maar geleidelijk verzandden. In zijn huidige vorm kan het gebied worden gekarakteriseerd als een beschutte baai op het zuidoostelijk deel van Texel. Het gebied is in feite een Waddenzee in het klein, waarin alle voor de Waddenzee kenmerkende biotopen voorkomen. Het mondingsgebied bestaat uit zandige wadplaten, in het westelijke deel zijn veel slikkiger gebieden aanwezig. Aan de randen van de Mokbaai zijn een tweetal kleine kwelders aanwezig. Tot de karakteristieke bodemfauna-elementen behoren een mosselbank en verschillende kokkelbanken. Opvallend is dat de groeisnelheid van verschillende bodemdieren laag is. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door het relatief slikkige sediment. Mogelijk speelt ook de geringere aanvoer van voedselrijk water, als gevolg van de vrij smalle opening van de baai, een rol.

Dankzij langlopende tellingen van Alterra, het vroegere Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, bestaat een goed inzicht van de aantallen pleisterende en overwinterende wadvogels in de Mokbaai. Met zijn 120 ha droogvallend wad is het gebied te klein om te kunnen scoren als een voor één of meer soorten 'internationaal belangrijk wetland'. De dichtheid van de bij laagwater in de Mokbaai voedselzoekende vogels is echter aanzienlijk hoger dan elders in de Waddenzee. Gemiddeld over het jaar waren tussen 1983 en 1998 1350 foeragerende steltlopers tijdens laagwater aanwezig. Omgerekend betekent dit 11,25 steltlopers/ha, ruim 3 maal zo veel als gemiddeld in de Nederlandse Waddenzee. Omdat regelmatig sterke doortrek van vogels plaats vindt is het totaal aantal vogels dat van de Mokbaai gebruik maakt nog aanzienlijk groter. Tot de meest talrijke soorten behoren Bergeend, Smient, Scholekster, Goudplevier, Bonte Strandloper, Rosse Grutto, Wulp en Tureluur. Op de kwelders van de Mokbaai zijn broedvogelkolonies aanwezig van o.a. meeuwen en sterns. Hierbij is vooral de kwelder van 'het Puntje', gelegen op het terrein van de Joost Dourleinkazerne, van belang. In dit gebied broedden in de afgelopen jaren o.a. Visdief, Noordse Stern, Dwergstern en Grote Stern, soorten die alle voorkomen op de Nederlandse Rode Lijst van bedreigde vogelsoorten en op de trilaterale lijst van de 3 Waddenzeelanden (Denemarken, Duitsland en Nederland).

De Mokbaai wordt gebruikt voor verschillende menselijke activiteiten. De meeste hiervan hebben een recreatief karakter: wandelen (inclusief het uitlaten van honden), educatieve recreatie (wadexcursies), pierensteken, sportvissen (langs de Mokgeul) en vliegeren. De meeste van deze activiteiten spelen zich af in de zomermaanden. Pierensteken en sportvissen hebben sinds 1982 aan populariteit ingeboet. Afgezien van deze min of meer recreatieve activiteiten wordt op bescheiden schaal beroepsvisserij bedreven. Bij de Joost Dourleinkazerne, sinds 1949 functionerend als opleidingscentrum van het Korps Mariniers, vinden verschillende militaire activiteiten plaats, ten dele in de Mokbaai zelf maar ook op de nabijgelegen Hors en op het Marsdiep.

Als gevolg van de verminderde baggeractiviteiten in de jaren '80 en '90 heeft opslibbing plaatsgevonden in het centrale deel van de Mokbaai. Hierdoor is het areaal droogvallende platen in de afgelopen 20 jaren uitgebreid. De huidige baggerwerkzaamheden zijn erop gericht om de Mokgeul op diepte te houden. Verwacht mag worden dat achterwege blijven van baggeractiviteiten zal leiden tot een geleidelijk verzanden van de Mokgeul, een verminderde productiviteit aan bodemdieren in de Mokbaai en lagere aantallen pleisterende wadvogels. Hoewel baggeren een handeling is die in feite bijdraagt aan een onnatuurlijke situatie leidt deze activiteit wel tot een grotere diversiteit in het gebied.

Zowel de recreatieve als de militaire activiteiten hebben invloed op de fauna van de Mokbaai. Dit uit zich met name door frequente verstoring van pleisterende wadvogels. De fysieke aanwezigheid van recreanten of militairen in de Mokbaai zorgt in de meeste gevallen voor kortdurende verstoringen, waarna zich de rust binnen enkele minuten herstelt. Soms hebben dergelijke verstoringen tot gevolg dat groepen eenden of rustende Smienten, Goudplevieren of Rosse Grutto's zich naar de Horsmeertjes of de omliggende graslanden verplaatsen. Er zijn er geen aanwijzingen dat in de Mokbaai voedselzoekende wadvogels het gebied als gevolg van dergelijke verstoringen op grote schaal verlaten. Hoge dichtheden recreanten in een bepaald deel van de Mokbaai kunnen weliswaar een groot deel van de vogels uit dat deel verdrijven, deze vogels concentreren zich vervolgens elders in het gebied in hogere dichtheden. Bijzondere gebeurtenissen, zoals het op geringe hoogte overvliegen van een ongebruikelijk vliegtuigtype, helikopters die onverwachte manoeuvres uitvoeren of parachutisten die laag over de Mokbaai zeilen kunnen echter verstoringen veroorzaken waardoor groepen vogels enkele dagen uit de Mokbaai of de omgeving verdwijnen.

Broedvogels zijn relatief kwetsbaar voor verstoringen omdat ze, zodra ze eieren of jongen hebben, niet kunnen uitwijken naar alternatieve gebieden. Verstoring van broedvogels kan dan ook leiden tot het verloren gaan van legsel of het verdwijnen van deze vogels uit een bepaald gebied. Uit verschillende waarnemingen blijkt dat in sommige jaren verstoringen van broedvogels op de kwelder van het Puntje zijn opgetreden als gevolg van militaire activiteiten. Waarschijnlijk hebben deze activiteiten in belangrijke mate bijgedragen tot het in deze jaren verlaten van de broedvogelkolonies alhier.

Vergelijking van de bestaande wet- en regelgeving en van de planologische en juridische situatie m.b.t. de Mokbaai leert dat er verschillende onduidelijkheden en discrepanties bestaan met het huidige gebruik van het gebied. De toetsingsmogelijkheden met betrekking tot Europese regelgeving zijn momenteel echter nog vrij beperkt. Het behoort tot de mogelijkheden om de natuurwaarden te optimaliseren door aan een aantal militaire activiteiten een andere verdeling in ruimte en tijd toe te kennen. Hierbij zou met name moeten worden gedacht aan aanpassing van deze activiteiten tijdens de broedtijd op de kwelder van het Puntje.

1 Inleiding

De Texelse Mok (vaak aangeduid als de Mokbaai) is een vrij kleine, beschutte baai op het zuidoostelijk deel van Texel. Het is een Waddenzee in het klein met een grote variëteit aan biotopen, overgaand van zandige wadplaten in de monding naar slikgebieden achterin. Het gebied kent bovendien een tweetal kleine kwelders. Het is van belang voor broedende kustvogels maar wordt ook gebruikt door duizenden wadvogels buiten de broedtijd. Het gebied kent een verscheidenheid aan menselijk activiteiten, variërend van recreatief gebruik (wandelen, hond uitlaten, strandrecreatie) tot pierensteken en visserij. Aan de rand van de Mokbaai is de Joost Dourleinkazerne gevestigd, sinds 1949 functionerend als opleidingscentrum van het Korps Mariniers. De militaire oefeningen die vanuit deze kazerne plaatsvinden vinden ten dele in de Mokbaai zelf plaats maar ook op de nabijgelegen Hors en op het Marsdiep. Het militair gebruik van de Mokbaai en de Hors heeft met name in de laatste paar jaren ter discussie gestaan, met name door de oppositie van natuurbeschermingsorganisaties op Texel (Werkgroep Landschapzorg Texel, Vogelwerkgroep Texel), daarbij gesteund door een tweetal landelijke organisaties (Waddenvereniging en Vogelbescherming Nederland).

Door Alterra, het vroegere Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) te Texel zijn sinds 1982 tellingen van de aantallen wadvogels in de Mokbaai uitgevoerd. In 1998 is door Alterra begonnen met onderzoek naar de relaties tussen bodemkarakteristieken (zoals de korrelgrootte van het sediment), bodemfauna en vogeldichtheden. Voordien was, afgezien van enkele specifieke onderzoeksprojecten (Cadée 1977, van den Heiligenberg 1984), geen monitoronderzoek op het gebied van bodemfauna uitgevoerd. Met name dankzij de activiteiten van de Landbouwuniversiteit Wageningen, in het kader van de cursus 'Mariene en Estuariene Ecologie', was echter al wel het één en ander bekend geworden over de bodemfauna in de Mokbaai. Uiteindelijk hebben al deze activiteiten er samen ertoe geleid dat er momenteel een goed beeld bestaat van zowel de vogelaantallen in de Mokbaai, het voorkomen van bodemdieren als de samenstelling van het sediment in het gebied.

In dit rapport zal, gebruik makend van de in de loop van de jaren verzamelde gegevens, op verzoek van de Dienst Werken, Gebouwen en Terreinen (DGW&T) en namens het Korps Mariniers, een overzicht worden gegeven van de natuurwaarden van de Mokbaai, met name gericht op het gebruik van vogels van het gebied. Hierbij zal worden ingegaan op:

- het sediment in verschillende delen van de Mokbaai
- het voorkomen van de bodemdieren op de droogvallende wadplaten
- de relaties tussen wadsediment, bodemdieren en vogels
- de aanwezigheid van wadvogels die de Mokbaai gebruiken als voedsel- en/of ruigebied
- de broedvogels die gebruik maken van de hooggelegen delen rond de Mokbaai

Bovendien wordt een overzicht gegeven van de militaire activiteiten in het gebied en van de regelgeving en beschermingskaders die in en rond de Mokbaai van kracht zijn. Aan de hand van deze datasets en de ervaringen van de samensteller van dit rapport, sinds 1982 actief betrokken bij de vogeltellingen in de Mokbaai, wordt een evaluatie uitgevoerd waar militaire activiteiten een negatief effect (kunnen) hebben op natuurwaarden. Aan de hand hiervan zullen aanbevelingen worden gedaan over het te voeren toekomstige beheer en over de mogelijke inpassing van militaire activiteiten binnen de bestaande natuurwaarden, op een zodanige wijze dat deze natuurwaarden zo weinig mogelijk worden geschaad.

De in dit rapport samengevatte gegevens werden bijeen gebracht door Floor Arts (vogeltellingen), Arend van Bommel (vogeltellingen, bodemfauna), Bruno Ens (vogeltellingen), Norbert Dankers (cursusleider Training Course on Wetland Conservation Management), Adriaan Dijkse (vogeltellingen), André Duiven (vogeltellingen), Sjoerd van Eeden (hoogtemetingen), Ronald Gylstra (cursusleider Mariene en Estuariene Ecologie, Univ. Wageningen), Joslin Hooijmeijer (vogeltellingen, bodemfauna), Martin de Jong (vogeltellingen, bodemfauna), André Meijboom (bodemfauna, cursusbegeleiding, hoogtemetingen), Thomas Merck (vogeltellingen), Hans Schoonheden (datainvoer), Aad Sleutel (vervaardiging monsterapparatuur), Cor Smit (vogeltellingen, bodemfauna, datainvoer, sedimentanalyses, opzet databases), Nanette van der Spoel (bodemfauna, sedimentanalyses), Dick Tensen (opzet databases, vogeltellingen), Marjolein van Toledo (bodemfauna, sedimentanalyses), Paul Wenink (vogeltellingen), George Wintermans (vogeltellingen), Peter van der Wolf (vogeltellingen) en Koos Zegers (organisatie van vaartochten, bodemfauna, cursusbegeleiding, sedimentanalyses). Voor het maken van het overzicht van de broedvogels van het Puntje (kwelder Joost Dourleinkazerne) werd gebruik gemaakt van ongepubliceerde gegevens van Kees Bruin en Jan Witte (Staatsbosbeheer Texel), waarbij Harry Fabricius (SBB Alkmaar) nuttige assistentie verleende. Martin de Jong, Jenny Cremer en Elze Dijkman (allen Alterra-TEXEL) waren behulpzaam bij het actualiseren van databases, het maken van kaarten en bij GIS-applicaties. Stef Waasdorp zorgde voor invoer van recente telgegevens van de Mokbaai. Dirk Maas, Giel Witte en Mart Zijm (allen Rijkswaterstaat, Dienstkring Texel) waren behulpzaam bij het vinden van informatie over baggerwerkzaamheden en waterstaatkundige werken in en om de Mokbaai. Dank aan allen!

2 De Mokbaai in verleden en heden

2.1 Geschiedenis

In de voorbije honderden jaren is de zuidpunt van Texel aan grote veranderingen onderhevig geweest. Belangrijkste oorzaak was de natuurlijke dynamiek van veranderende stromingspatronen en de aanvoer van zand, waardoor in de loop van de eeuwen de zandbanken Horst en Onrust richting Texel zijn gewandeld en uiteindelijk met de zuidpunt zijn verheeld: de Horst in 1749 en de Onrust tussen 1910 en 1914 (Dijkse 1996). Daarnaast is ook 'de mens' voortdurend in de weer geweest om te voorkomen dat gebieden afsloegen en om de aangroei van gebieden te bevorderen. De Mokbaai in zijn huidige vorm is een restant van enkele voormalige diepe geulen. De oudste twee, Den Andel (De Naal) en De Cule (Kuil), verzandden in respectievelijk 1290 en 1390. Deze geulen liepen vanuit de huidige Mokbaai in noordwestelijke richting. Hun opvolgers, de Laen (ook wel het Schettersdiep of Landsdiep van Texel) en het Spanjaarsgat, verzandden in 1590 en 1738. Het Spanjaarsgat, dat tot in het begin van de 18e eeuw een intensief gebruikte scheepvaartweg was, liep door de inmiddels voortgeschreden duinaanwas op de zuidpunt van Texel, vanuit de huidige Mokbaai in westelijke richting (Schoorl 1999a). In de jaren na het

verzanden van het Spanjaarsgat werd de inmiddels ontstane kom intensief gebruikt als rede (voor gedetailleerde informatie zie Schoorl 1999b), daarbij profitierend van de beschutte ligging van het gebied en het feit dat zij vrijwel altijd (behalve bij zuid-oosten wind) goed bereikbaar was (zie Fig. 1). Door het plaatsen van bossen stro, rijshout en rietschermen is in 1759 nog getracht te voorkomen dat dit ankergebied verder zou verzanden maar al snel werd duidelijk dat de



Fig. 1. De Rede van Texel in de tweede helft van de 18e eeuw, kort na het verzanden van het Spanjaarsgat. Uit: van der Vis (1975)

ondiep en uiteindelijk beste ankergronden te onbruikbaar werden (van der Vis 1975). Vooral na het vastgroeien van de voormalige zandbank Horst met het zuidelijk deel van Texel ontwikkelden zich grote duincomplexen op de Texelse zuidpunt, in deze eeuw mede dankzij de aanleg van stuifdijken. Tussen 1732 en 1870 verplaatste zich de duinvoet in dit gebied 1400 meter richting Noordzee terwijl wat noordelijker, in de omgeving van strandpaal paal 12, sinds het begin van de eeuw minstens 1000 meter duingebied in zee is verdwenen (Dijksen 1996). De duinenrijen aan de zuidzijde van de Mokbaai ontwikkelden zich in de jaren '30 en '40 van deze eeuw. Vooral sinds het vergroeien van de Onrust met de zuidpunt van Texel ontstonden op de Texelse zuidpunt weer nieuwe duinenrijen, gescheiden door laagtes. Door natuurlijke invloeden en door de aanleg van kunstmatige stuifdijken ontwikkelde zich de Geulvallei, die aanvankelijk aan de oostzijde nog een open verbinding naar zee had. Deze opening verzandde in 1927. Door manipulaties met rietschermen en rijshoutschermen ontstonden vervolgens het westelijke Horsmeertje (in 1953 afgesloten van de invloed van de zee) en in 1964 het oostelijke Horsmeertje (Dijksen 1996).

2.2 Huidige situatie

De Mokbaai anno 1999 is een beschutte baai van ongeveer 2,5 km lengte en ruim 0,6 km breedte, gelegen aan de monding van het Marsdiep. De totale grootte van het gebied (situatie 1993) bedraagt 159 ha, inclusief 2 kwelders: de kwelder van de Karhoek (11.7 ha) en de kwelder van het Puntje (6.2 ha). In totaal 21 ha van het gebied wordt permanent door water bedekt: de Mokgeul en de haven van de Joost Dourleinkazerne. In het noorden wordt de baai begrensd door de Texelse veerhaven, een duincomplex en een in de jaren '60 op deltahoogte gebrachte zeedijk. In het westen ligt een kwelder met een relatief grote invloed van zoet kwelwater, grotendeels afkomstig uit de aangrenzende duinen. Deze kwelder wordt doorsneden door de Moksloot die een permanente afvoer van zoet water levert uit het achtergelegen Pompevlak en Grote Vlak-gebied. In het zuiden bestaat de begrenzing uit oude stuifdijken, waarachter een duincomplex, de Horsmeertjes en de Geul. Verder oostelijk ligt het terrein van de Joost Dourleinkazerne (Fig. 2), bestaande uit een gebouwencomplex, een haven, voorzieningen voor het onderhoud en te water laten van kleine vaartuigen, een kwelder en een stuifdijk. Laatstgenoemde kwelder wordt aan de wadzijde begrensd door een hoge zand- en schelpenrug. Dankzij de min of meer permanente afvoer van zoet water via de Moksloot is de Mokbaai in feite een estuarium. Afgezien van de in de Dollard uitmondende rivier de Ems is de Moksloot momenteel de enige beek in de Nederlandse Waddenzee die, zonder te zijn afgesloten door een sluis of gemaal, direct afwatert op de Waddenzee.

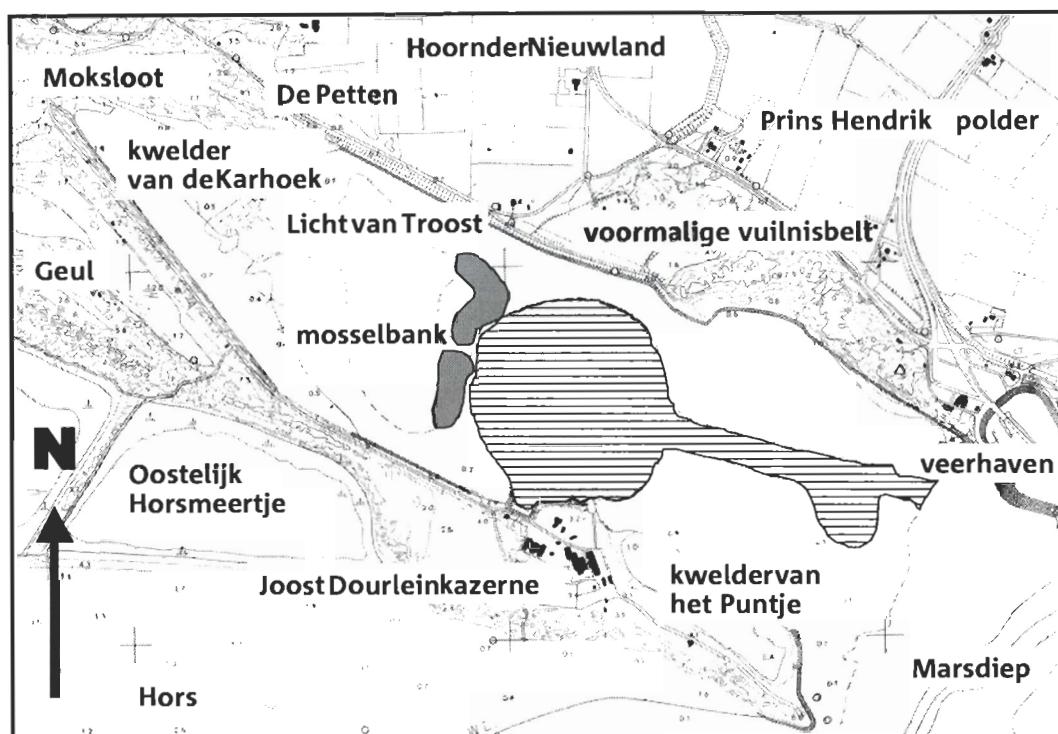


Fig. 2. Overzichtskaart van de Mokbaai, op basis van de topografische kaart 1:10.000 uit 1979, met de in de tekst van dit rapport genoemde geografische aanduidingen

De Mokbaai is sinds 1917 in gebruik als vliegveld voor watervliegtuigen (zie Fig. 3). Hieraan kwam een einde bij het begin van de Tweede Wereldoorlog, toen het toenmalige watervliegveld door Duitse bombardementen grotendeels werd vernield. De toen nog overeind staande kampementen werden op 14 mei 1940 door Nederlandse troepen vernield om te voorkomen dat intacte gebouwen en vliegtuigen in Duitse handen vielen (Barnard & Rommets 1995). Om ook landingen tijdens laagwater mogelijk te maken, is voor 1940 in een gebied ten noorden van de huidige kazernehaven een kom op diepte gehouden met een omvang van 595 bij 480 m. Deze kom is tot in de jaren '60 op een diepte van 1.20 tot 2.20 m onder NAP gebleven (Fig. 4). In het verleden moet er in de Mokbaai intensief zijn gebaggerd om de kom voor de haven van de Joost Dourleinkazerne op diepte te houden maar kwantitatieve gegevens hierover zijn niet meer beschikbaar (med. Rijkswaterstaat Texel). In de jaren na de Tweede Wereldoorlog hebben de baggerwerkzaamheden zich beperkt tot het op diepte houden van de vaargeul naar de haven van de huidige Joost Dourleinkazerne (mond. med. D. Maas, RWS Dienstkring Texel). Hiertoe is in de jaren 1995-98 in totaal 354.473 m³ sediment gebaggerd (1995 262.665 m³, 1996 7852 m³, 1997 42.280 m³, 1998 41.676 m³; gegevens DGW&T Utrecht). Als gevolg van deze verminderde baggeractiviteit is de voormalige kom geleidelijk aan dichtgeslibd (zie Fig. 4), een ontwikkeling die met name goed merkbaar werd in de jaren '80 en '90. Als gevolg hiervan is het areaal bij laagwater droogvallend wad in de Mokbaai toegenomen van 107 ha in 1983 tot 120 ha in 1993 (schattingen Alterra Texel op basis van lodingskaarten).

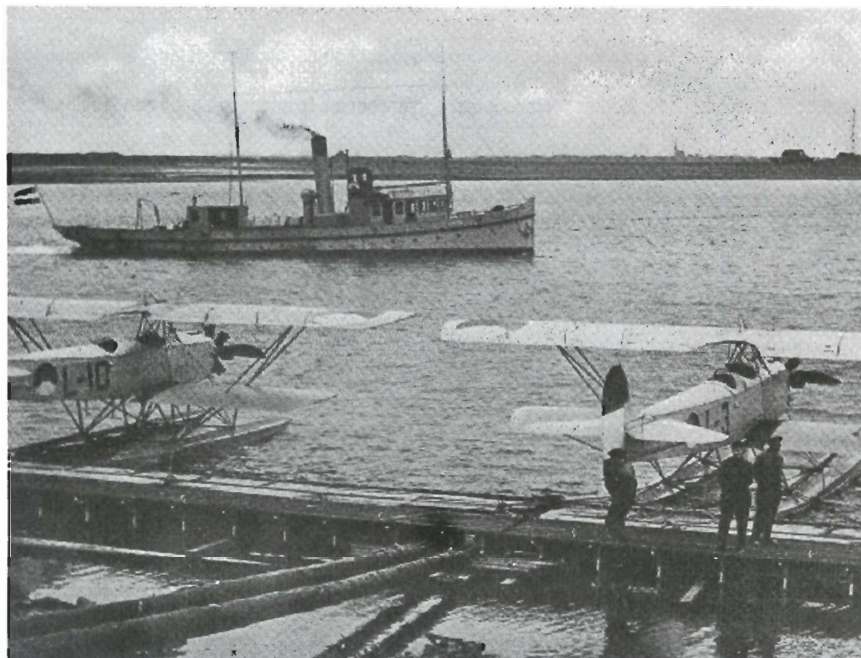
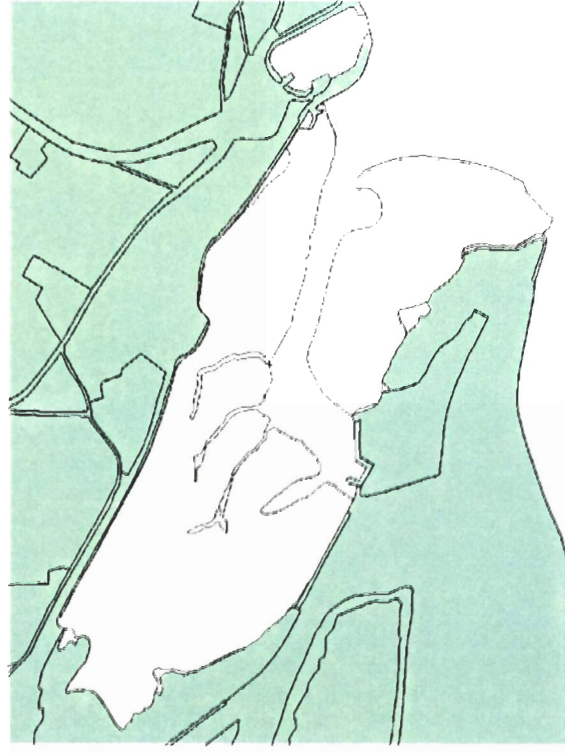
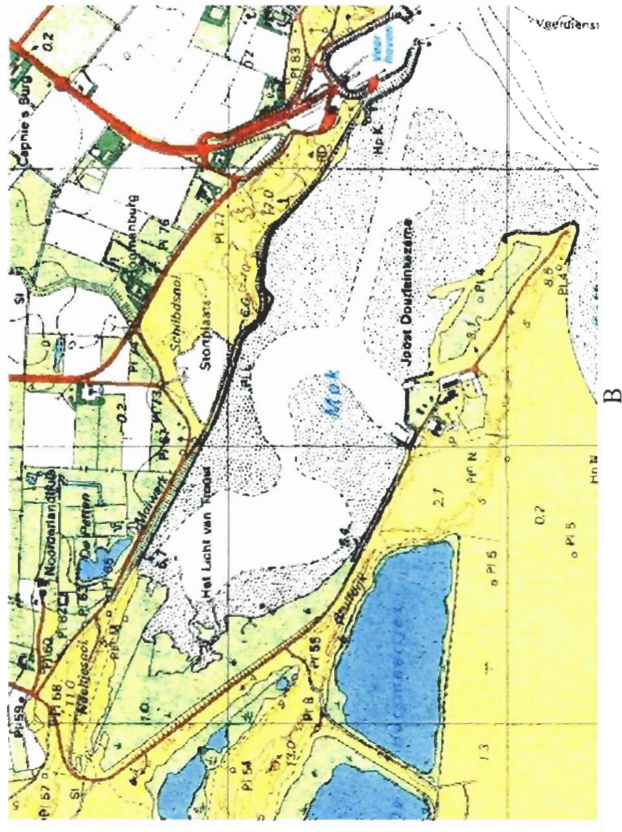
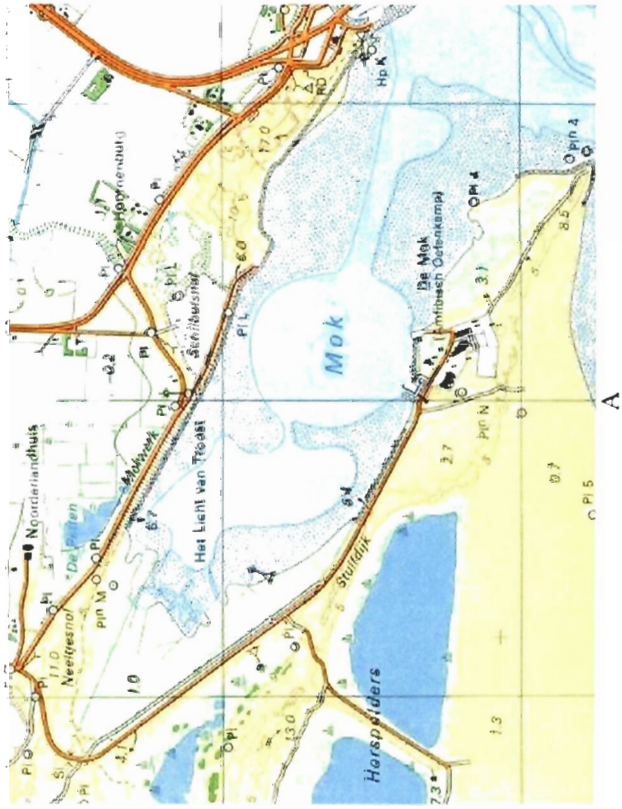


Fig. 3. Het marinevliegveld 'De Mok', naar een prentbriefkaart uit ongeveer de jaren '30.

Zoals overal elders in de Waddenzee heeft zich ook in de Mokbaai een zeespiegelrijzing voltrokken van 0,15-0,20 cm per jaar. De stijging van de hoogwaterniveaus was echter aanzienlijk groter (gemiddeld 0,37 cm/jaar) en houdt verband met een toename van de gemiddelde windsnelheid (Dijkema 1994). Deze zeespiegelrijzing wordt in vrijwel alle buitendijkse gebieden gecompenseerd door sedimentatie. Met name in het westelijke deel van de Mokbaai, en in het bijzonder de kwelder van de Karhoek, lijkt dit niet te zijn gebeurd. Hoewel metingen ontbreken kan uit waarnemingen van vogelwachters die ook de situatie van enkele tientallen jaren geleden kennen, worden opgemaakt dat de kwelder van de Karhoek tijdens hoge tijden tegenwoordig veel vaker wordt overspoeld. Bovendien is de grens van de kweldervegetatie in dit gebied teruggeweken in westelijke richting (mond. med. Kees Bruin, SBB Texel). De oorzaak van het achterwege blijven van voldoende opslibbing in het westelijke deel van de Mokbaai is niet duidelijk. Een mogelijke verklaring is de wel opgetreden opslibbing in het centrale deel van de Mokbaai. De hier opgetreden sedimentatie kan een tekort aan sediment in het westelijke deel van de Mokbaai tot gevolg hebben gehad. Bij de aanleg van de nieuwe veerhaven in 1964 verdween een klein stuk zandig wad aan de noordrand van de Mokbaai. In 1966 is aan de kop van de stuifdijk aan de zuidoostpunt van de Mokbaai, na een ernstige dijkval, een suppletie uitgevoerd met zand dat voor dit doel was gezogen uit de Mokgeul en het aangrenzende wad aan de zuidkant van de Mokgeul (med. G. Witte, RWS Dienstkring Texel). Daarvoor was de kop van de stuifdijk met zinkstukken verstevigd. De in de Mokbaai ontstane 15 m diepe zuigput heeft zich in de loop van de erop volgende jaren geleidelijk met sediment gevuld. In 1976 bedroeg de diepte van dit gat nog 8.00 m onder NAP, in 1983 werd op deze plaats nog een diepte van maximaal 2.90 m onder NAP gemeten (gegevens lodingskaarten RWS). In 1993 bedroeg de diepte nog 1.40-1.60 onder NAP (loding Hr. Ms. Buyskes, Ministerie van Defensie). Anno 1999 is deze zuigput bij laagwater nog steeds als een verbreding van de Mokgeul te herkennen.



Figuur 4. (volgende pagina) De ontwikkeling van het droogvallend nadij in de Mokkaai in de jaren '80 en '90. Naar gegevens van topografische kaarten uit 1984(a), 1994(b) en 1998(c) en een recente inmeting (anno 2000) van de laagwaterlijn door Alterra Texel (onpubl.) (d).

Natuur- en landschapbescherming in Nederland zijn verankerd in verschillende wetten en beleidsstukken. De belangrijkste zijn de Vogelwet, de Jachtwet, de Natuurbeschermingswet en een aantal Planologische Kernbeslissingen (PKB's). Bovendien heeft Nederland te maken met Europese regelgeving. In dit kader zijn met name de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn van belang.

3 Relevant overheidsbeleid en wettelijk referentie- en toetsingskader

Alle in Europa in het wild levende vogels zijn in Nederland beschermd door middel van de uit 1936 daterende **Vogelwet**. Op basis van deze wet is het verboden vogels te doden, eieren te rapen en nesten opzettelijk te verstoren. Voor bejaagbare soorten is aanvullende regelgeving vastgelegd in de **Jachtwet**. In grote delen van de Waddenzee (inclusief het oostelijk deel van de Hors) is de **Natuurbeschermingswet** van kracht. Deze wet kent verschillende gradaties van bescherming. Sommige delen van de Waddenzee zijn op basis van deze wet aangewezen als Staatsnatuurmonument, waarin het o.a. verboden is om dieren te doden of te verontrusten (Artikel 16). Andere delen van de Waddenzee kennen een strikter beschermingskader en zijn voor een gedeelte of gedurende het hele jaar afgesloten voor het publiek (Artikel 17). Hierbij gaat het veelal om gebieden waar zeehonden hun jongen werpen en een aantal gebieden met belangrijke broedvogelkolonies.

De Nederlandse Waddenzee, inclusief de Mokbaai en het grootste deel van de Texelse Hors, vallen sinds 1980 (Eerste aanwijzing) en 1993 (Herziening) onder de **Planologische Kernbeslissing Waddenzee (PKB)**. Hoofddoelstelling is een duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied te garanderen. In de PKB zijn verschillende sectorwensen tegen elkaar afgewogen. De uiteindelijke hoofddoelstelling is dan ook het resultaat van een integrale afweging. Binnen de randvoorwaarde van duurzame bescherming zijn een aantal economische en/of recreatieve activiteiten mogelijk. Ten aanzien van militaire activiteiten is aangegeven dat deze 'waar mogelijk' dienen te worden afgebouwd. 'Uitbreiding in de zin van intensivering van het militair gebruik of extra ruimtebeslag van bestaande militaire activiteiten is in beginsel niet toegestaan' en is alleen aanvaardbaar wanneer sprake is van een concentratie van in de Waddenzee plaatsvindende militaire activiteiten. Het beleid, zoals geformuleerd in de PKB Waddenzee, is geconcretiseerd door het aanwijzen van grote delen van het gebied als Staatsnatuurmonument. In andere delen worden menselijke activiteiten bewust niet beperkt. In het **Structuurschema Groene Ruimte**, dat een duurzame ontwikkeling en een verantwoord ruimtegebruik van het landelijk gebied moet garanderen, zijn gebieden aangewezen die het kerngebied moeten vormen van de gebiedsbescherming in Nederland, de z.g. Ecologische Hoofdstructuur. De gedachte hierachter is dat de natuur in Nederland in de afgelopen tientallen jaren een sterk versnipperd karakter heeft gekregen waardoor kleine lokale dierpopulaties ontstaan die niet meer met elkaar in contact kunnen komen en als gevolg daarvan een verhoogde kans hebben uit te sterven. Tot de kerngebieden van de Ecologische Hoofdstructuur behoren de Hors, de Mokbaai en

de duinen ten noorden van de Mokbaai. Het rijksbeleid staat ingrepen en ontwikkelingen in en in de onmiddellijke nabijheid van deze kerngebieden niet toe, indien deze de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied aantasten. Alleen bij zwaarwegend maatschappelijk belang kan hiervan worden afgeweken. Wanneer kan worden aangetoond dat dit belang niet elders of op een andere wijze kan worden gediend dienen mitigerende of compenserende maatregelen te worden uitgevoerd. Uitgangspunt daarbij is dat verlies aan oppervlakte en kwaliteit in de directe omgeving dient te worden gecompenseerd.

In de Waddenzee worden de militaire belangen ingevuld d.m.v. het **Structuurschema Militaire Terreinen** (een PKB), uitgebracht in 1984. Hierin wordt gesteld dat het amfibisch oefenkamp Texel (110 ha, waarvan 40 ha land en 70 ha water) op deze locatie gehandhaafd blijft. Van lagere overheden wordt gevraagd het terrein in streek- en bestemmingsplannen op te nemen. Getracht wordt de militaire activiteiten te continueren met inachtneming van de natuurwaarden door middel van het Milieu-Convenant Zuidpunt Texel (zie Bijlage B). In dit kader vindt overleg plaats tussen het Ministerie van Defensie, de gemeente Texel, Rijkswaterstaat Texel, Staatsbosbeheer Texel en het Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen Hollands Noorderkwartier. Voor een deel betreft het afspraken met het karakter van 'gentlemen's agreements'. Tegelijk wordt ernaar gestreefd om afspraken planologisch te vertalen en vast te leggen.

De Mokbaai, Horsmeertjes en de het omringende duingebied maken sinds december 1998 deel uit van het Nationaal Park 'Duinen van Texel' in oprichting, waarbij het beleid is gericht op het instandhouden van de toeristisch-recreatieve basisstructuur en het waarborgen van de kwaliteit en de duurzaamheid daarvan. De status 'in oprichting' is bedoeld om eigenaren, bestuurders en beheerders in de gelegenheid te stellen overeenstemming te bereiken over een gezamenlijk Beheers- en Inrichtingsplan voor het hele gebied. Ook de globale begrenzing van het gebied, die bij de instelling van het Nationaal Park is aangegeven, kan tijdens deze periode nader worden uitgewerkt. In de oprichtingsnota van de Voorlopige Commissie Nationale Parken wordt gesteld dat opname van de Mokbaai (en de daar plaatsvindende militaire activiteiten) in beginsel niet mogelijk is omdat dit in strijd is met internationaal overeengekomen criteria over nationale parken en omdat Defensie voornemens is het militaire gebruik van het gebied niet te verminderen. Vanwege de hoge natuurwaarden van het Defensierrein, zowel het gebied met de bestemming 'militair terrein' als het terrein met de bestemming 'extensief militair medegebruik', en omdat deze gebieden naadloos aansluiten bij de rest van de Mokbaai en het omringende duingebied ligt opname binnen het Nationaal Park 'Duinen van Texel' echter wel voor de hand. Vooralsnog is gekozen voor opname van beide gebieden binnen de grenzen van het Park. In de toekomst zal worden geëvalueerd of deze opzet werkbaar is.

Naast nationale wetgeving zijn er ook provinciale en lokale regelingen en plannen ter bescherming van natuur en landschap. Hiertoe behoort o.a. aan het **Interprovinciaal Beleidsplan Waddenzee**, dat de status heeft van een streekplan (ex art. 4a van de Wet op de Ruimtelijke Ordening), de provinciale milieuvrordeningen en, op lokaal

niveau, aan bestemmingsplannen. Daarnaast is Nederland in de afgelopen 30 jaren verschillende internationale verdragen aangegaan op het gebied van bescherming van natuur en milieu. Eén van de eerste verdragen in dit kader is de **Conventie van Ramsar** (1971) waarin afspraken zijn gemaakt over de bescherming van 'wetlands' (waterrijke gebieden). In het kader van dit verdrag, dat in 1980 door het Nederlandse parlement werd geratificeerd, kan een land een gebied als wetland van internationale betekenis aanwijzen wanneer dat gebied uniek of representatief is voor een bepaalde categorie wetlands, wanneer er regelmatig 20.000 of meer watervogels in het gebied voorkomen of wanneer regelmatig 1% van een geografische populatie van een bepaalde watervogelsoort in het gebied voorkomt. Het Ramsarverdrag kent geen juridisch afdwingbare verplichtingen. Het verdrag appelleert vooral aan morele verplichtingen en internationale verantwoordelijkheid voor de instandhouding van wetlands. Ieder land kan zelf bepalen hoe en of de aanwijzing leidt tot b.v. een verdere aanscherping van beschermingsvoorwaarden of een jachtverbod.

Relevant voor wetlands en watervogels zijn verder de **Conventie van Bern** (1979) en het **Verdrag van Bonn** (1979). Beide verdragen zijn in eerste instantie gericht op het beschermen van soorten. Op basis van deze conventies dient Nederland maatregelen te nemen ter bescherming van planten- en diersoorten en hun natuurlijke leefmilieu (Bern) en verplicht Nederland zich bijzondere aandacht te geven aan de instandhouding van trekkende diersoorten (Bonn). Beide conventies kennen geen sancties voor het geval de overheid de doelstellingen niet nakomt. Van aanzienlijk grotere betekenis, met name vanwege de juridische consequenties, is de in 1979 van kracht geworden '**Vogelrichtlijn**' die zich met name richt op het behoud van vogelsoorten. In feite is deze Vogelrichtlijn een vertaling van de Conventie van Bern, middels bindende voorwaarden, opgesteld door de Europese Commissie. De Vogelrichtlijn heeft dan ook betrekking op het gehele grondgebied van de Europese Unie en verplicht lidstaten om de nationale wetgeving op een zodanige wijze aan te passen dat de 'instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied van de lidstaten' wordt gegarandeerd. De Vogelrichtlijn is van toepassing op vogels, hun eieren, hun nesten en hun leefgebieden. Hierbij wordt speciale aandacht gevraagd voor 'watergebieden van internationale betekenis', hierbij verwijzend naar het Ramsarverdrag.

In de praktijk betekent aanwijzing van een gebied onder de Vogelrichtlijn dat hier in principe niet meer mag worden gejaagd en dat de waarden waarom het gebied is aangewezen niet mogen worden aangetast. Nederland heeft in 1991 het gebied waarvoor de PKB Waddenzee geldt aangewezen als speciale beschermingszone in de zin van de Vogelrichtlijn. Als gevolg daarvan valt de Mokbaai en het aangrenzende deel van de Waddenzee onder deze richtlijn. Naar aanleiding van een arrest van het EG-hof van 19/5/98, waarbij Nederland werd veroordeeld wegens onvoldoende aanwijzen van dergelijke beschermingszones, is inmiddels een aanvullende aanwijzing in procedure gebracht. Voor die aanvullende aanwijzing maken ook de Noordzeekustzone en de Noorderhaaks deel uit, evenals het duingebied van Texel en het grootste deel van de omgeving van de Mokbaai. In het voorgenomen beleid ten aanzien van het beheer van deze gebieden dient nu al rekening te worden gehouden met deze toekomstige aanwijzing (Goedhart 1998).

Naar aanleiding van de verplichtingen voortvloeiend uit de afkondiging van de Vogelrichtlijn werd de **Vogelwet** in 1981 opnieuw aangepast. Eén van de aanpassingen betreft de bepaling dat het nu niet meer is toegestaan om beschermde vogels 'opzettelijk te verontrusten'. Deze bepaling is in de plaats gekomen van de vroegere bepaling over het 'verstoren van nesten'. Het ligt in de bedoeling de Vogelwet ingaande 1/1/2001 te vervangen door de **Flora- en Faunawet**, waarin o.a. de Vogelwet en de Jachtwet zijn geïntegreerd. Deze wet is erop gericht zowel soorten als hun leefomgeving te beschermen. Op soortsniveau verschilt deze nieuwe wet niet veel van de vroegere Vogelwet, maar het aantal bejaagbare diersoorten is sterk beperkt. Ook zullen er 'Rode Lijsten' van bedreigde soorten worden gemaakt waarvoor bijzondere maatregelen kunnen worden genomen, zoals het opstellen van soortbeschermingsplannen. Al in 1985 is in Nederland een eerste 'Rode Lijst' opgesteld van met uitroeiing bedreigde of speciaal gevaar lopende soorten. Deze lijst is in 1994 herzien. Aan de op deze lijst voorkomende soorten zal door middel van onderzoek en praktische beschermingsmaatregelen speciale aandacht worden gegeven. Op deze lijst komen o.a. een aantal soorten voor die ook in de Mokbaai regelmatig aanwezig zijn, zoals de Lepelaar, Strandplevier, Bontbekplevier, Grote Stern, Visdief, Noordse Stern en Dwergstern.

De '**Habitatrichtlijn**', die in grote lijnen complementair is aan de regelgeving in de Vogelrichtlijn, heeft tot doel bij te dragen tot het 'in gunstige staat behouden' en 'herstellen' van natuurlijke leefgebieden en de daarbij behorende wilde diersoorten op het grondgebied van de Europese Unie en het op deze wijze waarborgen van de biologische diversiteit van de natuurlijke leefgebieden en de wilde flora en fauna in dit gebied. Doel is te komen tot een samenhangend Europees ecologisch netwerk van natuurgebieden (Natura 2000), vergelijkbaar met de Nederlandse Ecologische Hoofdstructuur. In het kader van de Habitatrichtlijn dienen regeringen van EU-landen bij de Europese Commissie gebieden aan te melden die door het voorkomen van bedreigde, zeldzame of gevoelige soorten of leefgebieden extra bescherming behoeven. Deze aanmelding is niet vrijblijvend. Elk land is verplicht om 'de meest geschikte' of 'voldoende' gebieden aan te wijzen die voldoen aan bepaalde criteria. In het kader van de Habitatrichtlijn zijn en worden binnenkort 76 gebieden aangewezen, de z.g. Special Areas for Conservation. De Waddenzee (met uitzondering van een aantal scheepvaartroutes), een smalle zone langs de Noordzeekust en een groot deel van de waddeneilanden behoren tot de aangewezen gebieden. Het Ministerie van LNV tracht op nationaal niveau invulling aan de Habitatrichtlijn te geven d.m.v. aanwijzing van gebieden in het kader van de **Natuurbeschermingswet** (als beschermd natuurmonument of als Staatsnatuurmonument) en de **Wet op de Ruimtelijke Ordening** (doorwerking van landelijk beleid via streek- en bestemmingsplannen), waarbij per gebied wordt nagegaan welk instrument of een combinatie van instrumenten het meest geschikt is.

Bij een recente herziening van het **Bestemmingsplan Buitengebied Texel** is het terrein van de Joost Dourleinkazerne en het oostelijk deel van de Mokbaai bestemd als 'terrein voor defensie-doeleinden alsmede voor landschaps- en natuurbescherming'. Hiermee is invulling gegeven aan de wensen zoals vastgelegd in het Structuurschema Militaire Terreinen. Recent (april 2000) heeft de Raad van State uitgesproken

dat de gemeente Texel in haar bestemmingsplan te weinig rekening heeft gehouden met de Vogel- en Habitatrichtlijn. Momenteel (september 2000) wordt door GS van de provincie Noord-Holland en de gemeente Texel gezocht naar een oplossing voor de ontstane problematiek.

Vogels zijn voor hun voedsel afhankelijk van bodemdieren, waarvan op hun beurt weer afhankelijk zijn van de korrelgrootte van het sediment waarin ze leven, de dynamiek (omwoeling) van dit sediment tijdens hoogwater en de aanvoer van voedsel. Om inzicht in deze relaties te verkrijgen is sinds 1998 een bodemfaunabemonstering uitgevoerd waarin ook aandacht is geschonken aan de ter plaatse aanwezige bodemtypen. In de hierna volgende 3 hoofdstukken zal achtereenvolgens worden ingegaan op de bodem van de Mokbaai, waarbij met name de sedimentsamenstelling van de tijdens laagwater droogvallende wadplaten wordt belicht, de hier aanwezige bodemfauna en het voorkomen van tijdens laagwater op het wad voedselzoekende vogels.

4 Sedimentsamenstelling

Tijdens een integrale bemonstering in juni 1998 werd op elke hectare droogvallend wad een sedimentmonster genomen. Deze bemonstering is uitgevoerd tijdens hoogwater vanaf een 40 cm diep stekende Franse oesterboot, voorzien van een buitenboordmotor. In totaal werden op deze manier 112 hectare-vakken bemonsterd, steeds in het midden van elk vak. Van deze punten was van tevoren de DGPS-positie berekend. De monsters werden gestoken met een steekbuis met een diameter van 2,8 cm, monsterdiepte 5-10 cm. Deze monsters werden in het laboratorium gedroogd en gezeefd over een serie zeven met maaswijdtes van 63, 125, 250, 500 en 1000 μm (1000 μm = 1 mm). Vervolgens werd elke fractie gewogen. Op basis van de aldus verkregen gegevens werden de volgende parameters berekend:

- de siltfractie van het sediment (de fractie van de deeltjes met een korrelgrootte van $<64 \mu\text{m}$), uitgedrukt als percentage van het gehele monster
- de grofkorrelige fractie van het sediment (de fractie van de deeltjes met een korrelgrootte van $>250 \mu\text{m}$)

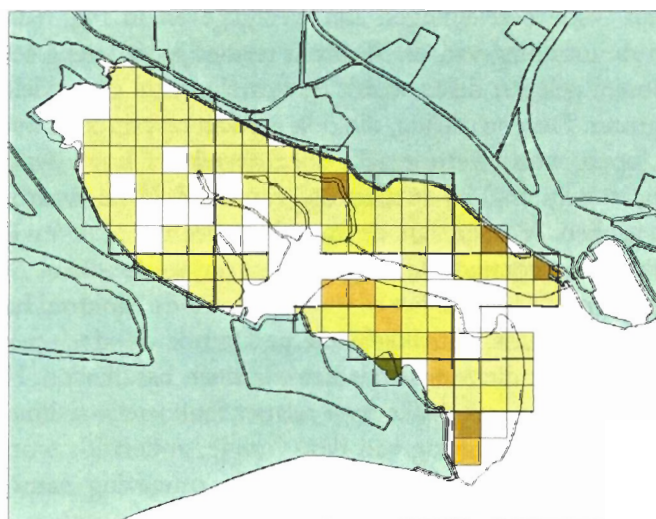
De resultaten van beide berekeningen zijn weergegeven in Fig. 5ab. Uit deze figuren blijkt dat zich in de monding van de Mokbaai relatief grofkorrelig sediment bevindt, in de meer naar binnen gelegen delen wordt de korrelgrootte gemiddeld kleiner en wordt het aandeel silt groter. Deze verdeling, die ook meteen opvalt door over de verschillende stukken wad te lopen, wordt veroorzaakt door de relatief hoge dynamiek (veroorzaakt door golfwerking en stroming) bij de monding van de Mokbaai, waarbij alleen het grofste sediment kan bezinken. Verder van de monding heeft, onder invloed van de lagere stroomsnelheden, fijner sediment de mogelijkheid om te bezinken. Aan de rand van de in het verleden gebaggerde kom in het centrale deel van de Mokbaai heeft zich in de loop van de jaren een mosselbank ontwikkeld die gedurende de afgelopen 20 jaren sterk in omvang is veranderd maar die zich steeds heeft kunnen handhaven. Het gebied westelijk van de mosselbank wordt gekenmerkt door relatief fijnkorrelig sediment. Dit is enerzijds een gevolg van de beschutte ligging van deze locatie, anderzijds wordt deze slikgigheid veroorzaakt door de aanwezigheid van de in de omgeving aanwezige mosselbank. Mosselen (maar ook Kokkels en andere schelpdieren) pompen tijdens hoogwater voortdurend water naar binnen. Binnen de schelp worden de voedseldeeltjes uitgezeefd en worden zwevende sedimentdeeltjes, samengekit d.m.v. een gelachtig laagje, weer uit-

gescheiden. Hierbij worden deeltjes die anders in het water zouden blijven zweven aan elkaar geplakt waardoor ze nu op beschutte plaatsen wel bezinken. De grootste concentraties van deze z.g. pseudofaeces verzamelen zich op plaatsen met hoge dichtheden schelpdieren. Met name op mosselbanken, waar per m² meer biomassa aanwezig is dan op Kokkelbanken, zorgt dit voor een belangrijke verrijking met slib en organisch materiaal. Dit proces wordt bevorderd door het feit dat mosselbanken boven het wad uitsteken. Mosselbanken creëren hiermee zelf een beschut, slijkg gebied tussen de hogere bulten.

Opvallend is dat het in 1966 gezogen gat bij de monding van de Mokgeul nog steeds is terug te vinden in fig. 5a. Deze plaats wordt gekarakteriseerd door relatief fijnkorrelig sediment.



A



B

Figuur 5ab. (a) De siltfractie van het sediment (de fractie van de deeltjes met een korrelgrootte van <64 µm) en (b) de fractie van het sediment met een korrelgrootte van >250 µm in de Mokbaai in juni 1998 (Alterra Texel ongepubl.)

Bodemdieren in de Waddenzee zijn maar zeer ten dele zichtbaar maar bepalen voor een groot deel de biologische rijkdom van het gebied. Regelmatige bezoekers van de Waddenzee zullen het bestaan kennen van mosselbanken die als donkere structuren van soms wel een meter hoog boven het drooggevallene wad uitsteken. Verreweg de meeste soorten leven echter ingegraven in de wadbodem en zijn voor het blote oog niet zichtbaar. Toch is in de wadbodem een zeer rijke fauna aanwezig. Op sommige plaatsen leven duizenden Kokkels op een m² en de dichtheden waarin sommige wormen voorkomen zijn soms nog hoger. Gemiddeld is in de Waddenzee meer dan 100 gram vers vlees per m² (alle bodemfaunasoorten samen genomen) in de wadbodem aanwezig. Deze rijke dijs vormt de basis van al het andere leven in de Waddenzee en wordt gegeten door grotere organismen zoals krabben, vissen en wadvogels. In dit hoofdstuk wordt een beknopt overzicht gegeven van de meest algemene soorten in de Mokbaai.

5 Bodemfauna

De bodemfauna is bepaald tegelijk met de sedimentbemonstering. Hiertoe zijn in de al eerder genoemde 112 vakken (elk vak 100*100 m) in juni 1998 monsters genomen. Het relatief hooggelegen gebied 'achter de borden' van Staatsbosbeheer, grenzend aan de kwelder van de Karhoek werd niet in deze bemonstering meegenomen. Deze monsters werden gestoken met een steekbuis met een diameter van 10,3 cm. De monsterdiepte bedroeg 30 cm, er werden 2 steken per locatie genomen. Deze monsters werden ter plaatse gezeefd over een 2 mm zeef en binnen 2 dagen in het laboratorium uitgezocht. De resultaten van deze bemonstering zijn weergegeven in Fig. 6a-h.

5.1 Zeeduizendpoot *Nereis diversicolor*

De Zeeduizendpoot (Fig. 6a) is een vrij dikke worm met een lengte van 3 tot maximaal 20 cm. De soort komt vrijwel overal in de Mokbaai voor (tot in dichtheden van 1500 exemplaren/m² droogvallend wad) maar ontbreekt in het slikkige gebied ten oosten van de mosselbank en rond de monding van de Mokbaai. De soort is echter wel aanwezig in het slikkige gebied ten westen van de mosselbank. Mogelijk liggen de gebieden waar de soort ontbreekt te laag in de getijzone. Uit de literatuur blijkt dat deze soort een voorkeur heeft voor gebieden die hoger liggen dan 50 cm onder NAP terwijl zeer zandige gebieden ook worden gemeden (Dankers & Beukema 1981). Ook deze laatste biotoopvoorkeur is tot op zekere hoogte in het verspreidingspatroon in de Mokbaai terug te vinden. Zeeduizendpotten zijn alleseters die leven in gangen op een diepte van maximaal 30 cm onder het wadoppervlak, maar tijdens vorstperiodes kunnen ze aanzienlijk dieper in het sediment weggroeven. Het zijn vrij mobiele wormen die tijdens hoogwater regelmatig hun gangenstelsel verlaten om op het wadoppervlak substraat te eten of om aas of levende dieren te bemachtigen. Ze worden gegeten door Scholeksters (Bunskoeke et al. 1996), Kluten (Moreira 1995), Bontbekplevieren, Zilverplevieren (Kersten & Piersma 1984), Bonte Strandlopers (Nehls & Tiedemann 1993), Rosse Grutto's, Wulpen en Tureluurs (Cramp & Simmons 1983).

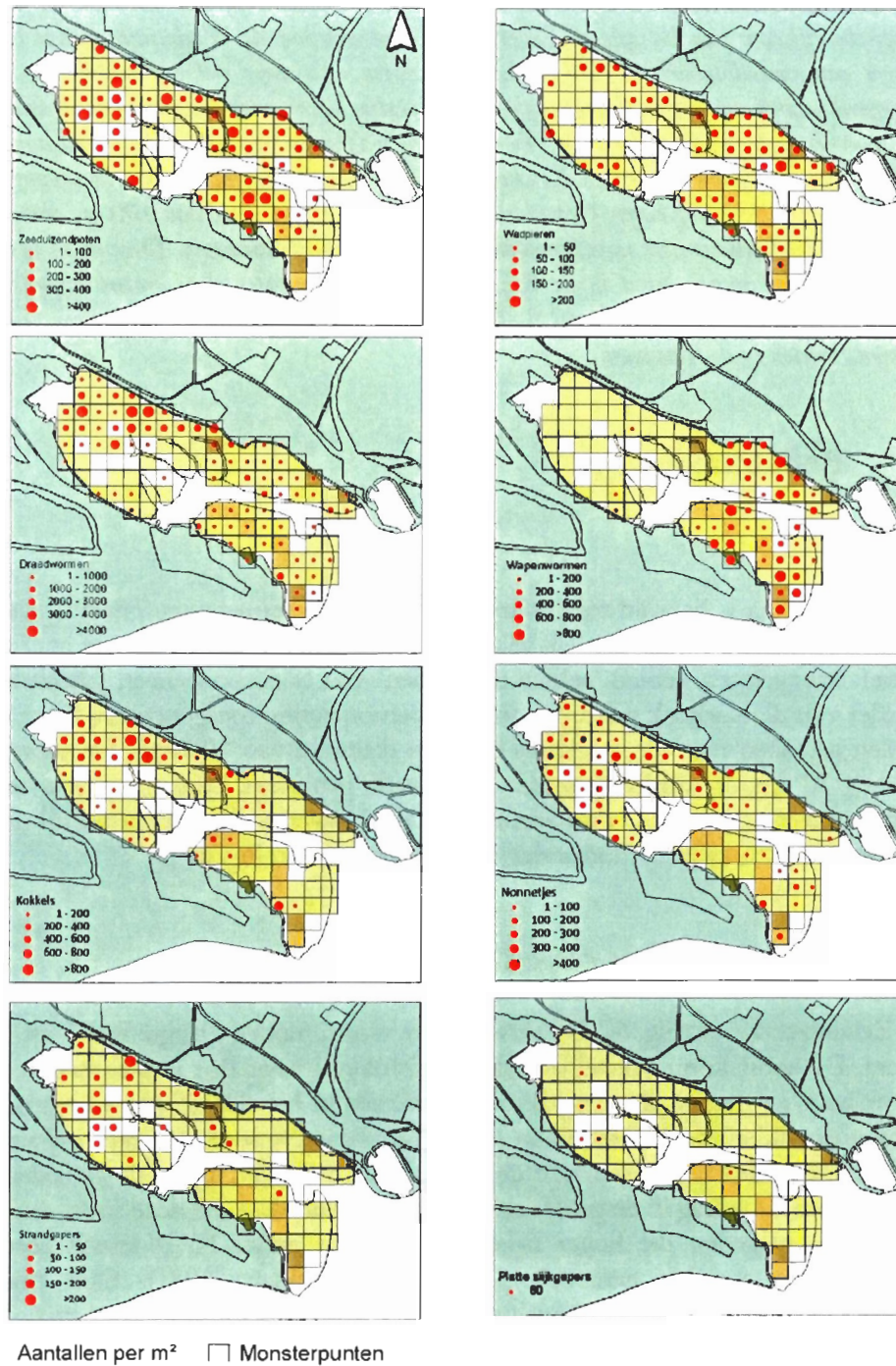


Fig. 6a-h. De verspreiding van de 8 talrijkste bodembewonende dieren in de Mokbaai, waarbij de stipgrootte een maat is voor de dichtheid van de betreffende soort per m² droogvallend wad (Alterra ongepubl.). 6a. Zeeduizendpoot *Nereis diversicolor*, 6b. Wadpië *Arenicola marina*, 6c. Draadwormen *Capitella capitata*/*Meteromastus filiformis*, 6d. Wapenworm *Scoloplos armiger*, 6e. Kokkel *Cerastoderma edule*, 6f. Nonnetje *Macoma balthica*, 6g. Strandgaper *Mya arenaria*, 6h. Platte Slijkgaper *Scrobicularia plana*

5.2 Wadpier *Arenicola marina*

De Wadpier is een vrij dikke worm met een lengte van 5 tot maximaal 20 cm. De soort leeft in zandig tot vrij slikkig wad (de Wilde & Farke 1981) in een U-vormige woonbuis waarvan de ingang wordt gekenmerkt door een trechtervormig kuiltje in het wadoppervlak en de uitgang door een zeer karakteristiek gedraaid hoopje zand. Het trechtertje dient als val waarin voedselrijk sediment van het wadoppervlak naar beneden in de woonbuis zakt. Nadat Wadpieren zich eenmaal op een bepaalde plaats hebben gevestigd blijven ze deze plaats min of meer trouw. Ze eten door organisch materiaal en zand in de instroomopening op te nemen om het zand, na vertering, weer andere kant van de woonbuis weer uit te scheiden (de gedraaide hoopjes). Wadpieren komen in de Mokbaai voor in relatief zandig sediment, met name rond de monding van de Mokgeul en langs de randen van het gebied, waarbij dichtheden worden bereikt van enkele honderden exemplaren/m². De slikkige en laag gelegen delen van de Mokbaai (beneden de -60 cm NAP) lijken te worden gemeden. Omdat de woonbuis van Wadpieren een diepte bereikt van 30-40 cm onder het wadoppervlak en de dieren zich bij gevaar op deze diepte terugtrekken kunnen Wadpieren maar door een beperkt aantal vogelsoorten worden gevangen, met name door die soorten die het gedrag van Wadpieren kennen en ze weten te verschalken wanneer ze ondiep in de woonbuis zitten, m.n. Scholekster (Hulscher 1964), Wulp (Ens & Zwarts 1980) en Rosse Grutto (Smith & Evans 1973). Met name in het gebied noordelijk van de Mokgeul worden Wadpieren gestoken als aas voor sportvisserij.

5.3 Draadwormen *Heteromastus filiformis*/*Capitella capitata*

Deze met het blote oog moeilijk te onderscheiden soorten, ongeveer 1 mm dunne wormen, komen in hoge dichtheden (tot maximaal 9300/m²) voor in de fijnzandige en wat meer slikkige delen van de Mokbaai. Ze leven op een diepte van 10-30 cm, ingegraven in een U-vormige woonbuis (Cadée 1979) en voeden zich met organische materiaal zoals Zeesla, wierresten, en bacteriën. Beide soorten worden beschouwd als indicatoren voor de mate van eutrofiëring (vermesting) van het wadsysteem, hoewel de aantallen *Heteromastus* op het Groninger wad niet duidelijk in verband konden worden gebracht met het aanwezige organisch stofgehalte (Bijkerk et al. 1996). Dit is duidelijk wel het geval bij *Capitella capitata* (o.a. Holte & Oug 1996). Draadwormen worden vooral gegeten door kleine steltlopers zoals Bontbekplevieren en Bonte Strandlopers (Cramp & Simmons 1983), maar ook door Zilverplevieren (Kersten & Piersma 1984), Tureluurs en Kluten (Moreira 1995).

5.4 Wapenworm *Scoloplos armiger*

Wapenwormen zijn vrij kleine, dunne wormen met een lengte van 2-7 cm die vooral in het zandige deel van de Mokbaai voorkomen. De hoogste dichtheden (soms ruim 2000 exemplaren/m²) worden aangetroffen in het zandige deel bij de monding van de Mokbaai. Deze voorkeur voor zandig sediment is ook uit de literatuur bekend. Wolff (1973) vond de hoogste dichtheden in zand met een korrelgrootte van 125-250

µm terwijl Dankers & Beukema (1981) vonden dat de soort helemaal ontbrak in echt slikkige bodems. De leefwijze van de Wapenworm lijkt op die van de Zeeduizendpoot. Het zijn mobiele wormen die geen vaste gang bewonen. Ze worden vooral gegeten door kleine en middelgrote steltlopers zoals Bontbekplevieren, Bonte Strandlopers en Tureluurs (Cramp & Simmons 1983).

5.5 Kokkel *Cerastoderma edule*

Kokkels zijn relatief grote schelpdieren die plaatselijk in hoge dichtheden, z.g. kokkelbanken, kunnen voorkomen. In de Mokbaai worden lokaal dichtheden van maximaal 3000 exemplaren/m² aangetroffen, met name in een strook wad in de omgeving van het Licht van Troost. Dit gebied wordt gekarakteriseerd door fijnkorrelig zand terwijl in het zuidwestelijk deel van de Mokbaai Kokkels in vrij slikkig sediment voorkomen. Kokkels in het slikkige deel van de Mokbaai groeien relatief langzaam, een verschijnsel dat ook op andere plaatsen in de Waddenzee blijkt op te treden (Zwarts 1988). Tweejarige Kokkels blijken in zandige delen van de Mokbaai een gemiddelde grootte van ruim 22.7 mm te hebben, in het slikkige deel zijn ze minder dan 20.0 mm. Kokkels leven dicht onder het wadoppervlak, waardoor ze voor grote schelpdier-etende vogels, zoals Scholeksters (Zwarts et al. 1996) en Eidereenden, vrij makkelijk te vinden zijn. Scholeksters zijn in staat ook grote Kokkels te openen en leeg te eten. Ze doen dit door ofwel de schelp kapot te hameren of door van de nog in het wad zittende Kokkels de sluitspier door te prikken waarmee de schelp kan worden gesloten. Kleinere Kokkels worden (met schelp en al) gegeten door Wulpen, Rosse Grutto's en Zilvermeeuwen. Exemplaren kleiner dan 1 cm worden vooral door Bergeenden, Kanoetstrandlopers en Rosse Grutto's gegeten (Cramp & Simmons 1983). Kokkels zijn gevoelig voor enkele dagen met strenge vorst. Onder dergelijke omstandigheden kan een groot deel van de aanwezige Kokkels in een bepaald gebied sterven. Hierdoor is de kokkelstand aan grote schommelingen onderhevig. Dit heeft tot gevolg dat vogelsoorten die direct van Kokkels als voedselbron afhankelijk zijn ook sterk in aantal kunnen fluctueren. In de Mokbaai is dit met name af te lezen aan de aantallen Scholeksters en Kanoetstrandlopers.

5.6 Nonnetje *Macoma balthica*

De aanwezigheid van Nonnetjes in de Waddenzee lijkt niet duidelijk te worden bepaald door sedimenttype, diepte of zoutgehalte (Beukema 1981). Toch zijn Nonnetjes vrij schaars in het zandige gebied rond de monding van de Mokbaai. Elders kunnen de dichtheden oplopen tot meer dan 800 exemplaren/m². Nonnetjes leven ingegraven op 3-10 cm diepte in de wadbodem. Voedsel (in de vorm van in het water zwevende micro-organismen) wordt d.m.v. een aantal dunne buisjes (siphons) naar binnen gezogen. De siphons kunnen ook worden gebruikt als stofzuiger. Hierbij worden tijdens hoogwater bacteriën, diatomeën (kiezelwieren) en algen van de wadbodem gezogen terwijl het schelpdier zelf op 5-10 cm diepte in de wadbodem blijft zitten. In tegenstelling tot de Kokkel is het Nonnetje een noordelijke soort die

goed bij lage temperaturen kan overleven. Als gevolg hiervan zijn de aantalsfluctuaties tussen jaren aanzienlijk minder groot als bij de Kokkel. Ook de Nonnetjes in de Mokbaai groeien vrij langzaam. Bereiken Nonnetjes van 5 jaren oud in de Waddenzee een lengte van 20-25 mm (Beukema 1981), in de Mokbaai hebben Nonnetjes van deze leeftijd een lengte van 13-22 mm. Aangezien al eerder een verband werd gevonden tussen groeisnelheid van Nonnetjes en slikrijkdom (Beukema 1981) lijkt waarschijnlijk dat deze lage groeisnelheid van Nonnetjes een gevolg is van het relatief slikgige sediment in de Mokbaai. Nonnetjes worden gegeten door Scholeksters (Bunscoeke et al. 1996) en Wulpen, kleine exemplaren door Kanoetstrandlopers (Zwarts & Blomert 1992), Bergeenden, Tureluurs en Rosse Grutto's (Cramp & Simmons 1983). Bonte Strandlopers eten soms siphons van Nonnetjes.

5.7 Strandgaper *Mya arenaria*

Strandgapers vestigen zich op zeer jonge leeftijd vooral in fijn zandig en slikgig sediment dat aan weinig turbulentie onderhevig is. Eenmaal gevestigd zijn jonge Strandgapers in hun leefwijze te vergelijken met Nonnetjes. Ze leven vrij dicht onder de oppervlakte en kunnen zich, wanneer ze zijn opgewoeld, ook weer ingraven in het sediment. Later verliezen ze deze mogelijkheid omdat hun relatief kleine voet de schelp niet meer in verticale positie kan brengen (Kühl 1981). Het zijn vooral deze kleine en enkele jaren oude Strandgapers die, met name in het slikgige deel van de Mokbaai, in vrij hoge dichtheden (tot maximaal 500-600/m²) zijn aangetroffen. Volwassen Strandgapers kunnen uitgroeien tot grote schelpdieren (de maximale in 1998 in de Mokbaai gevonden schelp lengte bedroeg 10,2 cm) die een hoge leeftijd (sommige van meer dan 10 jaren) kunnen bereiken. De dichtheden waarin deze grote exemplaren voorkomen zijn veel lager, tot maximaal slechts 10/m² (Zwarts 1988). Omdat Strandgapers, naarmate ze ouder worden, steeds dieper wegkruipen in het sediment leven zulke grote en oude exemplaren tot op een diepte van 40 cm. Voedsel wordt opgenomen via lange flexibele buis (siphon), waarvan de top met trilharen is bedekt en die in het sediment kan worden teruggetrokken. De Strandgaper zelf leeft op een vaste plaats, op een diepte die door de maximale lengte van de siphon wordt bepaald. Kleine Strandgapers worden door vele verschillende vogelsoorten gegeten. Middelgrote Strandgapers zijn alleen bereikbaar voor langsnavelige Wulpen (Ens & Zwarts 1980). De heel diep levende Strandgapers zijn onbereikbaar geworden voor vogels.

5.8 Platte Slijkschelp *Scrobicularia plana*

De Platte Slijkschelp is in de Nederlandse Waddenzee een vrij zeldzame soort met een vrij beperkte verspreiding. Ze komen in grotere aantallen alleen voor in de direct aan de kust grenzende delen van de oostelijke Waddenzee (Dankers & Beukema 1981), met name langs de Friese en Groningse kust, waarbij dichtheden tot 200 exemplaren/m² kunnen worden bereikt. De soort heeft een zeer duidelijke voorkeur voor slikgig wad (Zwarts 1988). Deze voorkeur is ook in de Mokbaai terug te vinden

aangezien Slijkschelpen alleen in het meest slikkige deel van de baai werden aangetroffen. De dichtheden zijn echter lager dan in de oostelijke Waddenzee. Slijkschelpen lijken qua leefwijze op Nonnetjes. De soort wordt echter beduidend groter en kan hoge leeftijden bereiken: tot 16-18 jaren. Ze worden gegeten door Scholeksters (Zwarts et al. 1996) en Wulpen (Ens & Zwarts 1980), kleinere exemplaren door o.a. Tureluur en Rosse Grutto (Cramp & Simmons 1983).

De Mossel *Mytilus edulis* is niet apart in het monsterprogramma opgenomen vanwege het geconcentreerde voorkomen van deze soort. Door het al eerder genoemde invangen van fijne sedimentdeeltjes, de productie van pseudofaeces, de aanwezigheid van poelen en kleine slikvelden tussen de mosselbulten, de vaak grote hoeveelheden lege schelpen en het vermogen van mosselen om zich d.m.v. dunne bissusdraden aan andere voorwerpen (en dus aan elkaar) vast te hechten zijn mosselbanken duidelijk meer dan een verzameling schelpen en schelpdieren. Ze vormen een leefgemeenschap met een geheel eigen karakter waarin ook vele andere organismen zoals wormen en krabben, garnalen en kreeftjes, een voedsel- of schuilplek vinden. Dankzij de aanwezigheid van deze organismen, worden mosselbanken niet alleen veel bezocht door mosseletende vogels (zoals Eidereenden, Scholeksters en Zilvermeeuwen) maar ook door vogelsoorten die wormen, krabben en kleine kreeftachtigen eten zoals Wulpen, Tureluurs, Steenlopers en meeuwen. Mosselbanken vormen tegelijk ook weer een aanhechtingsplaats voor soorten als de Japanse Oester. Ook deze soort kan plaatselijk op de mosselbank in de Mokbaai worden aangetroffen.

De term 'wadvogels' is een verzamelnaam voor een grote groep vogelsoorten van verschillende pluimage en afkomstig uit verschillende windstreken, die met elkaar gemeen hebben dat ze gedurende korte of langere tijd van de Waddenzee gebruik maken als voedselgebied, daarbij profiterend van de al eerder genoemde voedselrijkdom van het gebied. Het gaat om eenden, ganzen, steltlopers, meeuwen en sterns die een broedgebied hebben dat zich uitstrekt van noordoost Canada in het westen tot midden Siberië in het oosten en centraal Europa in het zuiden. Een groot deel van deze vogels trekt, na enige tijd in het wadgebied te hebben doorgebracht, in het najaar verder naar zuidelijker wadgebieden om daar te overwinteren. Andere blijven ook in de winter in de Waddenzee bivakkeren. Belangrijke overwinteringsgebieden voor vogels die in het voor- en najaar van de Waddenzee gebruik maken liggen langs de kusten van Frankrijk, Portugal, Marokko, Mauretanië en Guinee-Bissau, maar een aantal vogels trekt nog verder zuidelijk: sommige tot in Zuid-Afrika. De Waddenzee staat dus in verbinding met ver noordelijk gelegen broedgebieden en soms zeer ver zuidelijk gelegen overwinteringsgebieden. Al deze gebieden vormen schakels op de trekwegen van deze vogels. Doordat in de meeste van deze doortrek- en overwinteringsgebieden regelmatig tellingen zijn uitgevoerd zijn we vrij goed op de hoogte om hoeveel vogels het in totaal gaat. In het geval van de steltlopers bijvoorbeeld, de meest talrijke groep, blijkt het om zo'n 7 miljoen vogels te gaan. Ook de Mokbaai heeft een rol in deze trekbewegingen.

6 Wadvogels in de Mokbaai

Vanaf 1982 zijn in de Mokbaai tellingen uitgevoerd van de tijdens laagwater foeragerende vogels. Dit gebeurde door tijdens laagwater vanaf 3 plaatsen het hele gebied met een telescoop af te scannen. De frequentie waarmee dit gebeurde is als volgt:

- 20/07/82 t.m. 22/07/83: 1-2 maal per week
- 28/07/83 t.m. 22/08/90: gemiddeld één maal per week
- 31/08/90 t.m. 24/03/93: gemiddeld 3 maal per maand
- 25/03/93 t.m. 2/11/93: geen tellingen uitgevoerd
- 3/11/93 - heden: 2 maal per maand (enkele dagen voor elk springtij)

Behalve vogels werden steeds ook alle andere vormen van verstoring genoteerd, waarbij onderscheid werd gemaakt tussen wandelaars (bewegende personen, inclusief op het wad lopende militairen en onderzoekers), pierenstekers, langs de Mokgeul staande sportvissers en honden. Ook langs- en overvliegende helikopters en sportvliegtuigen en door de geul varende schepen en kleine bootjes werden genoteerd, evenals toevallig waargenomen verstoringen door surfers of als gevolg van landingsoefeningen door militairen. In totaal werden tussen 1982 en 1993 556 tellingen uitgevoerd, in de periode 3/11/93 t.m. 31/12/98 116. Afhankelijk van het seizoen was voor een telling 1-2,5 uren veldwerk nodig. De gegevens zijn weergegeven in Bijlage C, in de figuren 12 t.m. 26. Voor elke soort zijn de gemiddelde aantallen per decade (10-daagse periode) berekend plus het gemiddelde aantal (op jaarbasis) van deze soort in de jaren 1983 t.m. 1998. Gekozen is voor soorten die voorkomen op de Rode Lijst van Bedreigde Vogelsoorten (Rasmussen et al. 1996), soorten die zijn opgenomen in bijlage A van de Vogelrichtlijn alsmede

soorten die ofwel zeer kenmerkend zijn voor de Mokbaai dan wel relatief sterk de effecten van menselijke activiteiten kunnen ondervinden. Voor de schattingen van de grootte van de noordwest Europa aanwezige populaties is gebruik gemaakt van Rose & Scott (1994). Deze zijn gebaseerd op een evaluatie van een zeer groot aantal watervogeltellingen in west Europa en noord- en west Afrika. De achtergronden hiervoor zijn beschreven in Smit & Piersma (1989).

6.1 Lepelaar *Platalea leucorodia*

De Lepelaar komt voor in bijlage A van de Vogelrichtlijn en is tevens opgenomen op de Nederlandse Rode Lijst van bedreigde vogelsoorten en op de trilaterale lijst van de 3 Waddenzee landen. Het is een schaarse broedvogel (814 paren in Nederland in 1995, Hustings et al. 1997) die behalve in Nederland niet elders in noordwest Europa broedt. Lepelaars broeden in het nabij de Mokbaai gelegen SBB-reservaat De Geul (in de jaren 1990-95 40-45 paren; Dijkse 1996) en maken van hieruit korte of langere fouragevluchten naar de voedselgebieden. Deze liggen gedeeltelijk in de kop van Noord-Holland maar de meeste Lepelaars uit De Geul foerageren dichterbij, met name in het poldergebied ten noorden van Mokbaai. De eerste Lepelaars arriveren in de loop van februari op Texel, maar deze vogels verschijnen aanvankelijk maar in heel kleine aantallen in de Mokbaai. De reden hiervoor is dat ze in getijdegebieden vooral garnalen en kleine vis vangen die pas in de loop van mei op het wad verschijnen. Voor mei is er voor de Lepelaar in de Mokbaai dus te weinig te eten. In maart en april wordt dan ook vooral in binnendijkse polderslootjes naar voedsel gezocht. Vanaf mei verschijnen Lepelaars in grotere aantallen in de Mokbaai, waarbij ze soms in dichte groepen bijeen voedsel zoeken (sociaal foerageren). Lepelaars worden vooral aangetroffen aan de randen van de Mokgeul en in ondiepe prielen in de omgeving van de mosselbank. Fig. 12 (in Bijlage C) laat zien dat in de maanden juni t.m. augustus gemiddeld een 10-15 Lepelaars in de Mokbaai aanwezig zijn. Met name in juni en juli kunnen de aantallen soms sterk oplopen. Zo waren op 11 juli 1990 55 foeragerende Lepelaars in de Mokbaai aanwezig. De figuur laat ook zien dat, met het groeien van de kolonie in De Geul, de Lepelaars in de Mokbaai ook een talrijkere verschijning zijn geworden.

6.2 Bergeend *Tadorna tadorna*

De Bergeend is een vrij talrijke wadvogelsoort (geschatte populatiegrootte 250.000 in west Europa) die zich concentreert in het centrale deel en het westelijke deel van de Mokbaai, waar gunstige fourageeromstandigheden aanwezig zijn (kleine schelpdieren gecombineerd met slikkig sediment). Bergeenden zijn in sterk wisselende aantallen in de Mokbaai aanwezig, waarbij de aantallen van eind juli tot begin september een dieptepunt bereiken. Gedurende deze periode is het overgrote deel van de westeuropese Bergeenden aanwezig op de ruigebieden in de Waddenzee in Sleeswijk-Holstein, waar ze hun slagpennen ruïen en gedurende enkele weken niet kunnen vliegen. Na de ruitijd wordt de in de winter aanwezige populatie aangevuld met vogels die afkomstig zijn uit verder westelijk en zuidelijk gelegen overwinteringsgebieden. In het voorjaar zien we het omgekeerde beeld: vogels die zuidelijker

hebben overwinterd verzamelen zich in de Mokbaai om zich van daaruit te verspreiden over het broedgebied.

Bij ernstige verstoringen door met name vliegtuigen vliegt vaak een deel van de verstoorde vogels naar de Horsmeertjes. Ook wanneer geen verstoring aanwezig is vliegen er regelmatig kleine groepjes Bergeenden heen en weer tussen de Mokbaai en de Horsmeertjes, waarbij laatstgenoemd gebied o.a. wordt gebruikt om te drinken. De gemiddelde aantallen Bergeenden in de Mokbaai nemen licht af. Deze achteruitgang is ook geconstateerd bij de in de Texelse duinen broedende Bergeenden, hoewel uit de laatste jaren geen goede gegevens meer beschikbaar zijn (Dijksen 1996). Aangezien een groot deel van de in de Mokbaai aanwezige bergeenden broedvogel is in het omringende duingebied en cultuurland lijkt de in de jaren '60 en '70 geconstateerde achteruitgang ook recent nog door te gaan. Als belangrijkste oorzaken van deze achteruitgang worden kustafslag (en de daarmee gepaard gaande areaalverkleining van het broedgebied, predatie door Zilvermeeuwen en de door mensen aangelegde barrières in het landschap (wegen, bossen, erfbeplanting, bebouwing, campings e.d.) genoemd (Dijksen 1996).

6.3 Smient *Anas penelope*

Smienten zijn een vrij talrijke eendensoort waarvan het aantal overwinteraars in noordwest Europa wordt geschat op 750.000. Deze soort gebruikt de Mokbaai vooral als rustgebied, waarbij vaak grote groepen worden gevormd. Smienten foerageren vooral 's nachts. Het zijn vegetariërs waarvan het voedsel bestaat uit gras en waterplanten (Rijnsdorp 1986). In de Mokbaai wordt, met name in de nazomer wanneer er nog veel Zeesla en darmwier op het wad ligt, door enkele honderden Smienten gefoerageerd. Daarna is het aantal foeragerende Smienten klein.

Smienten arriveren in september en de aantallen nemen kort daarna snel toe. Deze vogels ruien in deze periode hun lichaamsveren nadat ze eerder, in gebieden ten noorden van de Waddenzee, hun slagpennen hebben geruid. Maximaal zijn 1950 Smienten in de Mokbaai geteld. De meeste van deze rustende groepen zijn aanwezig in het noordelijke en westelijke deel van de Mokbaai en op de kwelders van de Karhoek en het Puntje. Verstoring van deze groepen kan een kettingreactie op gang brengen waardoor ook grote aantallen andere vogels worden verstoord. Vaak vliegt een groot deel van de verstoorde Smienten naar de Horsmeertjes. Regelmatig is waargenomen dat zich daarna kleine groepjes Smienten geleidelijk aan toch weer van de Horsmeertjes naar de Mokbaai verplaatsen. De soort vertoont geen duidelijke toename of afname in de loop van de jaren.

6.4 Eidereend *Somateria molissima*

Eidereenden zijn zee-eenden waarvan het grootste deel van de noordwest Europese populatie noordelijk van Nederland broedt en overwintert. Het is een talrijke eendensoort waarvan het aantal overwinteraars in noordwest Europa wordt geschat op 3 miljoen exemplaren. Eidereenden zijn gedurende het gehele jaar in de Mokbaai

aanwezig waarbij de aantallen geen duidelijk seizoenspatroon vertonen. Het belangrijkste concentratiegebied van foeragerende vogels is het mondingsgebied van de Mokbaai maar ook in het centrale deel, ten noorden van de haven van de Joost Dourleinkazerne, zijn vaak kleinere groepen aanwezig. Met name in de zomermaanden brengt een vrij groot deel van de aanwezige Eidereenden de laagwaterperiode rustend door waarbij vooral de randen van de Mokgeul als rustplaats worden gebruikt. De hoogwaterperiode wordt gebruikt om te foerageren. Dankzij de frequente aanwezigheid van recreanten in het gebied ten noorden van de Mokgeul (zie Hoofdstuk 9) concentreert zich het grootste deel van de rustende vogels aan de zuidzijde van de Mokgeul, maar op rustige dagen worden ook groepen Eidereenden aan de noordkant van de geul aangetroffen. Wanneer rubberboten of landingsboten door de geul varen of wanneer pierenstekers, toeristen of vissers in de buurt komen worden de rustende Eidereenden soms ook van deze kant verdreven. Een dergelijke verstoring betekent meestal dat ze vervliegen naar het mondingsgebied van de Mokbaai.

De gemiddeld aanwezige aantallen verschillen sterk tussen jaren. Met name in 1988 en 1989 waren Eidereenden relatief zeer talrijk. De oorzaak van deze verschillen is waarschijnlijk gelegen in de beschikbaarheid van geschikt voedsel, waarbij vooral moet worden gedacht aan de droogvallende mosselbank in de Mokbaai, aan Mosselen op strekdammen maar ook aan permanent onder water staande concentraties Mosselen. Dergelijke mosselconcentraties op dieper water worden soms tijdens de watervogeltellingen opgemerkt, vooral wanneer door oosten wind verlaging van de waterstand optreedt en deze mosselen wel droogvallen. Aanwezigheid van concentraties mosselen langs de Mokgeul en laaggelegen platen rond de monding van de Mokbaai werden o.a. waargenomen op 5/4/89 maar in december 1990 bleken in ieder geval de mosselconcentraties langs de Mokgeul weer te zijn verdwenen. Het lijkt er dus op dat de in de Mokbaai aanwezige aantallen Eidereenden vooral een afspiegeling zijn van de beschikbaarheid van geschikt voedsel, met name van Mosselen.

6.5 Scholekster *Haematopus ostralegus*

De Scholeksters is een vrij talrijke steltloper waarvan het aantal overwinteraars in noordwest Europa wordt geschat op 874.000. De Scholekster is ook één van de meest algemene wadvogelsoorten in de Mokbaai die ook nog eens gedurende het gehele jaar aanwezig is. Scholeksters zijn winterharde vogels die alleen wegtrekken wanneer de vorst lang aanhoudt en de hele Mokbaai onder een ijslaag bedekt is. Zodra de dooi invalt keren de eerste Scholeksters ook weer snel terug. Alleen gedurende de broedtijd (mei-juni) zijn Scholeksters enige tijd minder algemeen. De aantallen Scholeksters in de Mokbaai lijken op het eerste gezicht vrij constant. Toch blijken er grote verschillen te bestaan in de aantallen die in de verschillende jaren gemiddeld aanwezig zijn. Waren in de jaren 1983-90 gemiddeld 600-700 Scholeksters in de Mokbaai aanwezig, in de jaren 1991-94 steeg dit aantal naar 700-900 om vervolgens in te zakken naar 400-600 in de jaren 1995-98. Deze fluctuaties zijn voor een belangrijk deel toe te schrijven aan schommelingen in de aanwezige voedsel-

voorraad in het gebied. Voor de Scholekster zijn vooral grote Kokkels, Mosselen, Nonnetjes, Strandgapers en Zeeduizendpoten van belang waarbij vooral de Kokkel, als gevolg van de gevoeligheid voor strenge vorst, een variabele voedselbron vormt. De achteruitgang van Scholeksters in het tweede deel van de jaren '90 zal voor een deel aan de Kokkelsterfte in de winters 1995/96 en 1996/97 te danken zijn.

Scholeksters komen overal voor in de Mokbaai maar zijn vooral aanwezig op en rond de mosselbank en op plaatsen met een hoge dichtheid (Fig. 16). Tijdens hoogwater verzamelen ze zich op z.g. hoogwatervluchtplaatsen, op de kwelders van de Karhoek en het Puntje en in het aan de noordkant van de Mokbaai gelegen reservaat de Petten. Scholeksters zijn vrij tolerant t.o.v. verstoring (Spaans et al. 1996).

6.6 Kluut *Recurvirostra avosetta*

De Kluut, die voorkomt op bijlage A van de Vogelrichtlijn, is doorgaans slechts in kleine aantallen in de Mokbaai aanwezig. Dit hangt samen met de geringe populatiegrootte van de soort (winterpopulatie 67.000 exemplaren in west Europa en noord Afrika). De hoogste aantallen zijn in de Mokbaai aanwezig van half september tot eind november en van maart tot begin juli (Fig. 17). De Kluten die aanwezig zijn in de maanden april t.m. juli zijn voor het grootste deel vogels van de broedvogel-populatie in en om de Mokbaai. Kluten zijn in noord Nederland in de wintermaanden vrijwel afwezig. De weinige die er dan nog zijn worden aangetroffen op het Balgzand en op het wad rond Texel en Vlieland. De gemiddelde aantallen in de Mokbaai vertonen een licht stijgende lijn. Dit is mogelijk een afspiegeling van de toename in Sleeswijk-Holstein in de jaren '80 (Fleet et al. 1994). In de Mokbaai overwinterende vogels trekken bij strenge vorst weg naar het Deltagebied en west Frankrijk. Strenge winters (1984/85, 1985/86, 1986/87, 1990/91, 1995/96) zijn dan ook duidelijk terug te vinden in de gemiddeld aanwezige aantallen.

Het voedsel van de Kluut bestaat uit wormen (vooral Zeeduizendpoten) en kleine kreeftachtigen, die voornamelijk worden gevangen in slikkige bodems, langs de randen van de Mokgeul en in de omgeving van de haveningang van de Joost Dourleinkazerne.

6.7 Bontbekplevier *Charadrius hiaticula*

Deze soort, die voorkomt op de Nederlandse Rode Lijst van bedreigde vogelsoorten en op de trilaterale lijst van de 3 Waddenzee landen, is vooral aanwezig op de zandige delen van de Mokbaai waar ze vooral dunne wormen eten. Het is een vrij schaarse soort, de in west Europa overwinterende populatie wordt geschat op 47.500 exemplaren. Ze zijn in grotere aantallen aanwezig in de maanden augustus-oktober, in maart en in mei maar ook 's winters zijn er meestal wel enkele Bontbekplevieren in de Mokbaai aanwezig. De soort broedt in noordwest Europa, maar een deel van de vogels die hier doortrekken is afkomstig uit veel verder noordelijk gelegen broed-

gebieden, waarschijnlijk tot in midden Siberië. Vogels van deze ondersoort (*tundrae*) trekken in het najaar ook door, maar mengen zich tussen de noordwesteuropese Bontbekplevieren die dan ook aanwezig zijn. De langs de kusten van west Europa overwinterende vogels keren in het vroege voorjaar (maart) weer in de Mokbaai terug. De Siberische Bontbekplevieren trekken door naar west Afrika en komen pas midden mei weer in de Mokbaai langs (zie de piek in Fig. 18), om vervolgens nog eens 3000 km naar het noordoosten verder te trekken. Bontbekplevieren vertonen geen duidelijke voor- of achteruitgang. Tijdens hoogwater verzamelen ze zich vooral langs de randen van de kwelders van de Karhoek en het Puntje.

6.8 Goudplevier *Pluvialis apricaria*

Deze soort, waarvan de totale populatiegrootte wordt geschat op 1,8 miljoen en die wordt genoemd in bijlage A van de Vogelrichtlijn, gebruikt de Mokbaai in eerste instantie als rustgebied hoewel vaak ook enkele tientallen, en soms enkele honderden vogels, voedselzoekend kunnen worden waargenomen. De grootste groepen bevinden zich in het noordelijk deel van de Mokbaai, met name in het gebied tussen het Licht van Troost en de kwelder van de Karhoek. Ook op laatstgenoemde kwelder zijn vaak grote groepen aanwezig, terwijl ook de mosselbank vaak door honderden Goudplevieren wordt bevolkt. De Goudplevier is geen 'echte' wadvogel maar vooral een vogel van het binnendijkse gras- en bouwland. In het waddengebied worden echter ook grote groepen op het wad aangetroffen, hoewel ze nooit ver uit de kust gaan. Op het wad foeragerende Goudplevieren eten waarschijnlijk vooral wormen. De soort is sinds 1983 geleidelijk toegenomen waarbij tegenwoordig in sommige maanden soms groepen van 1500-3000 exemplaren aanwezig zijn. Dit is vooral het geval van augustus t.m. oktober en in maart en april. Ook in zachte winters blijven grote groepen in de Mokbaai aanwezig.

Goudplevieren gaan bij verstoring snel op de wieden en omdat ze vaak in grote groepen aanwezig zijn kan dit al snel leiden tot grootschalige vliegbewegingen. Vaak is een onverwachte beweging van een overvliegend vliegtuig of helikopter of de aanwezigheid van een roofvogel al voldoende om grote groepen te laten opvliegen. Dit kan er toe leiden dat ook andere soorten vogels tijdelijk veel gevoeliger worden voor verstoring. Ernstige verstoring van groepen Goudplevieren kan tot gevolg hebben dat een deel of de hele groep uit de Mokbaai verdwijnt en richting De Petten of het Hoornder Nieuwland vliegt. Verstoring in dit laatste gebied kan tot gevolg hebben dat plotseling een grote groep Goudplevieren in de Mokbaai neerstrijkt. Er vindt dus veel uitwisseling plaats met de Petten en het Hoornder Nieuwland. Tijdens hoogwater verzamelen ze zich vooral in de ruige delen van de kwelders van de Karhoek en het Puntje waar ze vaak gedeeltelijk schuil gaan in de vegetatie.

6.9 Bonte Strandloper *Calidris alpina*

Een karakteristieke en algemene wadvogelsoort. Het aantal Bonte Strandlopers dat overwintert langs de kusten van west Europa en noord Afrika wordt geschat op bijna

1,4 miljoen exemplaren. De soort is met name in de late herfst in grote aantallen in de Mokbaai aanwezig (Fig. 20). De aantallen kunnen van jaar op jaar sterk verschillen. Een vergelijking van het aantalsverloop in de Mokbaai met de Nederlandse Waddenzee leert dat in de Mokbaai vooral jonge vogels aanwezig zijn (volwassen Bonte Strandlopers arriveren in de Waddenzee al in juli en augustus) en het is denkbaar dat het in de Mokbaai aanwezige aantal een directe afspiegeling vormt van het broedresultaat. Bonte Strandlopers kunnen overal in de Mokbaai worden waargenomen. De hoogste dichtheden zijn aanwezig in het gebied westelijk van de mosselbank. Het voedsel bestaat vooral uit dunne en middelgrote wormen maar ook kleine kreeftachtigen en kleine schelpdieren staan op het menu. Tijdens hoogwater verzamelen ze zich op de kwelders van de Karhoek en het Puntje.

6.10 Watersnip *Gallinago gallinago*

De Watersnip is een soort die in verschillende Europese landen (Hagemeyer & Blair 1997) en zeker ook in Nederland (Beintema et al. 1995) is achteruitgegaan en daarom voorkomt op de Nederlandse Rode Lijst van bedreigde vogelsoorten. De totale noordwest Europese populatiegrootte wordt geschat op meer dan 2 miljoen exemplaren. De Watersnip is vooral aanwezig in de maanden oktober-januari en gebruikt de Mokbaai voornamelijk als rustgebied. In zachte winters blijven de vogels vrij lang in het gebied hangen, in jaren waarin de vorst vroeg invalt zijn ze veel vroeger weer uit de Mokbaai verdwenen. Uit Fig. 21 blijkt dat, hoewel het grootste aantal Watersnippen rustend in de Mokbaai wordt aangetroffen, soms tientallen vogels op het wad naar voedsel zoeken, vooral tegen de rand van de kwelder van het Puntje en in het slikkige deel westelijk van de mosselbank. In deze gebieden zal het voedsel vooral uit wormen bestaan. Rustende groepen hebben een sterke voorkeur voor de mosselbank zelf maar ook in de directe omgeving kunnen soms honderden rustende Watersnippen worden aangetroffen. Maximaal zijn (in november 1984) 925 Watersnippen in de Mokbaai geteld maar de aanwezige aantallen verschillen sterk van jaar tot jaar. Tijdens hoogwater verzamelen ze zich vooral in de ruige delen van de kwelder van de Karhoek en langs de geulen die door deze kwelder lopen. Hier gaan ze vaak geheel schuil gaan de vegetatie.

6.11 Grutto *Limosa limosa*

De Grutto komt voor op de Nederlandse Rode Lijst van bedreigde vogelsoorten en is ook opgenomen op de Rode Lijst van bedreigde vogels in het waddengebied. Er komen 2 populaties in het gebied voor: de ondersoort *limosa* (300.000 exemplaren, afkomstig uit west en midden Europa) en de ondersoort *islandica* (65.000, alleen broedend op IJsland). Vooral kort na de broedtijd (half juni- begin augustus, Fig. 22) verzamelen zich hier Grutto's die waarschijnlijk behoren tot de lokale broedpopulatie. In sommige jaren gaat het om enkele tientallen vogels, die in de Mokbaai zowel voedsel zoeken als rusten. Vanaf eind jaren '80 is in de Mokbaai ook 's winters een overwinterende populatie Grutto's aanwezig die zeer waarschijnlijk behoort tot de ondersoort *islandica*. Het overwinteren van deze ondersoort in Nederland was tot voor kort onbekend en is, gelet op de telgegevens, waarschijnlijk een nieuw

verschijnsel (Castelijns 1994). De recente aanwezigheid hangt mogelijk samen met de toename van deze ondersoort op IJsland (del Hoyo et al. 1996). Het piekje in de aantallen in april heeft waarschijnlijk ook betrekking op doortrek van IJslandse Grutto's, die in deze tijd van het jaar donkerder roodbruin zijn gekleurd dan de vogels die behoren tot de in Nederland broedende ondersoort. Deze IJslandse Grutto's zijn dan op de terugweg naar de broedgebieden (van den Berg & Bosman 1999). Het aantal Grutto's dat in de Mokbaai overwintert verschilt sterk van jaar op jaar. In sommige jaren gaat het om 0-1 vogels, in andere jaren om soms wel 40 exemplaren. Deze vogels zijn vooral aanwezig in het centrale deel van de Mokbaai en rond de mosselbank. Het voedsel bestaat waarschijnlijk vooral uit grote wormen en schelpdieren. Tijdens hoogwater verzamelen ze zich op en aan de rand van de kwelder van de Karhoek, vaak in de omgeving van Wulpen en Rosse Grutto's.

6.12 Rosse Grutto *Limosa lapponica*

De Rosse Grutto is een karakteristieke en vrij algemene wadvogelsoort, waarvan de het aantal overwinteraars in west Europa wordt geschat op 115.000 exemplaren, de in west Afrika overwinterende populatie op 700.000 exemplaren. Deze populaties, die in het veld niet van elkaar kunnen worden onderscheiden, kunnen beide in de Mokbaai worden aangetroffen en worden tot dezelfde ondersoort gerekend. Vanwege het sterk verschillende trekgedrag kan echter wel van 2 verschillen populaties worden gesproken (Smit & Piersma 1989). Het meest talrijk in het najaar zijn waarschijnlijk de noord Scandinavische en west Siberische broedvogels, die ook in de Mokbaai overwinteren, en die uiterlijk eind april naar de broedgebieden wegtrekken. Gedurende een aantal dagen zijn dan geen Rosse Grutto's in de Mokbaai aanwezig. Vanaf begin mei arriveren de Rosse Grutto's die in west Afrika hebben overwinterd en die veel verder oostelijk broeden (tot in centraal Siberië). Deze vogels zijn in deze tijd veel rossiger gekleurd dan hun net vertrokken soortgenoten en overbruggen de vlucht van west Afrika naar west Europa in één ruk (Zwarts et al. 1990). Na enige tijd opvetten in de Mokbaai vliegen ze vervolgens in één ruk verder naar de broedgebieden. Begin juni vertrekken de laatste van deze vogels uit de Mokbaai, waarna een klein aantal niet-broedende (waarschijnlijk onvolwassen) vogels achterblijft (Fig. 23). Deze figuur laat ook zien dat de gemiddelde aantallen Rosse Grutto's in de Mokbaai min of meer continue zijn toegenomen van 1983 tot 1992. Na enkele jaren van stabilisatie zijn de aantallen sinds 1996 plotseling sterk gedaald. De achtergrond van deze daling is niet duidelijk. Elders in de Waddenzee wordt geen sterke achteruitgang van Rosse Grutto's gemeld.

De aantallen Rosse Grutto's in de Mokbaai kunnen van dag op dag sterk verschillen, vooral na en tijdens een periode met harde wind. De aantallen kunnen hierbij in zeer korte tijd verdubbelen maar langer dan enkele dagen duurt een dergelijke situatie meestal niet. Het maximum aantal Rosse Grutto's tijdens zo'n periode bedraagt 2700 op 14/3/99 (Skor 18: 53). Mogelijk zijn deze extra vogels afkomstig van het Balgzand. Tijdens hoogwater verzamelen ze zich op en aan de rand van de kwelders van de Karhoek en het Puntje.

6.13 Wulp *Numenius arquata*

De Wulp is een karakteristieke en algemene wadvogelsoort, waarvan de het aantal overwinteraars in west Europa en noord Afrika wordt geschat op 348.000 exemplaren. De aantallen Wulpen in de Mokbaai in de loop van het jaar vertonen een zeer sterk verloop. Gedurende de broedtijd zijn maar enkele tientallen exemplaren aanwezig maar dit aantal loopt zeer snel op naar 400-450 exemplaren in augustus-september (Fig. 24). Daarna volgt een even snelle afname van de aantallen tot een vrij stabiel aantal overwinteraars aanwezig is in de periode november-maart. In de maanden december-begin maart zijn relatief hoge aantallen rustende Wulpen geteld, die zich voornamelijk verzamelen op de kwelder van de Karhoek. Dit gebied functioneert namelijk ook als slaappleats voor Wulpen uit de wijde omgeving, zowel voor vogels die op het wad van de Mokbaai voedsel zoeken als voor vogels die de weilanden noordelijk van de Mokbaai als foerageergebied gebruiken. De gemiddeld in de Mokbaai aanwezige aantallen vertonen geen duidelijke trend.

Wulpen kunnen overal in de Mokbaai worden aangetroffen maar de hoogste dichtheden zijn aanwezig in het relatief slikkige gebied oostelijk van het Licht van Troost, en op en in de omgeving van de mosselbank. Het voedsel van de Wulpen in de Mokbaai bestaat vooral uit grote wormen en krabben. Tijdens hoogwater verzamelen ze zich op hoogwatervluchtplaatsen op en aan de rand van de kwelders van de Karhoek en het Puntje. Daarnaast wordt de kwelder van de Karhoek en een strook wad aan de rand van deze kwelder in de wintermaanden gebruikt als slaappleats van honderden Wulpen die binnendijs foerageren. Deze vogels komen soms al enkele uren voor zonsondergang binnenvallen.

6.14 Tureluur *Tringa totanus*

De Tureluur komt voor op de Nederlandse Rode Lijst van bedreigde vogelsoorten, met name omdat de in Nederland broedende populatie tussen de jaren '60 en de jaren '80 met ongeveer 50% is afgenomen (Beintema et al. 1995). De soort komt ook voor op de trilaterale lijst van de 3 Waddenzeelanden. Ook van de Tureluur kunnen 2 populaties in de Mokbaai worden aangetroffen die in het veld niet van elkaar zijn te onderscheiden maar wel op basis van vleugelmaten (Boere & Smit 1981). De grootte van de *islandica* populatie (broedvogel op IJsland) wordt geschat op 109.000 exemplaren, die van de *totanus* populatie (broedvogel in west en noord Europa) op 177.000 exemplaren. Gedurende maanden april-september zijn lokale broedvogels aanwezig plus doortrekkers uit Scandinavië, alle behorende tot de ondersoort *totanus*. Waarschijnlijk al vanaf augustus arriveren ook de eerste IJslandse Tureluurs).

De binnenkomst van de *totanus*-populatie in april is goed af te lezen in Fig. 25. In mei zal een groot deel van deze vogels zich als broedvogel hebben gevestigd of zijn doorgetrokken naar de noordelijker gelegen broedgebieden. Eind juni-begin juli is er al weer sprake van een aanzienlijk toename van de aantallen, ongetwijfeld ex-broedvogels die met hun jongen naar de Mokbaai komen om vervolgens naar het zuiden weg te trekken. Het aantal Tureluurs in de tussenliggende periode is

verrassend hoog. Wellicht gaat het om niet-broedende (tweedejaars?) vogels. Vanaf oktober is een stabiel aantal Tureluurs in de Mokbaai present, waarbij alleen de gemiddelde aantallen in januari en februari verschillen. Dit verschil wordt grotendeels veroorzaakt door vorst en ijsbedekking en de daarmee gepaard gaande wegtrek van vogels. Dit komt in januari vaker voor dan in februari. Tureluurs voeden zich voornamelijk met middelgrote wormen, kreeftachtigen (zoals garnalen), kleine krabben en kleine schelpdieren. De hoogste dichtheden zijn aanwezig in het wat meer slikkige deel van de Mokbaai, met name in de omgeving van de mosselbank. Tijdens hoogwater verzamelen ze zich op de kwelders van de Karhoek en het Puntje.

6.15 Grote Stern *Sterna sandvicensis*

De Grote Stern is een soort die zowel voorkomt op de Nederlandse Rode Lijst van bedreigde vogelsoorten, op de trilaterale lijst van de 3 Waddenzee landen, als in Bijlage A van de Vogelrichtlijn. De populatiegrootte in noordwest Europa wordt geschat op 150.000 exemplaren. De soort heeft in 1997 en 1998 op de kwelder van het Puntje gebroed en is in andere jaren als doortrekker waargenomen, vrijwel altijd in de vorm van groepen rustende vogels op het wad tussen de Joost Dourleinkazerne en de monding van de Mokbaai. De grootste aantallen zijn aanwezig in juli en augustus (maximaal 756 in augustus 1992) maar ook in het voorjaar (voor de broedtijd) zijn soms vrij grote concentraties aanwezig. Grote Sterns foerageren alleen in heel kleine aantallen in de Mokbaai. De eigenlijke fourageergebieden liggen in het zcegat tussen Den Helder en Texel en in de kustzone langs het Noordzeestrand. Het aantal vogels dat de Mokbaai als rustgebied gebruikt is in de afgelopen 15 jaren geleidelijk toegenomen (Fig. 26), waarbij opvalt dat deze toename veel sterker is dan de groei van de Nederlandse broedvogelpopulatie. Het voedsel van de Grote Stern bestaat uit middelgrote vis, met name jonge Haring en Zandspiering (Stienen & Brenninkmeijer 1996), die stootduikend wordt bemachtigd.

Een deel van de wadvogels uit het vorige hoofdstuk broedt ook in Nederland. Onder deze soorten zijn enkele soorten die we in Nederland kennen als weidevogels, zoals de Grutto, de Tureluur en de Scholekster. Soorten als Kokmeeuw, Visdief, Dwergstern en Grote Stern, die alle in de afgelopen jaren op de kwelder van het Puntje hebben gebroed, kunnen we in de winter tegenkomen langs de kusten van west Europa en west Afrika. Gedurende de broedtijd zijn ze als broedvogel in en om de Mokbaai aanwezig. Hoewel het om vergelijkbare en soms dezelfde soorten gaat als die uit Hoofdstuk 6, stellen ze als broedvogel heel andere eisen aan hun leefomgeving dan de niet in ter plaatse broedende wadvogels. Vanwege deze andere eisen worden ze hier in een afzonderlijk hoofdstuk behandeld.

7 Broedvogels van de kwelders in de Mokbaai

De broedvogels in de Mokbaai concentreren zich op 2 buitendijkse gebieden die zijn begroeid met vegetaties die zijn aangepast aan regelmatige overvloedingen door zout water, z.g. kwelders. In de Mokbaai zijn 2 kwelders aanwezig: de kwelder van het Puntje (grootte 6,2 ha), gelegen op het terrein van de Joost Dourleinkazerne, en de kwelder van de Karhoek (grootte 11,7 ha), gelegen in het westelijk deel van de Mokbaai, in beheer bij Staatsbosbeheer. Deze 2 kwelders verschillen zeer sterk van elkaar. De kwelder van het Puntje, op vrij korte afstand van de Mokgeul en het Marsdiep wordt van het wad gescheiden door een strandwal met plaatselijk veel schelpen. Achter deze strandwal is een vrij open en op de meeste plaatsen vrij lage vegetatie aanwezig met Kweldergras, Zoutmelde en Lamsoor. Vanwege de aanwezigheid van deze strandwal, die een aantrekkelijk broedgebied vormt voor een aantal soorten sterns, en de onmiddellijke nabijheid van het Marsdiep (foerageergebied) wordt de kwelder van het Puntje door grote aantallen meeuwen en sterns als broedgebied gebruikt. De kwelder van de Karhoek ligt op grotere afstand van het Marsdiep, ligt lager ten opzichte van de hoogwaterlijn (en kent dus meer overvloedingen bij verhoogde waterstand) en staat meer onder invloed van de aanwezigheid van zoet water, dat via de Moksloot en via kwel uit de omringende duinen wordt aangevoerd. Deze kwelder wordt aan de wadzijde gekenmerkt door een pionierzone van Zeekraal overgaand in een lage kwelder met Kweldergras. De randen worden gedomineerd door een ruige vegetatie met Zeebies en Riet. Onder invloed van deze ruigere vegetatie en de frequentere overvloedingen is de kwelder van de Karhoek voor broedvogels van geringere betekenis.

Broeden op kwelders levert risico's op. Tijdens springtijden, vooral wanneer het water extra wordt opgestuwd door een noordwesten wind, kan een deel of de gehele kwelder onderlopen. Wanneer zich een dergelijke situatie tijdens de broedtijd voordoet kunnen alle legsels verloren gaan. Tot op zekere hoogte zijn vogels aangepast aan het broeden in een leefgebied dat extreme eisen stelt aan zijn bewoners. Zo gaan sterns door met broeden wanneer door harde wind het zand gaat stuiven.

Van de broedvogels van de kwelder van de Karhoek zijn maar weinig gegevens bekend. In 1998 broedden hier de volgende vogelsoorten (basisgegevens SOVON-inventarisatie, 1998):

Soort	1998
Bergeend	9
Wilde eend	5
Fazant	1
Scholekster	4
Kievit	1
Wulp	2
Tureluur	3
Veldleeuwerik	2
Graspieper	11
Heggenus	1
Ekster	2
Rietgors	5

Een deel van deze broedvogels (b.v. Bergeend, Fazant, Heggenus, Ekster) huist in de duintjes ofwel in enkele bosjes aan de rand van de kwelder, een soort als de Rietgors broedt hier dankzij de aanwezigheid van een rietvegetatie langs de rand van de kwelder.

Voor broedvogels is de kwelder van het Puntje van aanzienlijk groter belang, met name door de aanwezigheid van enkele zeldzame sterns. In Tabel 1 is weergegeven welke soorten hier in de afgelopen jaren hebben gebroed, waarbij een open vakje aangeeft dat voor het betreffende jaar geen gegevens beschikbaar waren. Het grootste deel van de broedvogels van de kwelder van het Puntje concentreert zich langs de randen van de kwelder, met name op en net achter de strandwal. Deze strandwal oefent een grote aantrekkingskracht uit op Dwergsterns en Bontbekplevieren (gebied A in Fig. 7). De andere sterns concentreren zich in de lage vegetatie achter de strandwal (gebied B in Fig. 7), de Kok- en Stormmeeuwen broeden overwegend in de lage duintjes achter de strandwal (gebied C in Fig. 7).

Tijdens de broedtijd, en in de vestigingsfase voor de broedtijd, zijn de hier aanwezige vogels gevoelig voor verstoring, ook buiten het eigenlijke broedgebied. Met name sterns verzamelen zich al enkele weken voor de broedtijd op het wad grenzend aan de kwelder en verstoring van deze concentraties bepaalt gedeeltelijk of de betrokken vogels uiteindelijk op de nabijgelegen kwelder zullen gaan broeden. Helaas kon geen volledig overzicht van de aanwezigheid van broedvogels van beide kweldergebieden worden samengesteld. In de SBB-archieven bleken alleen gegevens beschikbaar te zijn van een cluster natuurgebieden (kwelder het Puntje, kwelder Karhock, Geul, Hors) en maar in zeer beperkte mate van deze gebieden afzonderlijk. Uit de gegevens, en aanvullende informatie uit SBB-verslagen, wordt echter duidelijk dat de kolonie Dwergsterns midden jaren '80 van het Puntje is verdwenen en zich gevestigd heeft op de Hors. Waarschijnlijk hebben hier sinds 1986 Dwergsterns gebroed, zeker is dat vanaf 1988 maximaal 70 paren op de Hors hebben gebroed (Dijksen 1986b).

Sindsdien lijkt het erop dat zich alleen Dwergsterns op het Puntje vestigen wanneer de kolonie op de Hoers is verstoord door hoge waterstanden, recreatie of militaire activiteiten. In dergelijke gevallen wordt vaak een tweede broedpoging op het Puntje ondernomen. Nadat er in 1977 al eens één paar Grote Sterns op het Puntje had gebroed (Kees Bruin, SBB Texel, schrift. med.) vestigde zich in 1997 en 1998 een kolonie Grote Stern op deze plaats. Op zich was deze vestiging niet echt verrassend omdat in de voorafgaande jaren in het voor- en najaar jaarlijks al grote groepen rustende Grote Sterns op het nabijgelegen wad aanwezig waren.

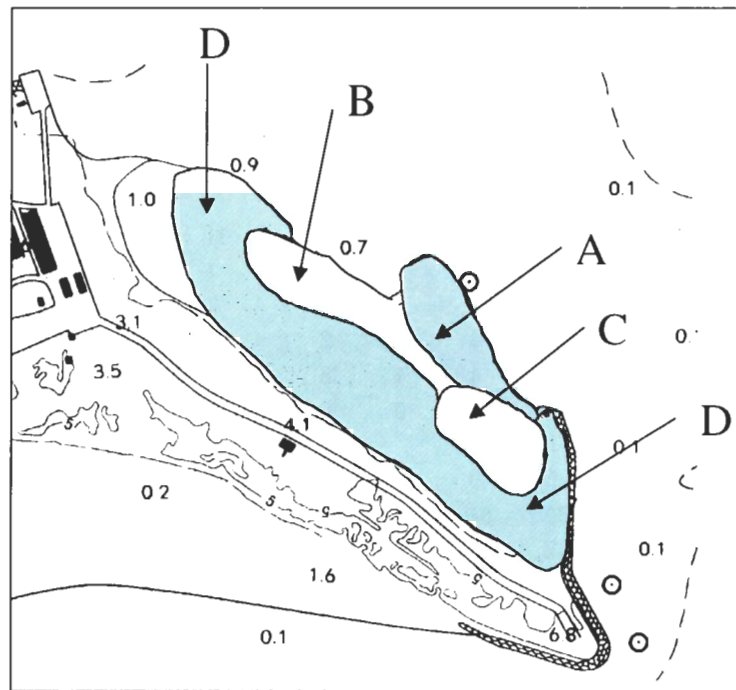


Fig. 7. Kaartje van de kwelder van de Joost Dourleinkazerne (het Puntje) waarin aangegeven waar welke soorten in de hoogste dichtheden broeden

A. Concentratiegebied van de Dwergsterns. In dit gebied broeden ook Bontbekplerieren, Scholeksters, Visdieren en Noordse Sterns

B. Gebied met de hoogste dichtheden Visdieren en Noordse Sterns. Tevens concentratiegebied van de Grote Sterns. Tevens broedgebied van Scholeksters en Bontbekplerieren

C. Gebied met de hoogste dichtheden Kok- en Stormmeeuwen en Scholeksters. Tevens broedgebied van Visdieren en Noordse Sterns.

D. Broedgebied van Scholeksters, Tureluurs, Bontbekplerieren en Kluten

Buiten de genoemde gebieden broeden Scholeksters in soms hoge dichtheden, met name op en rond het verharde dijklichaam. Deze soort broedt bovendien in vrij lage dichtheden in de lage duintjes grenzend aan de kwelder

Naar waarnemingen van Alterra Texel in de jaren 1985-90 (ongepubl.).

Tabel 1: Aantallen broedparen op de kwelder van het Puntje. Belangrijkste bronnen: gegevens van Staatsbosbeheer Alkmaar (1980-91, jaarverslagen Natuurreservaten Texel) en een inventarisatie van SOVON (alleen 1998). De meeste gegevens zijn afkomstig uit ongepubliceerd materiaal van medewerkers van Staatsbosbeheer Texel (Kees Bruin en Jan Witte). Vetgedrukte gegevens zijn afkomstig uit een schriftelijke mededeling uit 1987 van Kees Bruin (SBB Texel). Scholekstergegevens tussen 1985 en 1992 en gegevens voor enkele andere soorten hebben betrekking op inventarisaties (gevonden nesten exclusief vervolglegels) van het IBN Texel (cursief en vet weergegeven). Gegevens van Dwergsterns tussen 1980-96 zijn afkomstig uit Dijkse (1996b), die van 1997 werden verstrekt door Adriaan Dijkse (Ecomare, mond. med.). + staat voor wel aanwezig maar geen aantal bekend. Indien geen symbool is weergegeven waren geen gegevens beschikbaar. Aangezien in verschillende jaren alleen het totaal bekend is van de Visdief en de Noordse Stern, 2 soorten die sterk op elkaar lijken, is in deze tabel alleen het totaal van deze 2 soorten aangegeven.

Soort	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Bergeend						0	0	0	0	0
Eidereend		0		0	0			1		
Fazant						0	0	0	0	0
Scholekster	14	10	9		11	33	27	16	20	20
Kluut	0	3	1	5	1	0	0	2	+	4
Bontbekplevier	5	3	4	4	2	1	3	5	3	3
Kievit	1	4	4	2	2	2	0	0	0	0
Tureluur	9	4	4	8	4	7	4		2	
Kokmeeuw		0	0	0	0	20	90		0	0
Stormmeeuw							+	+	+	1
Grote Stern	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visdief/Noordse Stern	26	64	31	51	35	15	23	15	10	7
Dwergstern	42	64	70	30	15	4	2	2	22	0
Veldleeuwerik						0	0	0	0	0
Graspieper										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Bergeend	0	0	0					0	5?	
Eidereend								1	1	
Fazant	0	0	0					0	1	
Scholekster	18	22	11	+				+	8	
Kluut	0	0	9	9				0	0	
Bontbekplevier	4	0	1	3	3			3	2	
Kievit	0	0	0	1				0	0	
Tureluur			+					1	3	
Kokmeeuw	0	0	12	13		3		157	180	
Stormmeeuw	+	+	+			2		1	18	
Grote Stern	0	0	0	0	0	0	0	132	15	
Visdief/Noordse Stern	10	0	7	6	10	3		37	35	
Dwergstern	0	9	8	19	6	17	15	16	0	
Veldleeuwerik	0	0	0					0	0	
Graspieper									5	

In het voorwoord van dit rapport is de Mokbaai een 'Waddenzee in het klein' genoemd omdat alle in de Waddenzee aanwezige habitat- en landschapstypen ook in de Mokbaai aanwezig zijn. Op zich is deze constatering juist maar toch gaat deze vergelijking maar ten dele op. Het belangrijkste verschil is dat in de Mokbaai relatief veel slikkig wad voorkomt dat elders in de Waddenzee vrij zeldzaam is. De aanwezigheid van slikkig sediment is een gevolg van de beschutte ligging van de Mokbaai ten opzichte van de overheersende windrichtingen waardoor kleine sedimentdeeltjes kunnen bezinken terwijl ze elders in de Waddenzee door stromingen en turbulentie weer zouden worden opgewoeld. Een tweede verschil is dat in de Mokbaai een mosselbank aanwezig is, een habitattypen dat in de jaren '70 en '80 nog 3-4% van het droogvallende deel van de Nederlandse Waddenzee-areaal uitmaakte maar dat anno 2000 veel schaarser is. Een derde kenmerkend verschil is de vrij kleine monding van de Mokbaai. Daar waar elders in de Waddenzee gedurende een gehele hoogwaterperiode voortdurend aanvoer plaats vindt van voedselrijk water zal deze aanvoer in de Mokbaai beperkt blijven tot de hoeveelheid water die bij opkomend water binnenkomt en in de hierop volgende uren aanwezig blijft. Dit zal tot gevolg hebben dat de aanvoer van voedsel voor bodemdieren (plankton) en voedingsstoffen voor ter plaatse in het water aanwezige algen (nutriënten) beperkt zal zijn in vergelijking tot de meer open gelegen delen van de Waddenzee. De geconstateerde vrij trage groei van bodemdieren (zie hoofdstuk 4) zou, afgezien van het effect van het relatief slikkige sediment, dus ook een gevolg kunnen zijn van geringere watervisseling. Een vierde verschil tussen de Mokbaai en de Waddenzee is de aanvoer van zoet kwelwater uit de duinen en de Moksloot. Als gevolg hiervan is de Mokbaai lokaal wat brakker dan de aangrenzende Waddenzee.

8 Natuurwaarden in regionaal en (inter)nationaal perspectief

De gegevens over de in de Mokbaai aanwezige aantallen in relatie tot het Texelse, Nederlandse en Europese beeld is weergegeven in 2 tabellen, waarvan er één betrekking heeft op de niet-broedvogels en één op de broedvogels. In het geval van de broedvogels beperkt zich de weergave tot de broedvogelgegevens van het Puntje. Reden is dat van dit gebied aanzienlijk meer gegevens beschikbaar waren dan van de kwelder van de Karhoek maar ook omdat op het Puntje enkele soorten broeden die relatief schaars zijn en een relatief groot deel uitmaken van de aantallen op Texel en in Nederland.

Tabel 2. De regelmatig getelde seizoensmaxima van de voor dit rapport geselecteerde 15 wadvogelsoorten, zoals die zijn geteld in NW Europa (op basis tellingen in een groot aantal wadgebieden langs de Europese kusten en noord Afrika), de aantallen in de Nederlandse Waddenzee, de aantallen op Texel en de aantallen in de Mokbaai. De NW Europese populatiegrootteschattingen zijn gebaseerd op tellingen die zijn samengevat in Smit & Piersma (1989) en Rose & Scott (1994), de gegevens uit de Nederlandse Waddenzee zijn afkomstig uit Meltofte et al. (1994), die van Texel uit Smit (1996) en die van de Mokbaai uit de in dit rapport beschreven tellingen. De met (*) gemerkte aantallen zijn zeer onnauwkeurig omdat een deel van de Watersnippen zich binnendijks in hoog gras ophoudt en tijdens de tellingen niet wordt waargenomen. In deze tabel zijn tevens de z.g. 1% criteria voor de verschillende soorten/ biogeografische populaties opgenomen. Overschrijding van deze waarden betekent dat een bepaald gebied kwalificeert als een 'wetland van internationale betekenis' volgens het Ramsarverdrag.

Soort	NW-Europa	1% criterium	NL Waddenzee	Texel	Mokbaai
Lepelaar	<3000	30	250	130	14
Bergeend	250.000	2500	70.000	2600	360
Smient	750.000	7500	90.000	13.500	600
Eidereend	3.000.000	20.000	100.000	5500	125
Schalekster	874.000	9000	265.000	16.000	1050
Kluut	67.000	700	15.000	200	30
Bontbekplevier (broedv. Europa)	47.500	500	2500	260	80
Bontbekplevier (broedv. Siberië)	195.000	2000	2500	60	30
Goudplevier	1.800.000	18000	20.000	8000	790
Bonte Strandloper	1.373.000	1400	230.000	4300	480
Watersnip	>2.000.000	20.000	2000 (*)	350 (*)	230
Grutto (broedv. Europa)	350.000	3500	1200	600	20
Grutto (broedv. IJsland)	65.000	700	10	10	10
Rosse Grutto (overw. Europa)	115.000	1000	20.000	3000	200
Rosse Grutto (overw. Afrika)	700.000	7000	95.000	12.000	520
Wulp	348.000	3500	95.000	5600	470
Tureluur (broedv. Europa)	177.000	1500	30.000	3000	170
Tureluur (broedv. IJsland)	97.000	1500	7000	800	60
Grote Stern	150.000	1500	8500	1150	65

8.1 Niet-broedvogels

Tabel 2 leert dat hoewel in de Mokbaai soms zeer aanzienlijke aantallen wadvogels aanwezig zijn de gemiddelde aantallen in geen enkel geval de 1% norm uit het Ramsarverdrag benaderen. Voor één soort, de Lepelaar, overschrijden de maximaal aanwezige aantallen wel deze norm. De Mokbaai blijkt met zijn 120 ha droogvallend wad te klein om te kunnen scoren als een voor één of meer soorten 'internationaal belangrijk wetland'. Toch is de dichtheid van de bij laagwater in de Mokbaai voedselzoekende vogels in de Mokbaai aanzienlijk hoger dan elders in de Waddenzee. Gemiddeld over het jaar waren tussen 1983 en 1998 1350 foeragerende steltlopers tijdens laagwater aanwezig. Uitgaande van 120 ha droogvallend wad

betekent dit een dichtheid van 11,25 steltlopers/ha. In de Nederlandse Waddenzee waren tussen 1965 en 1980 gemiddeld over het jaar 390.000 steltlopers aanwezig (Smit 1981). Uitgaande van 120.000 ha droogvallende platen betekent dit een dichtheid van 3,25 steltlopers/ha. Omdat in sommige tijden van het jaar sterke doortrek van vogels plaats vindt is het totaal aantal vogels dat van de Mokbaai gebruik maakt veel groter dan Tabel 2 doet vermoeden. Er is echter geen informatie bekend over de doortreksnelheid van wadvogels, zodat vooralsnog onduidelijk is hoeveel vogels in totaal van de Mokbaai gebruik maken.

Tabel 3. De aantallen broedparen van een 14-tal soorten die in de laatste jaren hebben gebroed op de kwelder van het Puntje, in vergelijking tot de aantallen in Europa (excl. Rusland), Nederland en Texel. De Europese populatiegrootte-schattingen zijn gebaseerd op informatie die werd verzameld in het begin van de jaren '90 (Hagemeijer & Blair 1997), maar is voor sommige landen waarschijnlijk ook gebaseerd op oudere informatie. Gegevens over Nederland zijn gebaseerd op Beintema et al. 1995, Camphuysen 1996, Hagemeijer & Blair 1997, Hustings et al. 1997, Koks & Hustings 1998 en Meininger et al. 1998 en hebben (per soort verschillend) betrekking op de periode 1985-1995. De schattingen voor Texel hebben betrekking op het hele eiland in 1987 (Dijkse 1996). De gegevens van het Puntje hebben betrekking op de jaren 1980-98.

Soort	Europa	Nederland	Texel	Puntje Mokbaai
Bergeend	41.000	6000-9000	206	0-5
Eidereend	849.000	9000	137	0-1
Scholekster	236.000	88.00-110.000	3400	8-33
Kluut	28.000	7100-7200	158	0-4
Bontbekplevier	93.000	360-370	46	2-5
Kievit	1.276.000	200.000-275.000	1540	0-2?
Tureluur	346.000	24.000-30.000	310	1-3
Kokmeeuw	2.088.000	162.000	8230	0-157
Stormmeeuw	475.000	6000	1400	0-7
Grote Stern	45.000-50.000	13.000	750	0-132
Visdief	208.000	16.500	281	0-64
Noordse Stern	518.000	1850	135	0-8
Dwergstern	37.000	250-410	20	0-70
Graspieper	8.725.000	70.000-100.000	339	5?

8.2 Broedvogels

De kwelder van het Puntje is in nationaal ornithologisch perspectief vooral van belang voor Dwergstern en Grote Stern (als broedvogel op het Puntje aanwezig sinds 1997) en in mindere mate voor de Noordse Stern. Het betreft alle drie soorten met een in Nederland zeer gering aantal broedplaatsen waarvan bovendien maar een klein aantal broedparen aanwezig is. Van deze soorten is de Noordse Stern in Europa veruit het talrijkst (518.000 paren, waarvan 60% op IJsland broedt, Hagemeijer & Blair 1997). Nederland bevindt zich aan de zuidelijke rand van het verspreidingsgebied. De Dwergstern is een relatief schaarse soort. Er broeden 37.000 paren in Europa, het grootste deel daarvan in zuid Europa (Hagemeijer & Blair 1997). Deze laatste groep heeft waarschijnlijk weinig uitwisseling met de noordwest Europese broedpopulatie. Deze omvat slechts 5000-5500 paren (de Boer et al. 1993). Ook de Grote Stern (45.000-50.000 paren, Hagemeijer & Blair 1997) is een vrij schaarse soort en zowel voor de Dwergstern als voor de Grote Stern geldt dat hun aanwezigheid op

de kwelder van het Puntje dan ook relatief van groot belang is. Ter illustratie: tussen 1992 en 1994 broedden er 360-410 paren Dwergsterns in ons land, de meeste in het Deltagebied. In 1991 leverde een telling in het gehele internationale Waddengebied voor deze soort 647 paren op (Koks 1996). De 19 paren die in 1993 op het Puntje aanwezig waren vertegenwoordigden dus 5% van het gehele Nederlandse bestand in dat jaar. Van de Grote Stern waren tussen 1992 en 1995 9400-13.200 paren in Nederland aanwezig, verdeeld over slechts 4 kolonies (van Dijk et al. 1997). Van deze soort broedde in 1997 ongeveer 1% van de Nederlandse populatie op het Puntje. Het belang van het gebied wordt onderstreept door het feit dat alle 4 aanwezige soorten sterns (de hierboven genoemde 3, plus de Visdief) voorkomen op zowel de Nederlandse Rode Lijst van bedreigde vogelsoorten als op de trilaterale lijst van de 3 Waddenzeelanden.

Ook 'de mens' is vaak nadrukkelijk in de Mokbaai aanwezig. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van verschillende menselijke activiteiten en van veranderingen van deze activiteiten in de afgelopen 15 jaren.

9 Menselijke activiteiten

De Mokbaai wordt voor verschillende recreatieve activiteiten gebruikt, waarbij strandrecreatie opvallend weinig plaatsvindt. Oorzaak hiervan is het zeer geringe areaal zandstrand in het gebied. Tot de meest voorkomende recreatieve activiteiten behoren:

- wandelen
- educatieve recreatie (wadexcursies)
- uitlaten van honden
- pierensteken
- sportvissen (langs de Mokgeul)
- vliegeren

Omdat de Mokbaai op de watersportkaarten staat aangegeven als verboden vaargebied, en omdat vanuit de Joost Dourleinkazerne op de naleving van dit vaarverbod wordt toegezien, is de Mokbaai, met uitzondering van een enkele verdwaalde windsurfer of kanovaarder, niet door civiele vaaractiviteiten in gebruik.

Omdat tijdens de wadvogeltellingen ook potentiële verstoringsbronnen zijn meegetekend is in de loop van de jaren een goed beeld ontstaan van het menselijk medegebruik van de Mokbaai. De in dit hoofdstuk gepresenteerde gegevens vormen een afspiegeling van het totale recreatieve gebruik. Omdat een gemiddelde telling in de Mokbaai 1-2,5 uren duurt (tegenover een gehele laagwaterperiode 4-6 uren) is op alle teldagen een deel van de menselijke activiteiten aan het oog van de waarnemers ontsnapt: het werkelijk aantal menselijke activiteiten zal dan ook groter zijn dan de aantallen zoals die tijdens de tellingen zijn waargenomen. De hier gepresenteerde aantallen geven dan ook geen absoluut beeld van het werkelijk aantal activiteiten maar een relatief beeld. Het werkelijk aantal menselijke activiteiten is groter. Extra verstorende factor bij de interpretatie van de gegevens is het feit dat de tellingen in het najaar langer duren (omdat er dan meer vogels moeten worden geteld) dan in het voorjaar en de zomer (wanneer er relatief weinig vogels in de Mokbaai aanwezig zijn). Door de langere duur van de tellingen worden ook meer menselijke activiteiten waargenomen. Als gevolg hiervan zullen de menselijke activiteiten in het voorjaar en de zomer wat zijn onderschat en die in het najaar enigszins zijn overschat. Jaren onderling kunnen daarentegen wel goed worden vergeleken.

9.1 Wandelen – educatieve recreatie

Vergeleken met andere delen van de Mokbaai is het gebied direct grenzend aan het TESO-opstelsterrein verreweg het drukst, vooral in de maanden juli-september. De

hoogste aantallen bezoekers werden geteld op 28/07/83, toen 63 vissers, 26 toeristen en 17 pierenstekers tegelijk aanwezig waren. Belangrijkste reden voor deze populariteit is de gemakkelijke bereikbaarheid van met name het noordelijk deel van de Mokbaai voor wandelaars en pierenstekers. Ook de afwezigheid van slikkig wad in dit gebied zal een rol spelen. Vooral in de zomer bestaat een vrij groot deel van de bezoekers uit wachtende passagiers uit auto's van het nabijgelegen opstelterrein van TESO. Buiten de zomer leveren de educatieve excursies een relatief hoog aantal wandelaars op. In de meeste gevallen gaat het om excursies vanuit Ecomare en privé excursies door schoolklassen. De hoge aantallen recreanten in 1989 zijn gedeeltelijk terug te voeren op een artefact. Toen in een korte periode extra tellingen konden worden uitgevoerd vonden veel excursies met de 'Waddenbus' plaats, waarbij vrijwel dagelijks grote groepen schoolkinderen op het wad van de Mokbaai verschenen.

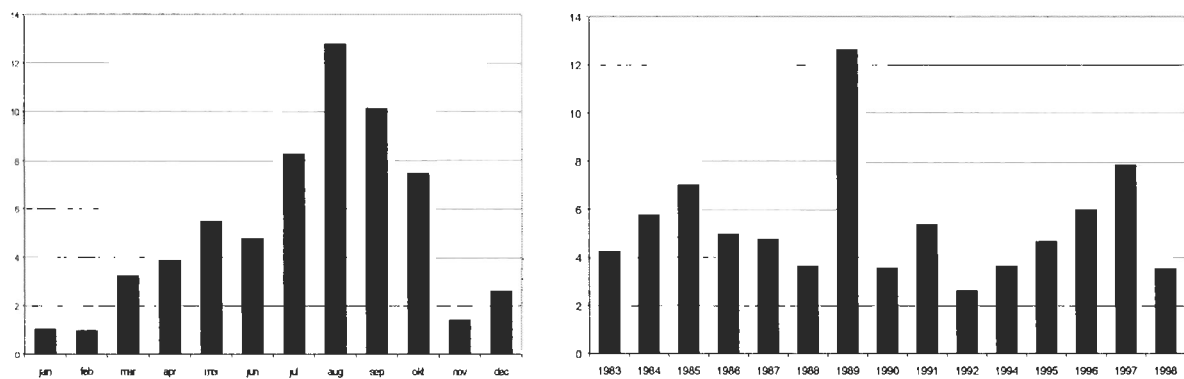


Fig. 8. Gemiddelde aantallen wandelaars (incl. rondlopende militairen, onderzoekers en excursies van b.v. schoolklassen) in de Mokbaai, zoals waargenomen tijdens de tellingen die door het Alterra-Texel zijn uitgevoerd in de jaren 1983-98, uitgedrukt per maand (links) en per jaar (rechts)

9.2 Honden

Een deel van de bezoekers aan de Mokbaai wordt vergezeld door één of enkele honden, die zelden zijn aangeliind. Gemiddeld zijn tijdens de wadvogeltellingen 0,2-0,3 honden geteld (fig. 9). Er is geen trend in het hondenbezoek te onderscheiden. Opvallend is dat het aantal honden per maand een grote mate van overeenkomst vertoont met het aantal wandelaars uit Fig. 8.

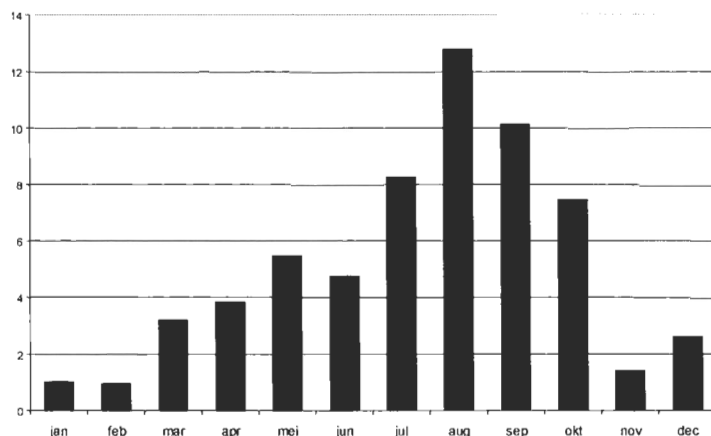


Fig. 9. Gemiddelde aantallen bonden in de Mokbaai per maand zoals waargenomen tijdens de tellingen die door het Alterra-Texel zijn uitgevoerd in de jaren 1983-98

9.3 Pierenstekers

Het steken van Wadpieren behoort tot de meest voorkomende menselijke activiteiten in de Mokbaai. Deze activiteit concentreert zich op het stuk wad grenzend aan het TESO-opstelterrein, en een strook wad in de omgeving van het Licht van Troost. Redenen zijn de relatieve rijkdom van dit gebied aan Wadpieren (zie Fig. 6B) en de toegankelijkheid van dit deel van het wad. Pierensteken wordt vooral beoefend in de maanden mei t.m. oktober (Fig. 10). In deze periode zijn het vooral de niet-beroepsspitters die in de Mokbaai actief zijn, buiten deze maand zijn het vooral beroepsmatige spitters. Uit deze figuur blijkt ook dat het steken van Wadpieren geleidelijk aan in populariteit daalt. Werden in de zomermaanden in de Mokbaai in de jaren '80 in enkele gevallen meer dan 25 spitters geteld, het maximum aantal na 1993 bedraagt 'slechts' 12.

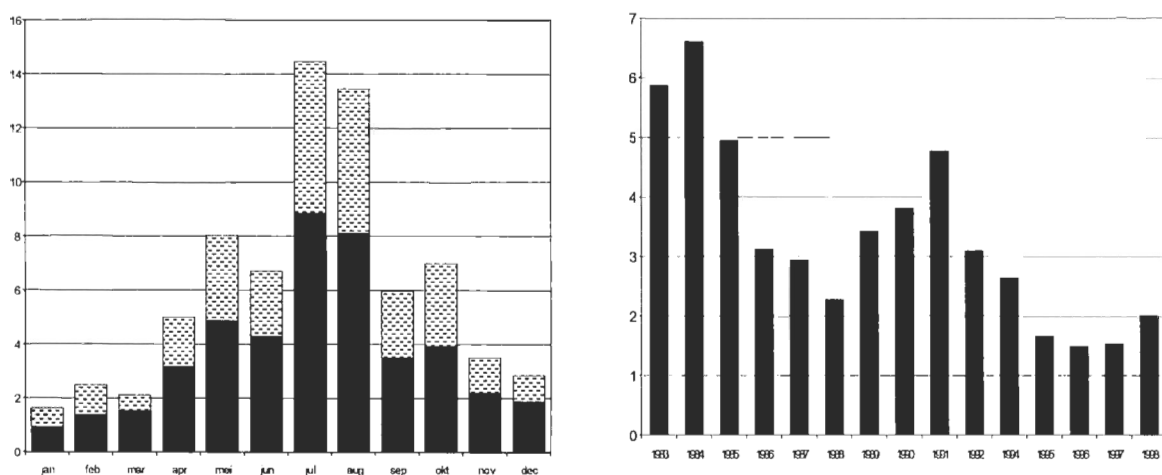


Fig. 10. Gemiddelde aantallen pierenstekers in de Mokbaai zoals waargenomen tijdens de tellingen die door het Alterra-Texel zijn uitgevoerd in de jaren 1983-98, uitgedrukt per maand (links) en per jaar (rechts). In de linker figuur zijn de aantallen in het wadgebied grenzend aan het TESO-opstelterrein/Havenrestaurant (zwart) en in het overige deel van de Mokbaai (grijs) apart weergegeven

9.4 Sportvisser

Voor sportvisser is het gebied aantrekkelijk vanwege de aanwezigheid van een vrij diepe geul met steile geulranden. De activiteit vertoont een duidelijke seizoenspiek in de zomervakantie, m.n. in juli en augustus. Evenals het aantal pierenstekers is ook het aantal vissers langs de Mokgeul in de afgelopen jaren afgenomen. Deze ontwikkeling houdt mogelijk verband met de huidige schaarste aan platvis, die ook elders in de Waddenzee is geconstateerd. Beroepsvisserij vindt op bescheiden schaal plaats. In de meeste jaren worden in de zomermaanden fuiken gezet aan de noordzijde van de Mokbaai in de omgeving van het Licht van Troost en aan de zuidzijde net ten westen van de haven van de Joost Dourleinkazerne. Sinds enkele tientallen jaren wordt door het NIOZ een fuikenopstelling met geleidewanten opgezet op de zuidpunt van de monding van de Mokbaai. Deze opstelling wordt gebruikt om visbestanden in het Marsdiep te monitoren en wordt in de wintermaanden verwijderd vanwege gevaar van ijsgang. In de afgelopen jaren is de opstelling ook in de zomermaanden periodiek niet in gebruik vanwege overmatig binnendrijvende Zeesla en kwallen. Deze fuiken worden dagelijks geleeegd. Afgezien van een eenmalige visserij van Kokkels op de droogvallende platen in het westelijk deel van de Mokbaai, waaraan 3 schepen deelnamen (op 19/11/90), overigens is er geen beroepsvisserij in het gebied.

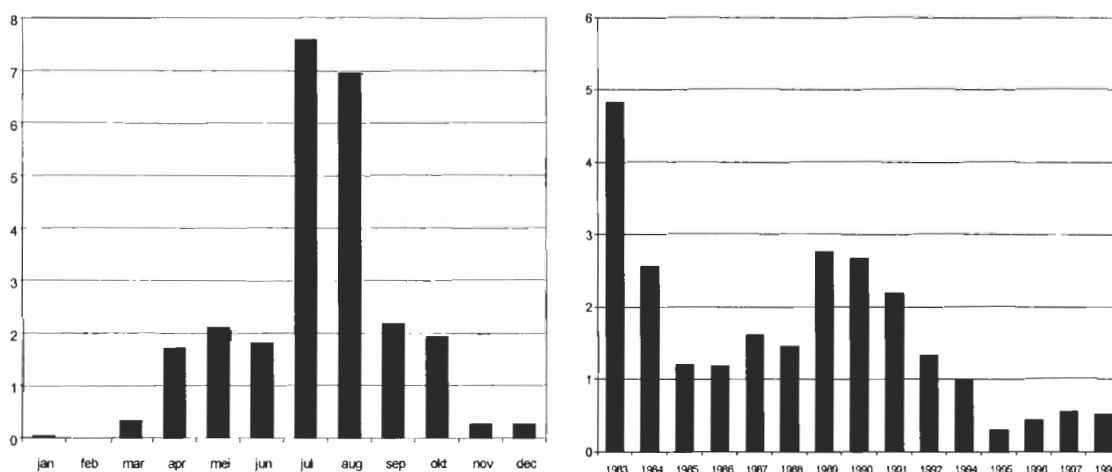


Fig. 11. Gemiddelde aantallen sportvissers in de Mokbaai zoals waargenomen tijdens de tellingen die door het Alterra-Texel zijn uitgevoerd in de jaren 1983-98, uitgedrukt per maand (links) en per jaar (rechts)

9.5 Vliegeren

In enkele gevallen wordt door wandelaars in de Mokbaai gevliegerd, met name in het gebied grenzend aan het TESO-opstel terrein. Deze vooral in de zomer voorkomende activiteit wordt vooral uitgevoerd door mensen die langere tijd op de veerboot moeten wachten.

9.6 Militaire activiteiten

De Mokbaai is sinds 1917 in gebruik als vliegveld voor watervliegtuigen maar al voor die tijd werd door de marine in de omgeving van de toenmalige Texelse zuidpunt geschoten vanaf kanonneerboden (Dijksen 1996). In de jaren '50 en '60 was de Hors in gebruik als oefengebied van de marineluchtvaartdienst. Deze activiteiten werden gestaakt in 1966. De watervliegtuigen bleven tot in de Tweede Wereldoorlog in de Mokbaai gestationeerd. In 1949 stopte de Koninklijke Marine met het gebruik van watervliegtuigen en werd Marine Vliegveld De Kooy in gebruik genomen. Hiermee kwam een eind aan wat tot dat moment Vliegveld De Mok werd genoemd. Het veld werd vanaf dat jaar in gebruik genomen als Amfibisch Oefenveld (AOK) voor mariniersopleidingen. In 1981 werd het AOK een zelfstandige eenheid en in 1983 omgedoopt tot Joost Dourleinkazerne.

Volgens opgave van de Directie West Nederland van de Dienst Werken, Gebouwen en Terreinen (DGW&T) en een brief van de Staatssecretaris van Defensie aan de Waddenadviesraad van 10/12/97 is op de Joost Dourleinkazerne een vaste bezetting aanwezig van ongeveer 100 personen. De gebruiksfrequentie is het gehele jaar op werkdagen, in het weekend is het gebruik zeer beperkt. Er is een milieuvergunning aanwezig. Daarnaast is er een vaste bezetting van ca. 60 personen die overdag aanwezig zijn maar elders wonen.

Binnen de 'Joost Dourleinkazerne' is sprake van 2 organisatievormen. De commandant van de kazerne heeft dan ook 2 takenpakketten (A.W.G. Kerssemeijer, Commandant van de kazerne, in litt.):

1. voert het bevel over de Joost Dourleinkazerne
2. voert het bevel over de operationele eenheid (het amfibisch ondersteuningsbataljon) die op het kazerneterrein is gevestigd

Tot het eerste takenpakket kunnen o.a. worden gerekend:

1. het in stand houden van de infrastructuur
2. het verzorgen van de legeringsaccommodatie
3. het uitvoeren van milieu-, ARBO-, bedrijfsveiligheids- en energiebeheersaspecten
4. het beheren van oefenterreinen
5. het bieden van facilitaire diensten
6. het verzorgen van PR activiteiten

Het tweede takenpakket omvat:

1. het verzorgen van het amfibische deel van de mariniersopleidingen
2. het ondersteunen van amfibische oefeningen van operationele eenheden
3. het verzorgen van opleidingen tot bestuurder van landingsvaartuigen
4. het verzorgen van nautisch georiënteerde opleidingen voor vlootpersoneel en 'derden'
5. het vertegenwoordigen van het Korps Mariniers op Texel

In dit kader worden op de kazerne een aantal opleidingen gegeven en vinden er oefeningen van marinierseenheden plaats, ook uit b.v. België. Tot het oefenprogramma behoren de volgende activiteiten (bron: Voorlopige Commissie Nationale Parken 1997):

- oefeningen met landingsvaartuigen in de Mokbaai en op de Hors waarbij ten hoogste één compagnie (maximaal 200 manschappen) en klein materiaal aan land komen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van lichte explosieven. Het aantal oefeningen wordt bepaald door de jaarlijkse behoefte
- incidenteel invliegen van personeel
- incidenteel afspringen van parachutisten op grote hoogte
- verplaatsingsoefeningen in het duingebied nabij de kazerne, de oeverzone en het wad van het oostelijk deel van de Mokbaai
- het afmeren van ten hoogste 12 landingsvaartuigen in de kazernehaven
- incidentele loopoefeningen in het duingebied ten zuiden en westen van de Horsmeertjes en stille verplaatsingen rond de Horsmeertjes

Daarnaast zijn er bezoeken van scholen, (patiënten van) ziekenhuizen, het Waterkamp KM, worden demonstraties gegeven voor bezoekers en worden 'open dagen' georganiseerd. Het gehele gebied waar militaire activiteiten plaatsvinden omvat in totaal 700 ha, waarvan 40 ha behoort tot het terrein van de Joost Dourleinkazerne en 70 ha oostelijke Mokbaai. De staf van de Joost Dourleinkazerne gaat er van uit dat, gelet op de steeds wisselende vragen vanuit de samenleving, zowel de taken die zijn toegewezen aan de hier gelegerde eenheid als de omvang van de oefeningen, periodiek kunnen wijzigen.

De haven van de Joost Dourleinkazerne is in 1998-99 vergroot om ook landingsvaartuigen van het type LCU te kunnen huisvesten. Voor de realisatie van de werkzaamheden in de Joost Dourleinkazerne wordt een vaargeul (de Mokgeul) op diepte gehouden d.m.v. baggerwerkzaamheden (zie Hoofdstuk 2). Uitgangspunt voor de huidige situatie en de toekomst is dat de hoeveelheid baggerwerk tot een minimum wordt beperkt (brief Ingenieursbureau Havenwerken Rotterdam aan de Waddenadviesraad van 7/11/97) en is gericht op het op diepte houden van de Mokgeul.

Waar vogels en mensen in één gebied samenkomen kunnen interacties worden verwacht. De reacties van vogels die in zulke gevallen optreden verschillen sterk tussen soorten en zijn bovendien sterk afhankelijk van de aard van de menselijke activiteit. Ook de activiteit die een bepaalde vogel uitvoert (voedsel zoeken, rusten, broeden) bepaalt in sterke mate de uiteindelijke reactie. In dit hoofdstuk wordt op deze problematiek ingegaan, waarbij de aandacht wordt gericht op de situatie in de Mokbaai

10 Beschikbare kennis van de effecten van recreatief en militair gebruik

Vogels in de Mokbaai worden vrij regelmatig verstoord. Dit is debet aan de vogelrijkdom van het gebied, in combinatie met de ligging en de daarmee gepaard gaande veelheid van menselijke activiteiten ter plekke. Deze activiteiten hebben zowel een civiel als militair karakter. De effecten van verschillende civiele activiteiten op wadvogels, met name als gevolg van recreatie en scheepvaart, zijn elders uitvoerig beschreven (Spaans et al. 1996) en zullen hier alleen kort worden samengevat. De reacties van vogels op geluid (bijvoorbeeld als gevolg van schietoefeningen) en helikopters (in de Mokbaai gaat het vooral om militaire Lynx helikopters en civiele helikopters op de route van vliegveld de Kooij naar boorplatforms in de Noordzee) leidt tot andere reacties van vogels. In dit hoofdstuk wordt een kort overzicht gegeven van de reacties van vogels op zowel geluid als helikopters. Bijlage A bevat een uitgebreider overzicht (met literatuurverwijzingen) van deze reacties.

Behalve een samenvatting van de algemene kennis op het gebied van verstoring van vogels wordt in dit hoofdstuk specifiek ingegaan op de effecten van militaire activiteiten in de Mokbaai. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen niet-broedvogels (de in het gebied aanwezige pleisterende of overwinterende wadvogels) en de broedvogels van de kwelders.

10.1 Effecten van recreatieve activiteiten en scheepvaart op wadvogels

Uit onderzoek van Spaans (et al. 1996) is gebleken dat verschillende soorten voedsel zoekende wadvogels op sterk verschillende afstanden opvliegen wanneer ze door mensen op het wad worden benaderd. Soorten als Bonte Strandloper, Bontbekplevier, Zilvermeeuw, Kokmeeuw en Scholekster zijn te benaderen tot op relatief korte afstanden (variërend van gemiddeld 36 tot 65 meter), soorten als Bergeend, Lepelaar en Wulp kennen opvliegafstanden van 100 meter en meer. Rosse Grutto, Tureluur en Zilverplevier nemen een tussenpositie in. Tegelijk werd geconstateerd dat opvliegafstanden variëren per seizoen: in de loop van het voorjaar en de zomer worden de opvliegafstanden kleiner om in het najaar weer toe te nemen. Op plaatsen waar vogels vaak met menselijke aanwezigheid te maken hebben (zoals de Mokbaai) bleken de opvliegafstanden kleiner te zijn dan op plaatsen waar vogels weinig met mensen in aanraking kwamen (zoals langs de Groninger kust). De meest

schuwe Wulpen in de Mokbaai vlogen weg op een afstand van 200 meter, langs de Groninger kust bedroeg deze meer dan het dubbele. Hetzelfde verschijnsel, maar met minder grote verschillen, werd geconstateerd bij de Bergeend, Scholekster, Zilverplevier, Steenloper en Rosse Grutto. De aanwezigheid van vele personen op het wad, zeker wanneer deze verspreid over het gebied voorkomen kan er niettemin toe leiden dat sterk verstoorde delen van de Mokbaai vrijwel geheel door wadvogels worden verlaten. Zoals te verwachten zijn ook hier de gevolgen het duidelijkst merkbaar bij relatief gevoelige soorten. De aanwezigheid van grote aantallen mensen op het wad leidde er niet toe dat deze vogels geheel uit de Mokbaai verdwenen. Vogels die uit een bepaald deel waren verdreven bleken naar elders binnen de Mokbaai te verhuizen.

Uit onderzoek van Spaans et al (1996) is gebleken dat scheepvaartbewegingen in de Waddenzee niet tot zware verstoringen leidden, o.a. omdat zich aan de geulranden zelden hoge dichtheden voedselzoekende vogels bevonden. Plaatsen met hogere dichtheden vogels waren meestal enkele honderden meters of meer van een geulrand (en dus van het voorbijvarende schip) verwijderd. In de Mokbaai is sprake van een andere situatie omdat het gebied veel kleiner is. Toch zijn ook hier zelden ernstige verstoringen van voedselzoekende vogels vastgesteld. Wel worden soms langs de geulrand rustende groepen Eidereenden of Aalscholvers door schepen in de Mokgeul naar elders verjaagd. Veelal verplaatsen zich deze vogels naar het mondingsgebied van de Mokbaai. Ook is geconstateerd dat deze vogels het gebied als gevolg van zulke verstoringen verlaten en naar het Marsdiep vliegen.

10.2 Effecten van geluid, helikopters en andere typen vliegtuigen op vogels

In grote lijnen blijken vogels hetzelfde te horen als mensen. Er zijn echter vrij grote verschillen tussen soorten. Uilen blijken beter te horen dan mensen, duiven beduidend slechter. Als gevolg van verstoring door geluid kunnen verschillende reacties optreden:

- vogels kunnen verdwijnen uit het gebied met een hoge geluidsbelasting. Dergelijk gedrag is ook in de Mokbaai waargenomen. Meestal betreft het kortdurende verstoringen waarbij de vogels zich soms verplaatsen naar rustiger gebieden. Indien deze situatie zich voordoet tijdens hoogwater kunnen vogels die rusten op de kwelder van het Puntje uitwijken naar de Hors, de kwelder van de Karhoek of binnendijkse gebieden. Regelmatige verstoringen van dit type kunnen het gedrag van vogels meer permanent beïnvloeden, wat tot gevolg kan hebben dat vogels een andere plaats zoeken om te overnachten. Er zijn aanwijzingen dat zich deze situatie zich op Vlieland en Terschelling heeft voorgedaan nadat daar in de jaren '50 werd begonnen met schietoefeningen. De op Vlieland plaatsvindende schietoefeningen lijken medio jaren '80 nog steeds te leiden tot lagere dichtheden foeragerende wadvogels in de omgeving. De geluidsniveaus door het schieten met tanks in dit gebied waren dan ook zeer hoog: op enkele kilometers afstand werd tot 85-100 db(A) gemeten.

- vogels kunnen hun gedrag aanpassen. Zo is geconstateerd dat in het Lauwers-meergebied op schietdagen door Grauwe Ganzen meer werd gekeken en minder gegeten en gerust. Minder overdag kunnen eten kan tot gevolg hebben dat vogels ook 's nachts moeten doorgaan met foerageren of dat op andere voedselbronnen moet worden overgeschakeld.
- vogels kunnen uitwendig geen reactie vertonen terwijl wel sprake is van een stressreactie, die zich kan uiten door (bijvoorbeeld) een hogere hartslag-frequentie. Dergelijk gedrag is o.a. aangetoond bij broedende albatrossen en Eidereenden.

Gewenning kan met name optreden wanneer vogels een bepaalde activiteit of geluid niet met werkelijk gevaar gaan associëren. Dit is alleen mogelijk wanneer dezelfde individuen via een min of meer regelmatig patroon met bepaalde activiteiten of geluiden te maken krijgen. Als gevolg van gewenning resulteerden schietoefeningen in de Marnewaard na verloop van tijd dan ook niet meer in duidelijke veranderingen in dichtheden en diversiteit, tijdsbesteding en voedselopname van wadvogels in de omgeving van Lauwersoog. Ook werden geen gedragsveranderingen op hoogwater-vluchtplaatsen vastgesteld. Wanneer geluid wordt geassocieerd met reëel gevaar (bijvoorbeeld in de vorm van jacht) zal geen gewenning optreden.

Broedvogels blijken over het algemeen toleranter te zijn ten opzichte van hoge geluidsbelasting dan vogels die een gebied alleen als pleisterplaats gebruiken. Een belangrijke factor hierbij is waarschijnlijk dat broedvogels zich, in vergelijking tot vogels die een bepaald gebied als rustplaats of voedselgebied gebruiken, gedurende een langere tijd in hetzelfde gebied bevinden waardoor gewenning zich sneller zal kunnen ontwikkelen.

Helikopters kunnen zeer sterke reacties veroorzaken onder vogels. Daar staat tegenover dat in gebieden met regelmatig overvliegende helikopters, zeker wanneer deze een vast patroon volgen, ook gewenning is vastgesteld. Dit is zeker in de Mokbaai het geval. Off-shore helikopters en hoog overvliegende marinehelikopters veroorzaken meestal geen (zichtbare) verstoring terwijl op het open wad elders in de Waddenzee, waar wadvogels zelden met zulke toestellen te maken krijgen, sterke verstoringen kunnen optreden (eigen waarnemingen). Helikopters lijken relatief sterk te verstoren in vergelijking tot fixed-wing vliegtuigen. Dit hangt waarschijnlijk samen met het vaak vrij hoge geluidsniveau van helikopters en de lagere vlieghoogte. Ook langzame en lawaaige sportvliegtuigen kunnen relatief sterk verstoren. Uit waarnemingen in de Mokbaai (Smit & Visser 1993) blijkt ook dat ongewone vliegtuigtypen of hard (ongewoon) geluid tot sterke reacties kunnen leiden.

Hierboven is al ingegaan op het verschijnsel gewenning als gevolg van een regelmatig verstoringpatroon: er treden minder sterke reacties op bij identieke vervolgprikkels. Het tegenovergestelde verschijnsel komt ook voor. Tijdens de in de afgelopen jaren in de Mokbaai uitgevoerde wadvogeltellingen is verschillende malen waargenomen dat een incidentele verstoring (bijvoorbeeld als gevolg van de aanwezigheid van enkele wandelaars of een laag overvliegende jagende roofvogel) met name groepen rustende vogels in een staat van grote alertheid kan brengen. Wanneer een dergelijke

situatie wordt gevolgd door het overvliegen van een sportvliegtuigje of een helikopter (wat onder normale omstandigheden een beperkt effect zou hebben) kan grote onrust onder deze vogels ontstaan die kan overslaan op andere vogels. Dit kan tot gevolg hebben dat grote groepen vogels in de Mokbaai en de omgeving gaan rondvliegen en dat verplaatsingen over grote afstanden kunnen optreden. Een dergelijke situatie kan leiden tot het (tijdelijk) verlaten van het gebied. Elke willekeurige verstoring (ook een kleine) kan vervolgens opnieuw zo'n reactie oproepen. Met name groepen rustende Goudplevieren, Rosse Grutto's of smienten kunnen als katalysator optreden bij een dergelijke algemene onrust in de Mokbaai. Ook bijzondere gebeurtenissen, zoals het overvliegen van een ongebruikelijk vliegtuigtype, kunnen vogels in een dergelijke hoge staat van alertheid brengen.

10.3 Effecten van militaire activiteiten in de Mokbaai op niet-broedvogels

Rondlopende recreanten of militairen en door de Mokgeul varende schepen leveren doorgaans alleen bescheiden reacties van vogels op, meestal in de vorm van kortstondig opvliegen of verplaatsingen over kleine afstand. Soms kunnen in de omgeving van de kazernehaven rondvarende rubberboten verstoring van eenden veroorzaken, die zich als gevolg daarvan verplaatsen naar de Horsmeertjes. Afgezien hiervan zijn er geen aanwijzingen dat vogels de Mokbaai verlaten vanwege de aanwezigheid van recreanten of rondlopende militairen. Ook de meeste vlieg-bewegingen in en boven het gebied hebben veel effect. In de meeste gevallen worden geen reacties waargenomen als gevolg van overvliegende off-shore helikopters en op grotere hoogte (boven de 200 m) overvliegende marinehelikopters. Ook het opstijgen vanaf het kazerneterrein en ook op zeer geringe hoogte overvliegen van helikopters boven de Mokbaai heeft doorgaans een beperkt effect. De vogels vliegen op en strijken neer en gaan ogenschijnlijk weer verder met voedselzoeken of rusten. In de meeste gevallen lijkt de duur van deze reacties niet langer dan enkele minuten te zijn. Gedetailleerd onderzoek aan de voedselopname van wadvogels onder zulke omstandigheden zou moeten duidelijk maken of de effecten inderdaad zo beperkt zijn. Voorstelbaar is dat de voedselopname langere tijd wordt beïnvloed.

Bijzondere gebeurtenissen, zoals het op relatief geringe hoogte overvliegen van een ongebruikelijk civiel of militair vliegtuig of een parachutedropping, waarbij de parachutisten over de Mokbaai komen aanzeilen, kunnen sterke reacties van zowel voedselzoekende als rustende wadvogels oproepen. Meestal zijn dit soort reacties het gevolg onverwachte manoeuvres van laagvliegende Lynx helikopters. Dergelijke gebeurtenissen kunnen tot gevolg hebben dat grote groepen vogels de Mokbaai verlaten en geruime tijd (soms dagen) wegblijven.

10.4 Effecten van militaire activiteiten in de Mokbaai op broedvogels

Gelet op de ervaringen van onderzoekers van Alterra hebben recreatieve en militaire activiteiten bij pleisterende wadvogels (niet-broedvogels) in de Mokbaai minder ingrijpende consequenties dan bij broedvogels. 't En dele is dit een gevolg van de

uitwijkmogelijkheden die in een bepaald gebied foeragerende vogels meestal hebben, terwijl broedvogels nadrukkelijk aan een bepaald terreintype gebonden zijn en b.v. alleen broeden op een kale zandrug of in lage kweldervegetatie. Het areaal hiervan is, zeker bij buitendijks broedende vogels, beperkt. Vogels die eieren of jongen hebben en die vervolgens met een ernstige verstoring worden geconfronteerd, kunnen niet uitwijken naar andere gebieden. Wanneer er eieren of jongen zijn is het hormoonstelsel ingesteld op broedgedrag of voedergedrag. Wanneer broedvogels hun eieren of jongen langere tijd moeten verlaten als gevolg van verstoring kan dit dan ook het definitieve einde van de broedpoging in dat jaar betekenen. Met opnieuw beginnen met een nieuw legsel op een andere plaats is veelal enkele weken of meer gemoeid. Wanneer het broedseizoen te ver is gevorderd is opnieuw beginnen niet meer mogelijk. Dit heeft als consequentie dat verdere broedpogingen in dat jaar worden opgegeven.

Verstoring als gevolg van menselijke aanwezigheid in een gebied kan een direct effect op de aanwezige broedvogels hebben. De vogels worden gedwongen langdurig het nest te verlaten waardoor de eieren afkoelen. Aanwezigheid van mensen kan ook een indirect effect hebben: door hun aanwezigheid kunnen vogels gedwongen zijn het nest te verlaten waardoor meeuwen, kraaien, kiekendieven of grondpredatoren de kans krijgen om eieren of jongen te roven. Dit kan tot gevolg hebben dat een hele kolonie wordt verlaten. In gebieden waar bepaalde activiteiten zich frequent voordoen kunnen (sommige) vogels ten dele wennen aan menselijke activiteiten of de aanwezigheid van voertuigen. Het ontwikkelen van gewenningsprocessen is in sterke mate afhankelijk van de frequentie waarmee deze activiteiten optreden en de ervaringen die vogels opdoen tijdens deze verstoringen. Uit waarnemingen, zowel van medewerkers van Alterra als van leden van de Vogelwerkgroep Texel (in litt.), blijkt dat in sommige jaren tijdens de broedtijd regelmatig verstoringen zijn opgetreden door militaire activiteiten. Het betrof met name de volgende activiteiten:

- laagvliegen met helikopters en incidenteel andere soorten vliegtuigen
- reddingsoefeningen met soms op zeer geringe hoogte stil hangende Lynx helikopters
- oefeningen met explosieven
- activiteiten te voet (het lopen op de kwelder en de aangrenzende zandrug waarop broedvogelkolonies aanwezig zijn)

Met name in 1997 en 1998 werd frequent verstoring van de broedvogels van het Puntje waargenomen. Mede omdat verstoringen met een natuurlijke achtergrond (zoals overvloedingen) in deze jaren op deze locatie kunnen worden uitgesloten is het waarschijnlijk dat de militaire activiteiten in deze jaren in belangrijke mate hebben bijgedragen tot het verlaten van de broedvogelkolonies op de kwelder van het Puntje.

11 Algemene conclusie en aanbevelingen

Vergelijking van de bestaande wet- en regelgeving en van de planologische en juridische situatie m.b.t. de Mokbaai leert dat er verschillende onduidelijkheden en discrepanties bestaan. Met name de gedragsregels die voortvloeien uit de Vogel- en Habitatrichtlijn sluiten niet goed aan bij het huidige beleid m.b.t. militaire activiteiten in en rond de Mokbaai. Gelet op de nog beperkte toetsingsmogelijkheden over deze Europese regelgeving en omdat het juridische kader in zekere zin buiten het bestek van dit rapport valt zal deze materie hier niet verder worden uitgediept. Wel lijkt het raadzaam genoemde regelgeving mee te nemen in het afwegingskader m.b.t. toekomstige militaire activiteiten in de Mokbaai en omgeving. Hoofdstuk 10 heeft bovendien duidelijk gemaakt dat met name de vestigingskansen van broedvogels en de mogelijkheden van deze vogels om het broedproces succesvol te voltooien negatief kunnen worden beïnvloed door militaire activiteiten in het gebied. In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden nagegaan om militaire belangen in hogere mate in overeenstemming te brengen met natuur- en landschapbescherming. Kort samengevat levert dit het volgende beeld op:

11.1 Niet-broedvogels

De Mokbaai is een Waddenzee in het klein met alle daarbij behorende natuurwaarden. Het gebied wordt gekenmerkt door een zandig mondingsgebied en een slikkig deel achterin de baai, met de daarbij behorende karakteristieke fauna. Sommige soorten bodemdieren vertonen als gevolg van de overgang van zandig naar slikkig sediment een duidelijk afgebakend leefgebied, andere soorten hebben een veel diffuser verspreidingspatroon. Daarnaast is het gebied van belang voor vissen (in dit rapport niet beschreven) en als doortrek- en overwinteringsgebied (buiten de broedtijd) voor duizenden wadvogels. De Mokbaai scoort echter voor geen enkele soort als een 'gebied van internationale betekenis', volgens de criteria van het Ramsarverdrag. Hiervoor is het gebied te klein.

Recreatie en militaire activiteiten en civiele zowel als militaire vliegtuigen en helikopters kunnen in de Mokbaai sterke reacties veroorzaken, waarbij met name het vliegverkeer in sommige gevallen leidt tot het (tijdelijk) verlaten van het gebied. Uit onderzoek in de Mokbaai is gebleken dat Wulpen tot de meest schuwe wadvogels behoren waarbij een duidelijk merkbare afname van de aantallen is vastgesteld in gebieden die druk worden bezocht door recreanten (Spaans et al. 1996). Uit hetzelfde onderzoek is echter gebleken dat de aanwezigheid een groot aantal mensen in de Mokbaai niet tot gevolg heeft dat Wulpen het gebied verlaten: er vindt een herverdeling van de aantallen plaats over de rustiger delen van de Mokbaai. Vooralsnog mag niet worden verwacht dat bij de huidige recreatieve druk en frequentie van militaire oefeningen, de soortensamenstelling en de foeragerende en rustende aantallen pleisterende en overwinterende wadvogels wezenlijk worden beïnvloed. Op

basis van de waarnemingen in de jaren 1983-98, kan e.e.a. met name worden gerealiseerd door de volgende activiteiten te beperken:

- paradroppings
- laagvliegen met helikopters of ander vliegtuigtypen
- onverwachte manoeuvres tijdens helikoptervluchten boven de Mokbaai

Door de aanwezigheid van een amfibische gevechtsbaan op de kwelder van het Puntje wordt tijdens oefeningen bij voorkeur gebruikt gemaakt van het wad aan de zuidkant van de Mokgeul. Hierbij worden gevechtshandelingen in de richting van de bunker op het terrein van de kazerne geoefend. Door de lage dichtheden foeragerende wadvogels op het wad grenzend aan het TESO-opstelsterrein leveren landingsoefeningen hier echter minder verstoring op dan elders in de Mokbaai. Wanneer reductie van verstoring wordt nagestreefd zouden deze oefeningen dan ook bij voorkeur op dit stuk wad moeten worden uitgevoerd.

Als gevolg van de verminderde baggeractiviteiten in de jaren '80 en '90 heeft opslibbing plaatsgevonden in het centrale deel van de Mokbaai. In feite is hiermee het areaal droogvallende platen in de afgelopen 20 jaren uitgebreid. Dit grotere fourageerareaal voor wadvogels heeft zich voor een aantal soorten vertaald in een groter aantal vogels dat van het gebied gebruik maakt (Smit 1994). De huidige baggerwerkzaamheden, die erop gericht zijn om de Mokgeul op een diepte van 4.50 m onder NAP te houden (zie lodingskaart 1977) dragen bij om de diversiteit van het gebied te handhaven. Verwacht mag worden dat achterwege blijven van deze activiteiten zal leiden tot een geleidelijk verzanden van de Mokgeul en een verminderde productiviteit aan bodemdieren van de Mokbaai. Dit zal leiden tot lagere aantallen pleisterende wadvogels. Hoewel baggeren een handeling is die in feite bijdraagt aan een onnatuurlijke situatie zorgt deze activiteit er wel voor dat een grotere diversiteit in het gebied optreedt.

11.2 Broedvogels

Met name de kwelder van het Puntje is een belangrijk broedgebied, vooral door de aanwezigheid van een aantal soorten schaarse sterns waarvan de bescherming van de broedplaatsen volgens nationale en internationale criteria van belang wordt geacht. Om deze reden zijn deze soorten opgenomen op Rode Lijsten van bedreigde vogelsoorten en worden ze expliciet genoemd in de Vogelrichtlijn. Broedvogels zijn relatief kwetsbaar voor militaire activiteiten. Tegelijk blijkt dat in het voorjaar een toename van militaire activiteiten op het terrein van de Joost Dourleinkazerne optreedt, d.w.z. in de periode van het jaar dat deze vogels op het terrein van de kazerne en in de directe omgeving broeden.

Een opvallende ontwikkeling van de laatste jaren was de vestiging van een kolonie Grote Sterns op de kwelder van het Puntje. Grote Sterns zijn een vrij mobiele soort die in sommige jaren plotseling op een bepaalde locatie tot broeden komt. Daarnaast zijn er een aantal vaste kolonies die vaak al tientallen jaren in gebruik zijn. Gelet op de ervaringen in 1997 en 1998 behoort de kwelder van het Puntje tot de gebieden die

kansrijk zijn voor de vestiging van een 'vaste' kolonie. Vestiging is mogelijk wanneer 4 ingrediënten aanwezig zijn:

- de aanwezigheid van een kolonie Kokmeeuwen (waarbij de Grote Stern profiteert van het meer agressieve gedrag van Kokmeeuwen tegenover indringers in de kolonie en predatoren)
- geschikte vegetatiehoogte
- de aanwezigheid van geschikte foerageergebieden binnen een straal van enkele tientallen kilometers (aan deze voorwaarde lijkt te zijn voldaan in de vorm van het zeegat tussen Den Helder en Texel)
- rust en bescherming zowel voor (tijdens de vestigingsfase) als tijdens de broedtijd.

Gelet op de veelheid aan militaire activiteiten gedurende de laatste jaren lijkt dat aan deze laatste voorwaarde op de kwelder van het Puntje niet voldoende is voldaan. Waarschijnlijk heeft de relatief grote militaire druk in het voorjaar van 1998 er toe geleid dat het broedsucces op de kwelder van het Puntje in dit seizoen zeer laag is geweest. Verplaatsing van de helikopter- en landingsoefeningen naar minder kwetsbare delen van het militair terrein of andere gebieden in de omgeving zal, naar verwachting, een positief effect hebben op de ontwikkeling van de broedvogelkolonies. Verdere intensivering zal leiden tot een verdwijnen van de meeste broedvogelsoorten en, naar verwachting, zeker van de koloniebroeders. Broedvogels zijn niet alleen kwetsbaar tijdens de eigenlijke broedtijd maar ook in de periode eraan voorafgaand (de vestigingsfase van de vogels), met name gedurende de maanden april t.m. juni. Gelet op de waarde van het gebied voor met name broedende sterns zou de mogelijkheid onderzocht kunnen worden om m.n. landingsoefeningen in dit gebied te verplaatsen naar een andere tijd van het jaar dan wel deze in het voorjaar te verplaatsen naar een andere locatie. Hierbij kan worden gedacht aan het Noordzeestrand ten zuiden van Den Helder of de zuidwestkant van de Texelse Hors.

Het effect van helikopters is een combinatie van de effecten van bewegingen en geluid. Vooral onvoorspelbare manoeuvres met helikopters veroorzaken veel verstoring. Uit de Nederlandse en buitenlandse literatuur (zie Bijlage A) blijkt dat in dergelijke situaties weinig of geen gewenning optreedt. Daarom is het wenselijk dat helikopters die de Joost Dourleinkazerne naderen de landingsplaats zoveel mogelijk vanuit het zuidoosten aanvliegen (een bepaling die reeds is opgenomen in het Milieuconvenant zuidpunt Texel, zie Bijlage B) en dat vliegen boven de kwelder en de zandrug van het Puntje zoveel mogelijk zou moeten worden voorkomen. In de praktijk blijkt dat deze bepaling, bijvoorbeeld onder invloed van ongunstige wind, soms niet wordt nagekomen. Gewenning van vogels aan een vast patroon kan de effecten van activiteiten met helikopters doen verminderen en een positieve bijdrage leveren aan de ontwikkeling van kolonies broedvogels.

Een deel van de negatieve effecten van militaire activiteiten op en rondom het Puntje wordt veroorzaakt door de inzet van buitenlandse oefenende eenheden, die vaak onvoldoende op de hoogte zijn met de natuurwaarden van het gebied en de geldende restricties ten aanzien van militaire activiteiten die door de staf van de Joost Dourleinkazerne zijn uitgevaardigd. Naar verwachting kan betere communicatie een

deel van dit probleem oplossen. Incidenten treden soms ook op bij Nederlandse oefenende eenheden. Ook in dit geval kan betere instructie waardevolle effecten hebben.

Literatuur

- Ames, D.R., 1978. Effect of noise on wildlife. In: J.L. Fletcher & R.G. Busnel (eds.). Effects of noise on wildlife. Academic Press, New York.
- Barnard, W. & J. Rommets, 1995. 50 jaar na dato. Gemeente Texel / Langeveld & de Rooy: 32 p.
- Barry, T.W. & R. Spencer, 1976. Wildlife response to oil well drilling. Can. Wildl. Serv. Prog. Notes 67: 15 p.
- Beintema, A., O. Moedt & D. Ellinger, 1995. Ecologische Atlas van de Nederlandse weidevogels. Schuyt & Co., Haarlem: 352 p.
- Berg, A.B. van den & C.A.W. Bosman, 1999. Zeldzame vogels van Nederland. GMB Uitgeverij, Haarlem / Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht: 397 p.
- Beukema, J.J., 1981. The Baltic Tellin *Macoma balthica*. In: N. Dankers, H. Kühl & W.J. Wolff (eds.), Invertebrates of the Wadden Sea; 116-118. Balkema, Rotterdam.
- Bijkerk, R., P.I. Dekker & P. Tydeman, 1996. Ecologisch profiel van de Draadworm *Heteromastus filiformis* (Polychaeta). Report RIKZ 96.024, Middelburg: 71 p.
- Boer, T.E. de, F. Arts, R.B. Beijersbergen & P.L. Meininger, 1993. Actieplan Dwergstern. Actierapport 8 Vogelbescherming Nederland, Zeist: 40 p.
- Boere, G.C. & C.J. Smit, 1981. Redshank (*Tringa totanus* L.). In: C.J. Smit & W.J. Wolff (eds.) Birds of the Wadden Sea: 195-206. Balkema, Rotterdam.
- Brown, A.L., 1990. Measuring the effects of aircraft noise on seabirds. *Environm. Int.* 16: 587-592.
- Bunscoeke, E.J., B.J. Ens, J.B. Hulscher & S.J. de Vlas, 1996. Why do Oystercatchers *Haematopus ostralegus* switch from feeding on Baltic tellins *Macoma balthica* to feeding on the Ragworm *Nereis diversicolor* during the breeding season?. *Ardea* 84A: 91-104.
- Burger, J., 1981. Behavioural responses of Herring Gulls *Larus argentatus* to aircraft noise. *Environm. Poll. (Series A)* 24: 177-184.
- Burger, J., 1983. Jet aircraft noise and bird strikes: why more birds are being hit. *Environm. Poll. (Ser. A)* 30: 143-152.
- Cadée, G.C., 1977. Het effect van pierenspitten op de worm *Heteromastus*. *Waddenbulletin* 12: 312-313.

- Cadée, G.C., 1979. Sediment reworking by the polychaete *Heteromastus filiformis* on a tidal flat in the Dutch wadden Sea. *Neth. J. Sea Research* 13: 441-456.
- Camphuysen, C.J., 1996. Ecologisch profiel van de Eidereend *Somateria mollissima*. RIKZ werkdocument 96.146X, Texel: 124 p.
- Castelijns, H., 1994. Grutto en Kemphaan overwinteren in toenemende mate in Zeeuws-Vlaanderen. *Limosa* 67: 113-115.
- Cottureau, P., 1978. Effect of sonic boom from aircraft on wildlife and animal husbandry. In: J.L. Fletcher & R.G. Busnel (eds.). *Effects of noise on wildlife*: 63-79. Academic Press, New York.
- Counter, S.A., 1985. Brain-stem evoked potentials and noise in seagulls. *Comp. Biochem. Physiol.* 81A: 837-845.
- Cramp, S. & K.E.L. Simmons 1983. *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*, Vol. III. Oxford Univ. Press, Oxford: 913 p.
- Davis, R.A. & A.N. Wiseley, 1974. Normal behavior of snow geese on the Yukon-Alaska North Slope and the effects of aircraft-induced disturbance on this behavior, September 1973. In: W.W.H. Gunn, W.J. Richardson, R. Schweinsburg & T.D. Wright (eds.). Pp. 1-85 in: *Studies of snow geese and waterfowl in the Northwest Territories, Yukon Territory and Alaska, 1973*. *Arctic as Biol. Rep. Ser.* 27.
- Dankers, N. & J.J. Beukema, 1981. Distributional patterns of macrobenthos species in relation to some environmental factors. In: N. Dankers, H. Kühl & W.J. Wolff (eds.), *Invertebrates of the Wadden Sea*; 69-103. Balkema, Rotterdam.
- Derksen, D.V., K.S. Bollinger, D. Esler, K.C. Jensen, E.J. Taylor, M.W. Miller & M.W. Weller, 1992. Effects of aircraft on behavior and ecology of molting Black Brant near Teshekpuk Lake, Alaska. Report U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage/ Dept. of Wildlife and Fisheries Sciences, College Station: 228 p.
- Dijk, A.J. van, F. Hustings, H. Sierdsma & R. Meijer, 1997. Kolonievogels en zeldzame broedvogels in Nederland in 1995. SOVON-monitoringrapport 1997/06, Beek/Ubbergen: 63 p.
- Dijkema, K.S., 1994. Zeespiegelstijging en kwelderbeheer. *Waddenbull.* 1994: 104-107.
- Dijksen, A.J., 1996a. Vogels op het Gouwe Boltje. Een volledig overzicht van de Avifauna van Texel. Langeveld & De Rooy, Den Burg: 533 p.
- Dijksen, A.J., 1996b. De Dwergstern in Noord-Holland, broedplaatsen en aantalsverloop. *Graspieper* 16: 117-123.

Dooling, R.J. & J.C. Saunders, 1975. Hearing in the parakeet (*Melopsittacus undulatus*): Absolute thresholds, critical ratio's, frequency difference limits? and vocalisations. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 88: 1-20.

Dunnet, G.M., 1977. Observations on the effect of low-flying aircraft at seabird colonies on the coast of Aberdeenshire, Scotland. *Biol. Conserv.* 12: 55-63.

Eerden, M. van & C.J. Smit, 1979. Het effect van schietoefeningen in het Lauwersmeergebied op het gedrag van watervogels. RIN-rapport 79/3, Texel: 26 p.

Ens, B. & L. Zwarts, 1980. Wulpen op het wad van Moddergat. *Watervogels* 5: 108-120.

Fleet, D.M., J. Frikke, P. Südbeck & R.L. Vogel, 1994. Breeding birds in the Wadden Sea 1991. *Wadden Sea Ecosystem* No. 1, Wilhemhaven: 108 p.

Gabrielsen, G.W., 1987. Reaksjoner på menneskelige forstyrrelser hos aerfugl, svalbardrype og krykke i egg/ungeperioden. *Vår Fuglefauna* 10: 153-158.

Gladwin, D.N., D.A. Asherin & K.M. Manci, 1988. Effects of aircraft noise and sonic booms on fish and wildlife: results of a survey of U.S. Fish and Wildlife Service Endangered Species and Ecological Services Field Offices, Refuges, Hatcheries, and Research Centers. Report 88/30, U.S. Fish and Wildlife Serv./NERC, Fort Collins: 20 p.

Goedhart, T., 1998. Vogel- en Habitatrichtlijn: de juridische meerwaarde in Nederland. *De Levende Natuur* 99: 208-211.

Hagemeijer, W.J.M. & M.J. Blair (eds.), 1997. The EBCC Atlas of European breeding birds. Their distribution and abundance. T. & A.D. Poyser, London: 903 p.

Heiligenberg, T. van den, 1984. De ecologische effecten van winning van Wadpieren en andere bodemdieren in het getijdengebied. RIN rapport 84/3, Texel: 26 p.

Holte, B. & E. Oug, 1996. Soft-bottom macrofauna and responses to organic enrichment in the subarctic waters of Tromsø, northern Norway. *Journal Sea Research* 36: 227-237.

Hoyo, J. del, A. Elliot & J. Sargatal, 1996. Handbook of the birds of the world, Vol. 3, Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona: 821 p.

Hulscher, J.B., 1964. Scholeksters en wormen. *De Levende Natuur* 67: 97-102.

Hustings, F., C. van Turnhout, R. Vogel & M. van der Weide, 1997. Aantalsontwikkeling van karakteristieke broedvogels op de Nederlandse Waddeneilanden. In: T.M. van der Have & E.R. Osieck (eds.), *Aantalsontwikkeling*

van en beheersmaatregelen voor karakteristieke vogels van het Waddengebied: 49-113. Technisch Rapport 18, Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Jungius, H. & U. Hirsch, 1979. Herzfrequenzänderungen bei Brutvögeln in Galapagos als Folge von Störungen durch Besucher. J. Ornithol. 120: 299-310.

Kersten, M. & T. Piersma, 1984. Voedselkeuze en voedselopname van Zilverplevieren *Pluvialis squatarola* in de Waddenzee tijdens de voor- en najaarstrek. Limosa 57: 105-111.

Koks, B., 1996. Broedende Dwergsternen in het Nederlandse Waddengebied. Graspieper 16: 124-130.

Koks, B. & F. Hustings, 1998. Broedvogelmonitoring in het Nederlandse Waddengebied in 1995 en 1996. SOVON-monitoringrapport 1998/05, Beek-Ubbergen: 82 p.

Kühl, H., 1981. The Sandgaper *Mya arenaria*. In: N. Dankers, H. Kühl & W.J. Wolff (eds.), Invertebrates of the Wadden Sea; 118-119. Balkema, Rotterdam.

Lee, J.M. & D.B. Griffith, 1978. Transmission line audible noise and wildlife. In: J.L. Fletcher & R.G. Busnel (eds.), Effects of noise on wildlife: 105-168. Academic Press, New York.

Madsen, J., 1985. Impact of disturbance on field utilization of Pink-footed Geese in west Jutland. Biol. Cons. 33: 53-63.

Meininger, P.L., C.M. Berrevoets & R.C.W. Strucker, 1998. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 1997. Werkdocument RIKZ/OS-98.808X, Middelburg: 62 p.

Meltofte, H., J. Blew, J. Frikke, H.-U. Rösner & C.J. Smit, 1994. Numbers and distribution of waterbirds in the Wadden Sea. IWRB Spec. Publ. 34/ Wader Study Group Bull. 74, Special Issue: 192 p.

Miller, J.D., 1974. Effects of noise on people. J. Acoust. Soc. Am. 56: 729-764.

Miller, M.W., 1994. Route selection to minimize helicopter disturbance of molting Pacific Black Brant: A simulation. Arctic 47: 341-349.

Moreira, F., 1995. The winter feeding ecology of Avocets *Recurvirostra avosetta* on intertidal areas .2. Diet and feeding mechanisms. Ibis 137: 99-108.

Nehls, G. & R. Tiedemann, 1993. What determines the densities of feeding birds on tidal flats - a case study on Dunlin, *Calidris alpina*, in the Wadden Sea. Neth. J. Sea Res. 31: 375-384.

Orden, C. van, 1960. Reactie van enkele vogelsoorten op veel lawaai. Vogeljaar 8: 57-58.

Owens, N.W., 1977. Responses of wintering Brent Geese to human disturbance. Wildfowl 28: 5-14.

Platteeuw, M., 1986. Effecten van geluidhinder door militaire activiteiten op gedrag en ecologie van wadvogels. RIN-rapport 86/13, Texel: 50 p.

Rasmussen, L.M., O.G.N. Andersen, J. Frikke, K. Laursen, J. Salvig, D.M. Fleet, B. Hälterlein, H. Heckenroth, T. Merck, H.-U. Rösner, P. Südbeck, W.J. Wolff & J.B.M. Thissen, 1996. Red List of birds of the Wadden Sea area. Helgoländer Meeresunt. 50: 113-128.

Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas & R.P.B. Foppen, 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. Dienst Weg- en Waterbouw Rijkswaterstaat, Delft/ Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen: 92 p.

Rijnsdorp, A.D., 1986. Winter ecology and food of Wigeon in inland pasture areas in The Netherlands. Ardea 74: 121-128.

Roos, G.Th. de, 1983. Military training in the Wadden Sea area. In: M.F. Mörzer Bruyns & W.J. Wolff (eds.), Nature conservation, nature management and physical planning in the Wadden Sea area: 106-112. Balkema, Rotterdam.

Rose, P.M. & D.A. Scott, 1994. Waterfowl population estimates. IWRB Publication 29, Slimbridge: 102 p.

Rylander, R., S. Sörensen, B.O. Andrae, G. Chatelier, Y. Espmark, T. Larsen & R.I. Trackray, 1974. Sonic boom exposure effects - a field study on humans and animals. J. Sound & Vibr. 33: 471-486.

Schoorl, H., 1999a. De convexe kustboog, Texel - Vlieland - Terschelling. Deel 1, Het westelijk Waddengebied en het eiland Texel tot circa 1550. Pirola, Schoorl: 1-187.

Schoorl, H., 1999b. De convexe kustboog, Texel - Vlieland - Terschelling. Deel 2, Het westelijk Waddengebied en het eiland Texel tot circa 1550. Pirola, Schoorl: 192-521.

Simpson, S.G., M.E. Hogan & D.V. Derksen, 1980. Behavior and disturbance of molting Pacific black brant in arctic Alaska. U.S. Fish and Wildl. Serv. Rep., Anchorage; 27 p.

Smit, C.J. 1981. Production of invertebrates and consumption by birds in the Dutch Wadden Sea. In: C.J. Smit & W.J. Wolff (eds.), Birds of the Wadden Sea: 290-301. Balkema, Rotterdam.

- Smit, C.J., 1986. Oriënterend onderzoek naar veranderingen in gedrag en aantallen van wadvogels onder invloed van schietoefeningen. RIN rapport 86/18, Texel: 28 p.
- Smit, C.J., 1994. Alternatieve voedselbronnen voor schelpdier-etende vogels in Nederlandse getijdewateren. IBN rapport 077, Texel : 80 p.
- Smit, C.J., 1996. Tellingen van wad- en watervogels op Texel in de periode 1980-1990. In: A.J. Dijkse, Vogels op het Gouwe Boltje. Een volledig overzicht van de Avifauna van Texel: 89-122. Langeveld & De Rooy, Den Burg.
- Smit, C.J. & T. Piersma, 1989. Numbers, midwinter distribution, and migration of wader populations using the East Atlantic flyway. In: H. Boyd & J.-Y. Pirot (eds.), Flyways and reserve networks for water birds: 24-63. IWRB Special Publ. 9, Slimbridge.
- Son, R.J.J.H. van, 1987. Lawaai en dieren. Rapport Wetenschapswinkel Universiteit van Amsterdam: 34 p.
- Sossinka, R. & J. Niemann, 1994. Störungen von Entenvögeln durch Hubschrauber nach Untersuchungen an der Weserstaustufe Schlüsselburg. Artenschutzreport Vol. 4: 19-21.
- Spaans, B., L. Bruinzeel & C.J. Smit, 1996. Effecten van verstoring door mensen op wadvogels in de Waddenzee en de Oosterschelde. IBN rapport 202, Wageningen: 134 p.
- Smooenburg, G.F., 1979. Geluidmetingen aan vuurwapens opgesteld in het Lauwersmeergebied ter bepaling van de geluidbelasting die van aldaar geprojecteerde oefenterreinen kan worden verwacht. Rapport Instituut voor Zintuigfysiologie TNO 1979-12, Soesterberg: 35 p..
- Stienen, E.W.M. & A. Brenninkmeijer, 1997. Fluctuaties in de lokale voedselbeschikbaarheid in relatie tot de populatiedynamiek van de Grote Stern *Sterna sandvicensis*: resultaten 1995-1996. BEON rapport 97-1, Den Haag: 40 p.
- Tanis, J.J.C., 1962. Rapport over de invloed van schietoefeningen op de vogelbevolking van Vlieland. Ongepubl. rapport, Terschelling: 5 p. & appendix.
- Teunissen, W.A., 1991. De uitstralingseffecten van geluidsproductie van de militaire 25 mm schietbaan in de Marnewaard op plaatskeuze en gedrag van watervogels in het Lauwersmeergebied binnendijs. RIN rapport 91/2, Arnhem: 101 p.
- Thissen, J.B.M. & J.H. Bruggeman, 1982. Effecten van verjaging van Rotganzen uit de Terschellinger polder in het voorjaar van 1982. RIN rapport 82/10: 28 p. & appendix.
- Tijssen, W., 1994. Ganzen en helicopters in de Wieringermeer. Graspieper 14: 22-24.

Tooren, B. van, 1999. Vogel- en Habitatrichtlijn van belang voor Nederlands natuurbeheer. Vakblad Natuurbeheer 38: 50-54.

Visser, G., 1986. Verstoring en reacties van overwinterende vogels op de Noordvaarder (Terschelling) in samenhang met de omgeving. RIN rapport 86/17, Texel: 221 p.

Vis, J.A. van der, 1975. t Lant van Texsel. Een geschiedschrijving. Langeveld & de Rooy, Den Burg: 528 p.

Voorlopige Commissie Nationale Parken, 1997. Advies over het Nationaal Park in oprichting Duinen van Texel. 's Gravenhage, 61 p & bijlagen.

Ward, D.H. & R.A. Stehn, 1989. Responses of Brant and other geese to aircraft disturbances at Izembek Lagoon, Alaska. Report U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage: 193 p.

Wilde, P.A.W.J. de & H. Farke, 1981. The Lugworm *Arenicola marina*. In: N. Dankers, H. Kühl & W.J. Wolff (eds.), Invertebrates of the Wadden Sea; 111-113. Balkema, Rotterdam.

Wintermans, G.J.M., 1991. De uitstralingseffecten van militaire geluidsproductie in de Marnewaard op het gedrag en de ecologie van wadvogels. RIN rapport 91/3, Texel: 60 p.

Zwarts, L., B.J. Ens, M. Kersten & T. Piersma, 1990. Moulting, mass and flight range of waders ready to take off for long-distance migrations. *Ardea* 78: 339-364.

Zwarts, L. & A.M. Blomert, 1992. Why Knot *Calidris canutus* take medium-sized *Macoma balthica* when 6 prey species are available. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 83: 113-128.

Zwarts, L., J.T. Cayford, J.B. Hulscher, M. Kersten, P.M. Meire & P. Triplet, 1996. Prey size selection and intake rate. In: J.C. Goss-Custard (ed.), *The Oystercatcher. From Individuals to Populations*: Pp. 30-55. Oxford University Press, Oxford.

Bijlage A Effecten van geluid en helikopters op vogels (een literatuurstudie)

In Hoofdstuk 10 zijn de reacties van watervogels op menselijke activiteiten en specifiek van geluid al kort ter sprake gekomen. In dit hoofdstuk wordt, op basis van de literatuur, een uitgebreider overzicht gegeven van de reacties van vogels op zowel geluid als helikopters. Hierin zijn ook de literatuurverwijzingen opgenomen.

A1 Wat en hoe goed hoort een vogel

In grote lijnen blijken vogels hetzelfde te horen als mensen, in de meeste gevallen echter wat slechter. Volgens Lee & Griffith (1978) hebben de meeste vogels een gehoorbereik dat vrijwel vergelijkbaar is met dat van de mens. De mens hoort geluid met frequentie van 16 Hz tot 20 kHz, de meeste zoogdieren horen frequenties t.m. 50 kHz. In studies over geluidsterkte wordt deze maat vaak uitgedrukt in dB(A), waarbij het geluid wordt gecorrigeerd voor de gevoeligheid van het menselijk oor. Iedere diersoort heeft echter een andere gevoeligheid voor de verschillende geluidsfrequenties. Effecten op dieren kunnen dan ook alleen goed worden bepaald wanneer voor elke soort soortspecifieke dB(A) normen zijn bepaald. Deze worden aangeduid met dB SPE, gedefinieerd als 'het geluidsniveau gemeten met een filter met dezelfde frequentiegevoeligheid voor geluid als individuen van de betrokken soort'. Dit geluidsdrukniveau is identiek aan het dB(A)niveau als het om de dB SPE van mensen gaat (van Son 1987). Vergelijking van dB SPE waarden van verschillende vogelsoorten (parkiet, duif, vink, spreeuw, kanarie, uil) met de mens laat zien dat vogels gemiddeld 16 db minder horen dan een mens (bij 4 verschillende geluidsoorten). Er zijn echter duidelijke verschillen tussen soorten. Uilen bleken beter te horen dan mensen, duiven beduidend slechter (Dooling & Saunders 1975). Een meeuwenoor blijkt extra gevoelig voor prikkels tussen 1 en 3 kHz, een frequentieniveau waarop zich de communicatie afspeelt tussen oudervogel en kuiken (Counter 1985).

Mens en dier zijn in staat oninteressante of onbelangrijke geluiden na enige tijd te negeren. Dit proces gaat moeilijker naarmate de structuur van het geluid ingewikkelder is (van Son 1987). Ingewikkelde geluiden zijn storender en veroorzaken bij mens en dier meer stress dan simpele. Wanneer ernstige verstoring telkens gepaard gaat met een bepaald hard geluid zullen dieren dit na enige tijd gaan herkennen en zal het geluid alleen al genoeg zijn om dezelfde reactie te veroorzaken als de verstoring zelf (Miller 1974) .

A2 Effecten van geluid op wad- en watervogels

Als gevolg van verstoring door geluid kunnen verschillende reacties optreden:

- vogels kunnen verdwijnen uit het gebied met een hoge geluidsbelasting
- hun gedrag aanpassen
- (uitwendig) geen reactie vertonen

Voorbeelden van het eerste reactie-type zijn er vele: als gevolg van nieuw opgestarte schietoefeningen in het Lauwersmeer werd verstoring van in gebied aanwezige eenden waargenomen, waarbij tot op 8 km effecten merkbaar waren. Eenden verplaatsten zich vanuit gebieden met hoogste geluidsbelasting naar rustiger gebieden (van Eerden & Smit 1979). Tanis (1962) suggereert dat op de Noordvaarder (Terschelling) en op Vlieland een zeer sterke afname van de aantallen overrijende wadvogels heeft plaatsgevonden na het begin van de schietoefeningen aldaar. Op het Posthuiswad zouden voor begin van de schietoefeningen 68.000 wadvogels hebben overrijt, tijdens de schietoefeningen 38.000. Anno 1999 is niet meer na te gaan in hoeverre er voldoende tellingen zijn uitgevoerd voor een correcte interpretatie van de aantalsveranderingen.

Een voorbeeld voor het tweede type reactie zijn waarnemingen aan Rotganzen van Owens (1977). In gebieden met hoge ganzendichtheden zorgde verstoring gedurende weekends ervoor dat de ganzen gedurende 11.7% van de tijd niet konden foerageren. De hoeveelheid tijd die besteed werd aan vliegen steeg met een factor 7. Grote groepen vogels bleken eerder te worden verstoord dan kleine groepen. In gebieden waar ganzen werden bejaagd bedroeg de verstoringafstand (als gevolg van een mengsel van verstoringen) tot 500 m, in gebieden waar ze frequent werden verstoord tot 800 m. In gebieden waar niet werd gejaagd konden ganzen tot op 150 m worden benaderd. In dit type reacties zit in feite al een stuk gewenning opgesloten. Thissen & Bruggeman (1982) constateerden dat knallen van verjaging van Rotganzen (gecombineerd met werkelijke bejaging) in eerste instantie hevige schrikreacties veroorzaakten waarna vogels naar andere gebieden uitweken. Gewenning treedt vooral op wanneer vogels knallen niet met werkelijk gevaar associëren. Waarschijnlijk zijn steeds dezelfde individuen bij deze processen betrokken en verkrijgen de vogels al snel de wetenschap dat knallen (en verder niets) geen gevaar betekenen. Afwisseling van knallen met het afspelen van angstkreten of daadwerkelijk afschieten leidde bij Zilvermeeuwen en Rotganzen tot een langduriger verstoring effect (Platteau 1986).

De geluidsniveaus waarop vogels nog wel reageren verschillen uiteraard tussen soorten en per gebied. Reijnen et al. (1992) laten zien dat er wel degelijk effecten zijn op broedvogels in langs snelwegen gelegen bossen. Effecten waren waarneembaar vanaf 35 db(A) (Koekoek) tot 60 db(A) (Meerkoet). Bij bosvogels en weidevogels (algemeen) beginnen reacties waarneembaar te worden tussen 40 en 50 db(A). In open gebieden is sprake van zichtbelasting- en geluidsbelastings-effecten tot 1100 m.

Schietoefeningen in en rond het Lauwersmeergebied leverden geen significante veranderingen in dichtheden en diversiteit, tijdsbesteding en voedselopname. Ook werden geen gedragsveranderingen op hoogwatervluchtplaatsen vastgesteld. Het gemiddeld geluidsniveau bedroeg 65 (40-80) dB(A). Op de hoogwatervluchtplaatsen waren deze waarden 55-76. Het achtergrondniveau bedroeg 35-55 dB(A) (Wintermans 1991). Teunissen (1991) kon tijdens schietdagen in het Lauwersmeer zelf hooguit een lichte verplaatsing constateren naar gebieden waar geen geluid hoorbaar was. Verwacht mag worden dat de geluidsbelasting in dezelfde orde van grootte lag als die welke door Wintermans (1991) werd vastgesteld. Dit beeld is

echter niet consistent over de verschillende schietblokken en ook niet voor elke soort'. De verplaatsing kon tot op zekere hoogte worden bevestigd via waarnemingen van individueel herkenbare Grauwe Ganzen 'maar ook andere factoren kunnen hieraan ten grondslag hebben gelegen'. Op schietdagen werd meer gekeken en minder gegeten en gerust maar deze verschillen zijn 'niet altijd significant en eenduidig'. Gedragsprotocollen wijzen op gewenning. 'De conclusie is dat geen duidelijk effect van de 25 mm schietbaan op verspreiding en gedrag van watervogels is aangetoond. De verspreiding van watervogels binnen het Lauwersmeersgebied leek vooral bepaald te worden door andere factoren dan uitstralingseffecten van geluid van de schietbaan'.

Een voorbeeld van de derde categorie vormen waarnemingen van Smit (1986) in de omgeving van de cavalerie-schietrange op de Vliehors waar wordt geoefend met COAX en tanks. Uit tellingen en gedragsprotocollen van Scholeksters en Wulpen blijkt dat geen verschillen konden worden waargenomen in gedrag of voedselopname tussen dagen waarop wel en niet werd geschoten. Op Vlieland leken de schietactiviteiten echter wel te leiden tot lagere dichtheden van enkele wadvogelsoorten. De geluidsniveau's in het studiegebied (gelegen op enkele kilometers van de schietrange) waren imponerend: gemiddeld 67-68 dB(A) als gevolg van het schieten met COAX mitrailleurs tot 85-100 dB(A) voor het schieten met tanks.

Klassieke voorbeelden van vogels die uitwendig geen reactie vertonen maar waarbij inwendig toch van alles aan de hand was worden beschreven door Jungius & Hirsch (1979, albatrossen op de Galapagos eilanden) en Gabrielsen (1987, Eidereenden op Spitsbergen). In beide gevallen vertoonden broedende vogels geen uitwendige reactie wanneer wandelaars dan wel helikopters in de buurt kwamen. Uit de sterk toegenomen hartslag moet echter worden geconstateerd dat wel degelijk sterke fysiologische reacties optraden.

A3 Gewenning

Broedvogels blijken over het algemeen toleranter te zijn m.b.t. hoge geluidsbelasting, vergeleken met vogels die een gebied alleen als pleisterplaats gebruiken. Een belangrijke factor hierbij is waarschijnlijk dat broedvogels zich gedurende een bepaalde tijd van het jaar in hetzelfde gebied bevinden waardoor gewenning zich makkelijker zal kunnen ontwikkelen dan bij vogels die korter in een gebied aanwezig zijn. Ondanks dit hebben zelfs broedvogels soms de neiging om op te vliegen bij onregelmatig optredende hoge geluidsbelastingsniveau's of op prikkels die als bedreigend worden ervaren, b.v. overvliegende kleine vliegtuigen (Owens 1977). Op graslanden tussen start- en rolbanen van vliegbasis Soesterberg bleken soms grote groepen Kieviten, Spreeuwen en Veldleeuweriken te foerageren. Tijdens het starten werden geen paniecreacties waargenomen. 'Meermalen werd gezien dat een gierende straaljager onder een zingende Veldleeuwerik doorstoof terwijl de vogel door bleef zingen' (van Orden 1960). Miller (1974) constateerde echter dat hoge geluidsniveaus

langs een startbaan van een vliegveld (100 db op 500 m afstand) kunnen ertoe leiden dat meeuwen in stress raken en daardoor een hoger bird strike risico vormen.

A4 Geluids- en visuele prikkels

Foeragerende steltlopers reageren sterk verschillend op overvliegende subsonische vliegtuigen. Sommige gaan door met foerageren, andere vliegen weg. Zwemvogels keken hooguit even op. Bij knallen van vliegtuigen door de geluidsbarrière staakten duikende watervogels het foerageren en gingen dicht bij elkaar zwemmen (Rylander et al. 1974). Elders zijn echter weer andere reacties geconstateerd. Er blijken echter maar zeer weinig experimenten te zijn uitgevoerd om een scheiding te kunnen maken tussen de effecten van geluid en de daarbij vaak tegelijk optredende visuele prikkels. In experimenten van Brown (1990), uitgevoerd op een eiland in het Great Barrier Reef, werd gebruik gemaakt van tevoren opgenomen geluid van vliegtuigen. Gekeken werd naar effecten van kolonie sterns (Crested Tern) op het nest. De geluidsniveau's bedroegen 65-95 dB(A). Opkijken en omgeving afscannen werd waargenomen bij een geluidsniveau van >65 dB(A). Vanaf 70 dB(A) was sprake van alert gedrag bij de helft van de kolonie. Klaar staan voor opvliegen en schrikreacties werden alleen gezien bij geluidsniveaus boven 85 dB(A). Bij geluidsniveau van 90 dB(A) was sprake van alert gedrag van 100% van de vogels in de kolonie. De Roos (1983) constateerde dat overdag foeragerende vogels zich weinig van lawaai aantrokken. Wanneer vlieg oefeningen 's nachts werden gecombineerd met photo-flash oefeningen (lichtflitsen en knallen) werden wel schrikreacties onder foeragerende Bonte Strandlopers waargenomen.

Geluiden van supersone vliegtuigen (harder geluid, ander frequentiespectrum) leidden significant vaker tot opvliegen van de kolonie dan bij subsonische toestellen, wat ook vaker tot gevechten binnen de kolonie leidde. Dit had meer eiverlies door breuk (door vechten en paniekreacties) en predatie tot gevolg waardoor sprake was van een lager reproductiesucces. Ook rustende vogels gingen als gevolg van supersone toestellen vaker de lucht in (Burger 1981). 'Ouderwetse' narrow-body vliegtuigen (Boeing 707, 727) produceren veel lawaai in vergelijking tot moderne wide-body vliegtuigen (Boeing 747, DC10) waardoor ze een groter afschrikwekkend effect hebben. Narrow-body vliegtuigen leveren dan ook minder vogelaanvaringen (bird strikes) op dan wide bodies (Burger 1983) .

Cottureau (1978) geeft een uitgebreid overzicht over de effecten van sonic booms (doorbreken geluidsbarrière) op huisdieren, eieren en enkele wilde diersoorten. Er werd geen effect (in de vorm van fysieke schade) op eieren aangetoond. Effecten op dieren bleken klein: huisdieren reageerden niet of nauwelijks. Deze waarnemingen zijn enigszins in tegenspraak met die welke zijn samengevat door Gladwin et al. (1988). Sonic booms blijken in het Cabeza National Wildlife Reserve wel een duidelijk effect te hebben op een aantal zoogdier- en vogelsoorten.

A5 Effecten van helikopters

Effecten van helikopters zijn op verschillende plaatsen bestudeerd. Hoewel ook t.o.v. helikopters gewenning is geconstateerd zijn de effecten over het algemeen relatief groot in vergelijking tot andere vliegtuigtypen. Dit blijkt deels samen te hangen met het vaak vrij hoge geluidsniveau van helikopters. Zo meldt Owens (1977) dat Rotganzen door een sportvliegtuigje op <500 m hoogte werden verstoord waarbij aan beide zijden in een zone 1.5 km eveneens verstoring optrad. Vooral langzame en luidruchtige vliegtuigen veroorzaakten verstoring, helikopters veroorzaakten soms grote paniek onder de aanwezige groepen. Er werd geen gewenning geconstateerd, sterker nog: vogels vlogen bij elke verstoring sneller op. Deze verstoring ligt in dezelfde orde van grootte als die welke werd geconstateerd door Barry & Spencer (1976). Reacties van vogels op overvliegende sportvliegtuigen en helikopters (met vergelijkbare verstoringsafstanden) worden ook beschreven in Bélanger & Bédard (1989), Davis & Wiseley (1974), Gladwin et al. (1988), Simpson et al. (1980), Sossinka & Niemann (1994) en Tijssen (1994). Visser (1986) vond dat de reacties van rustende wadvogels op recreanten en straaljagers elkaar kunnen versterken. Met name in de zomer is de totale verstoringsintensiteit (uitgedrukt als sec. vliegtijd per uur) van straaljagers en wandelaars samen veel groter dan het effect van alleen straaljagers. De invloed van straaljagers en helikopters rijkt tot 1000 m (afstand) en 300 m (hoogte).

In enkele Canadese publicaties zijn de effecten van helikopters op met name ruiende ganzen op een degelijke wijze uitgewerkt. Derksen et al. (1992) beschrijven de reacties van de Zwarte Rotgans (*Branta bernicla nigricans*) op helikopteractiviteiten. De experimenten werden uitgevoerd met Bell 206 helikopters, op afstanden van 150-1525 m, vliegend met een snelheid van ruim 180 km/h. Geconstateerd werd dat kleinere helikopters op geringe hoogte meer verstoorde dan grotere heli's op grotere hoogte. Bij vlieghoogtes >1070 m werd geen significant effect meer geconstateerd. Links en rechts van het toestel waren effecten merkbaar tot op meer dan 4 km, maar deze afstand is afhankelijk van vlieghoogte. Vlieghoogtes tussen 215 en 360 m worden beschouwd als zijnde het meest versturend voor de ruiende Rotganzen. De groepsgrootte bepaalt voor een belangrijk deel de effecten. Grotere groepen hadden in grotere effecten tot gevolg. Ook in dit geval werd geen gewenning vastgesteld. Aanbevolen wordt om hoger dan 1070 m te vliegen en belangrijke ruigebieden van de Rotganzen te mijden. Het rapport van Ward & Stehn (1989) gaat ook in op de energetische consequenties van verstoring en compensatiemogelijkheden na verstoring. Van september t.m. november is hele trekroute populatie uit het Pacifische gebied van de Zwarte Rotgans in Izembek Lagoon, Alaska aanwezig (130.000 exemplaren). Tegelijk vinden helikoptervluchten plaats t.b.v. offshore olie exploratie in North Aleutian Basin. Rotganzen, Canadese Ganzen en Emperor Geese vervlogen als reactie op overvliegende helikopters. Nadat de vogels weer waren geland bleven ze alert, waarbij veel positiewisselingen binnen de groep optraden. Gemiddeld werden 1,07 verstoringen per uur vastgesteld, waarvan 0,57 als gevolg van vliegverkeer. In 48% van de potentiële storingsituaties werd gereageerd, in 35% van de gevallen werd opgevolgd. Reacties op vliegverkeer was sterk afhankelijk van type en de zijwaardse afstand. In totaal werden de ganzen 89 seconden per uur verstoord, 2,5% van de totale daglichtperiode (gemiddeld over de

verschillende betrokken typen). Effecten waren het kleinst bij kleine fixed-wing vliegtuigen, het grootst bij Bell 205 helikopters. Bij vliegtuigen werden minder sterke reacties vastgesteld wanneer hoger werd gevlogen, bij helikopters was er geen afname in reacties bij vlieghoogtes lager dan 700 m. De oorzaak is waarschijnlijk gelegen in de relatief hoge geluidsproductie van helikopters. Hoger vliegen bleek maar vrij geringe vermindering van de geluidsproductie op te leveren. Tegelijk bleek er een lineair verband te bestaan tussen het geluidsniveau en het percentage ganzen dat reageerde of opvloog. De drempelwaarde van alert reageren lag bij 49 dB, voor opvliegen 58 dB. Dit zijn aanzienlijk lagere waarden dan die welke elders in de literatuur worden gegeven. Er zijn aanwijzingen dat de geluidskarakteristiek van de Bell helikopters de triggering factor is waarom ganzen zo snel de lucht in gaan.

Op basis van vergelijkbare waarnemingen berekent Miller (1994) de energetische kosten van reacties van vogels op vliegtuigen en helikopters in relatie tot vliegroute, hoogte, helikopter type, en het aantal helikopter passages. Kleine wijzigingen in vliegroutes bleken al tot resultaat te hebben dat 91% minder verstoring optrad. Bell 412 helikopters veroorzaakten 15% meer gewichtsverlies dan kleinere helikopters. Effecten op vogels kunnen worden geminimaliseerd door 1) een vlieghoogte aan te houden van >1065 m, 2) alleen te vliegen wanneer de Rotganzen al een week in de rui zijn, 3) het aantal vluchten te beperken en 4) het gebruik van relatief grote Bell 412 helikopters te vermijden.

Dunnet (1977) bestudeerde een zeevogelkolonie (met 7 verschillende soorten) voor de Schotse kust. Deze kolonie werd gedurende de broedtijd op 100 m hoogte (gerekend vanaf de top van het klif) overvlogen door sportvliegtuigen vliegtuigen en heli's. De effecten waren zeer beperkt. Waarschijnlijk heeft op deze plaats een belangrijke mate van gewinning plaatsgevonden. De kolonie in kwestie ligt op een route die frequent door heli's wordt gevlogen van en naar offshore platforms. Uit waarnemingen in de Mokbaai (Smit & Visser 1993) blijkt dat de hier foeragerende vogels in de meeste gevallen geen reacties vertonen op overvliegende offshore helikopters. Ongewone vliegtuigtypen (Orion, AWACS, Fokker F100) of hard (ongewoon) geluid kunnen echter ook in deze situatie tot soms paniecreacties leiden. 'Schuwe' soorten (Goudplevier, Kievit, Watersnip) kunnen daarbij ook minder schuwe soorten (Scholekster) tot opvliegen bewegen.

Bijlage B Milieu-convenant zuidpunt Texel

c o n c e p t *)

DATUM

d.d. 31 maart 1989, jaarlijks, laatstelijk op 29 maart 2000 herbevestigd door partners:

PARTNERS

Gemeente Texel, het Ministerie van Defensie (Commandant van de Joost Dourleinkazerne en DGW&T directie West-Nederland), Staatsbosbeheer Texel, Rijkswaterstaat Texel en Uitwaterende Sluizen District kust.

ALGEMEEN

1. Het militair gebruik van gebied binnen de Gemeente Texel wordt beheerst door onder andere:
 - a. de wettelijk planologische bestemmingen zoals aangeduid op de bij dit convenant behorende kaart*), alsmede door het structuurschema militaire terreinen en de milieuwetgeving;
 - b. de beheerstaken van Rijkswaterstaat Texel - als vastgelegd in de Legger waterkering Texel en het Beheersplan - , en die van Staatsbosbeheer Texel en die van het Ministerie van Defensie.

OVERLEG

2. Grootschalige verplaatsingen in gebied op Texel waarover Staatsbosbeheer het natuurbeheer heeft, vinden slechts plaats na wederzijds overleg.
3. Grootschalige militaire oefeningen of verplaatsingen zullen door of vanwege de Commandant van de Joost Dourleinkazerne aan de gemeente Texel worden gemeld. Eventueel wordt in gezamenlijk overleg een persbericht opgesteld.
4. Aanlandingsoefeningen aan de oostkust van Texel vinden alleen plaats na overleg met het Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Hollands Noorderkwartier (district kust), en de houder van de eendenkooi Westergeest, alsmede met eventuele andere direct belanghebbenden.

INSTRUCTIES

5. Door of op last van de Commandant van de Joost Dourleinkazerne worden commandanten van militaire eenheden die voornamelijk van de kazerne als hotelfunctie gebruik maken en daarom niet onder het commando van de Commandant van de Joost Dourleinkazerne staan, op de hoogte gesteld van de ook hen bindende inhoud van dit convenant.

HELIKOPTERS

6. Onverminderd wettelijke voorschriften en - instructies vind(t)(en) in relatie tot de Joost Dourleinkazerne:
 - a. helikopterlandingen buiten het oefengebied slechts plaats na verkregen toestemming van de burgemeester;
 - b. laagvliegen slechts plaats na overleg met Staatsbosbeheer over de in ieder geval te vermijden vogelconcentratiegebieden.***)
7. Defensie zal ervoor zorgdragen dat, in ieder geval gedurende de broedtijd**), helikopters de Joost Dourleinkazerne slechts zullen aanvliegen vanuit zuidoostelijke richting.

8. Partners streven ernaar voor zover zij daartoe kunnen bijdragen, de gehele Geul en de Horsmeertjes als vogelconcentratiegebieden op vlieg(aanbevelings-)kaarten aangeduid te krijgen. ***)

EXPLOSIEVEN

9. Indien de Commandant van de Joost Dourleinkazerne het noodzakelijk acht dat bij oefeningen explosieven worden gebruikt, gebeurt dit buiten de broedtijd **), en met inachtneming van de weerkundige gegevens, zodanig, dat er redelijkerwijs geen overlast voor de inwoners van Texel kan optreden.

CONFLICTERENDE BELANGEN

10. Partners zullen bij eventualiteiten dit convenant betreffende, onderling ruggespraak plegen voordat de media worden geïnformeerd.
11. Indien een partner constateert dat er een - naar zijn oordeel vermijdbaar hinderlijk - militaire actie op, rond of boven Texel plaatsvindt, meldt hij dat direct aan de Commandant van de Joost Dourleinkazerne en aan de gemeente Texel.

HERBEVESTIGING CONVENANT

12. Jaarlijks herbevestigen partners dit convenant in het eerste kwartaal van elk kalenderjaar. De gemeente Texel zorgt voor de uitnodigingen voor het convenantsoverleg.
13. Het voorzitterschap wordt vervuld door de partner alwaar het convenantsoverleg wordt gehouden, tenzij partners incidenteel anders overeenkomen.

TIJD EN PLAATS OVERLEG

14. Het volgende convenantsoverleg wordt gehouden op **28 maart 2001 om 11.15 uur op de Joost Dourleinkazerne.**

*) De DGW & T zal samen met de sector R&W van de gemeente Texel een kaart (laten) vervaardigen die geheel in overeenstemming is met de ter plaatse geldende bestemmingen, uiteraard met inachtneming van een zeer recente uitspraak in dezen van de Raad van State.

**) Aanvang en einde van de broedtijd worden jaarlijks aangegeven door natuurbeherende partner Staatsbosbeheer Texel.

***) De gemeente Texel heeft daartoe onder meer aanbevelende brieven d.d. 5 juli 1999 gezonden aan het bureau VVA van het Vliegveld 'De Kooy' en het Bureau Operatiën Marine van het Vliegveld De Kooy. De Commandant van de Joost Dourleinkazerne heeft het Vliegveld De Kooy te Den Helder (zowel de militaire als de burgertak) concreet aanbevolen om een zogenoemde 'Notice To Airman' vast te stellen, gericht op het mijden van Den Hoorn en de (zuidelijke) vogelconcentratiegebieden op Texel.

**Bijlage C De aantallen wadvogels in de Mokbaai gedurende het
jaar en als gemiddelde in de jaren 1982-1998.**

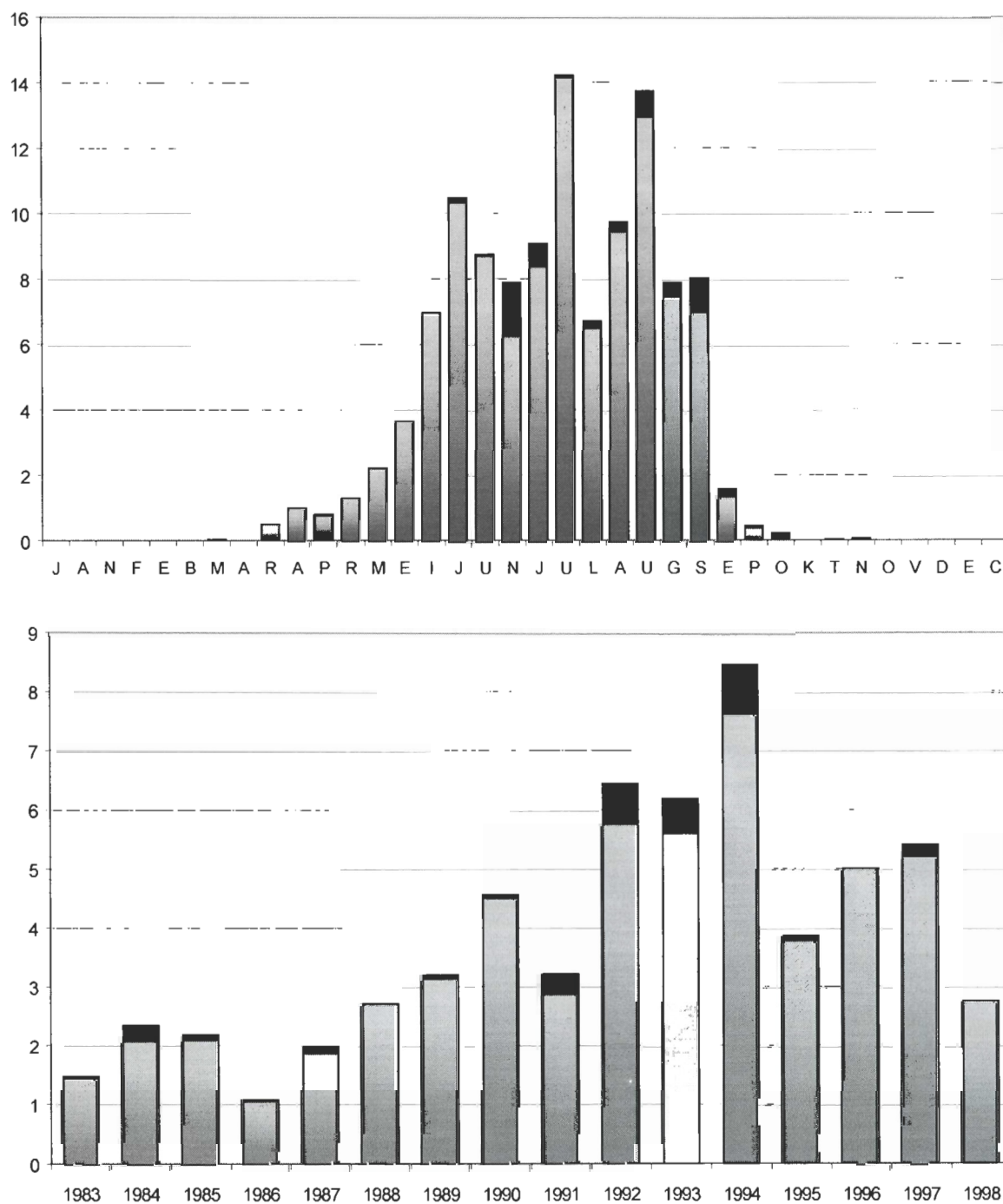


Fig. 12 De gemiddelde aantallen Lepelaars (*Platalea leucorodia*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Lepelaars per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

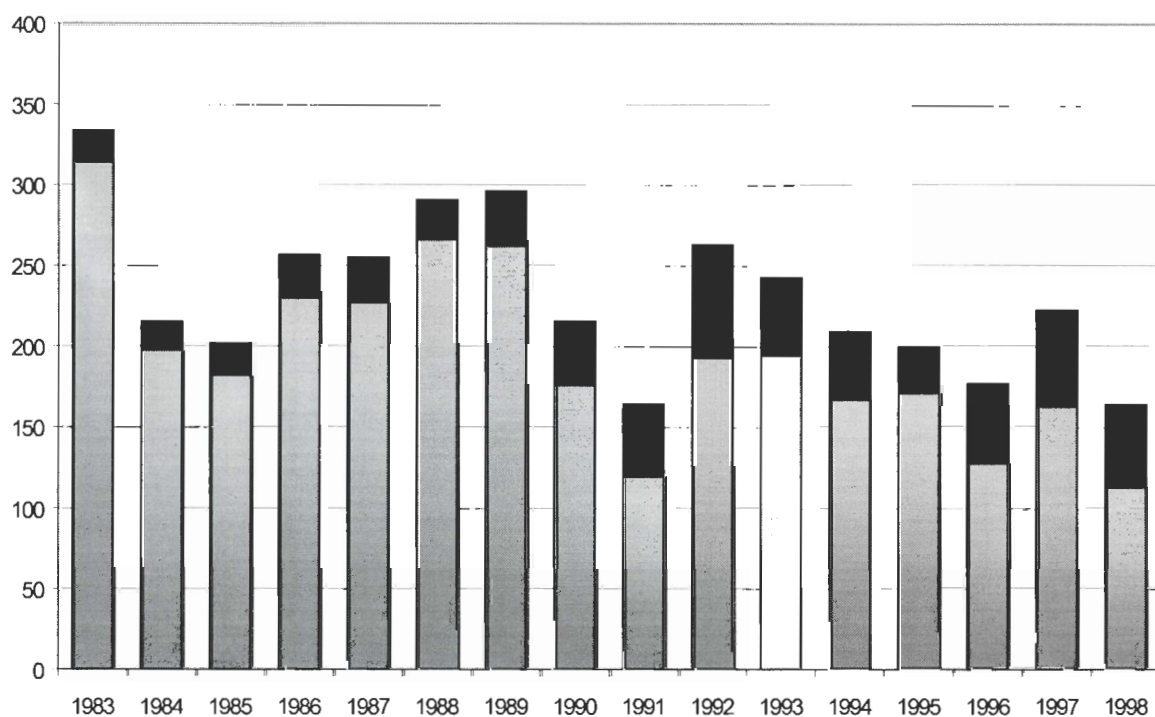
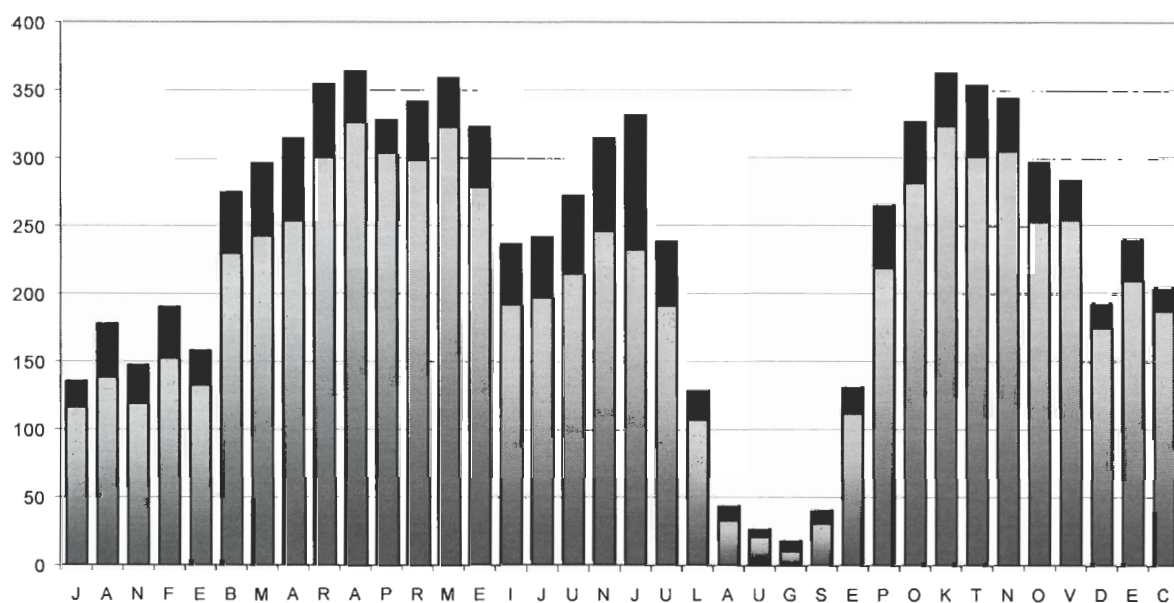


Fig. 13. De gemiddelde aantallen Bergeenden (*Ladorna tadorna*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Bergeenden per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

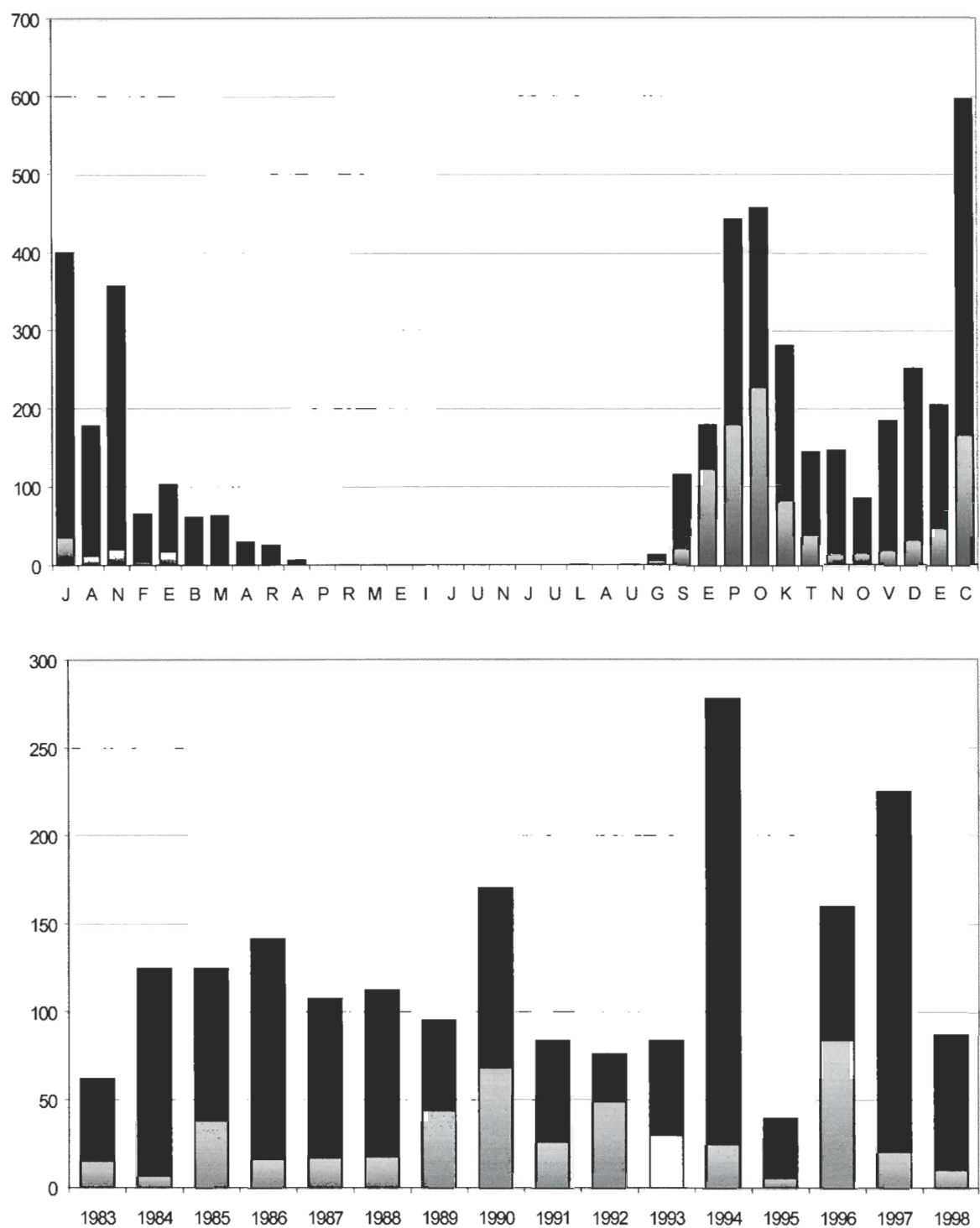


Fig. 14. De gemiddelde aantallen Smienten (*Anas penelope*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Smienten per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

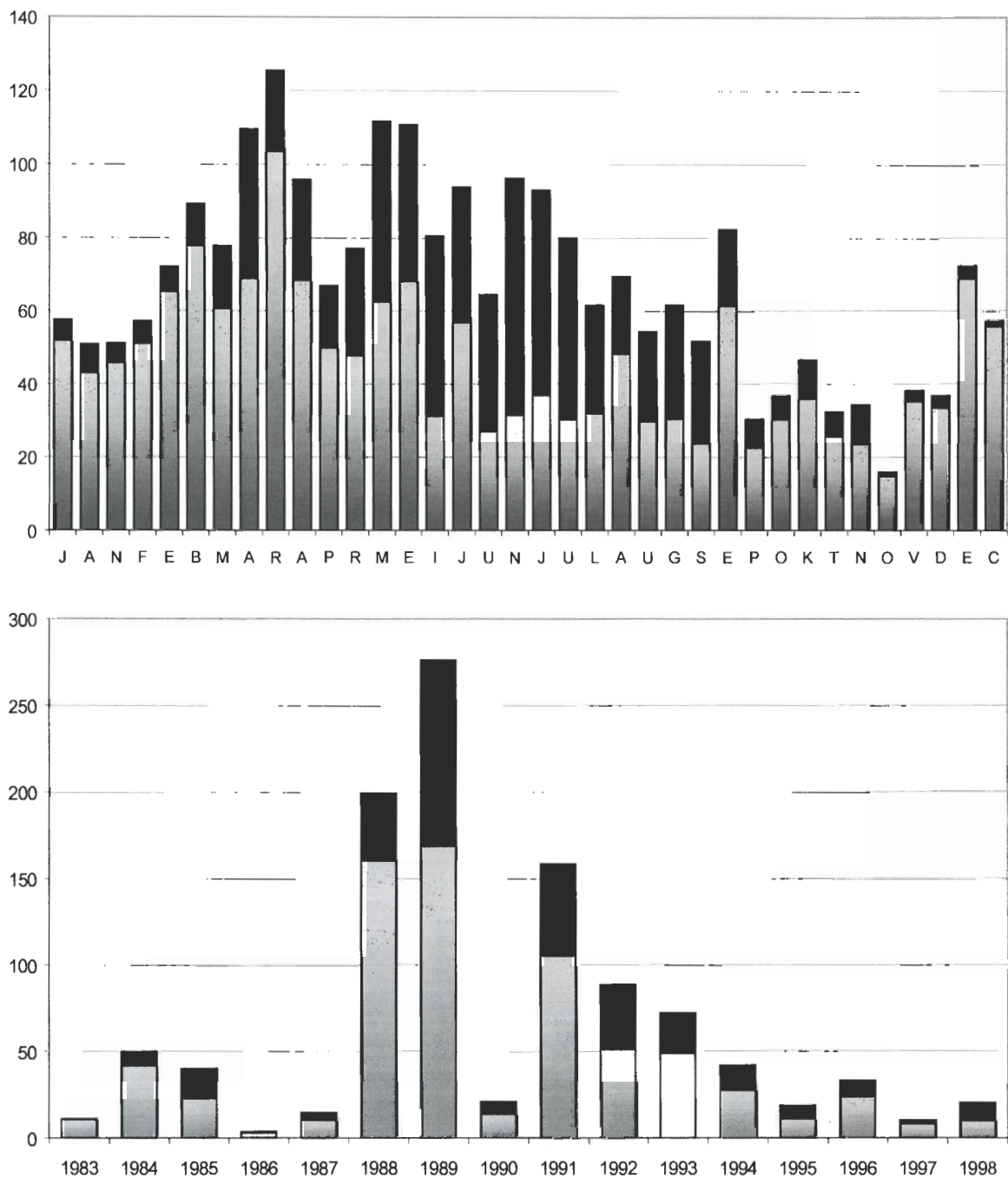


Fig. 15. De gemiddelde aantallen Eidereenden (*Somateria mollissima*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Eidereenden per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

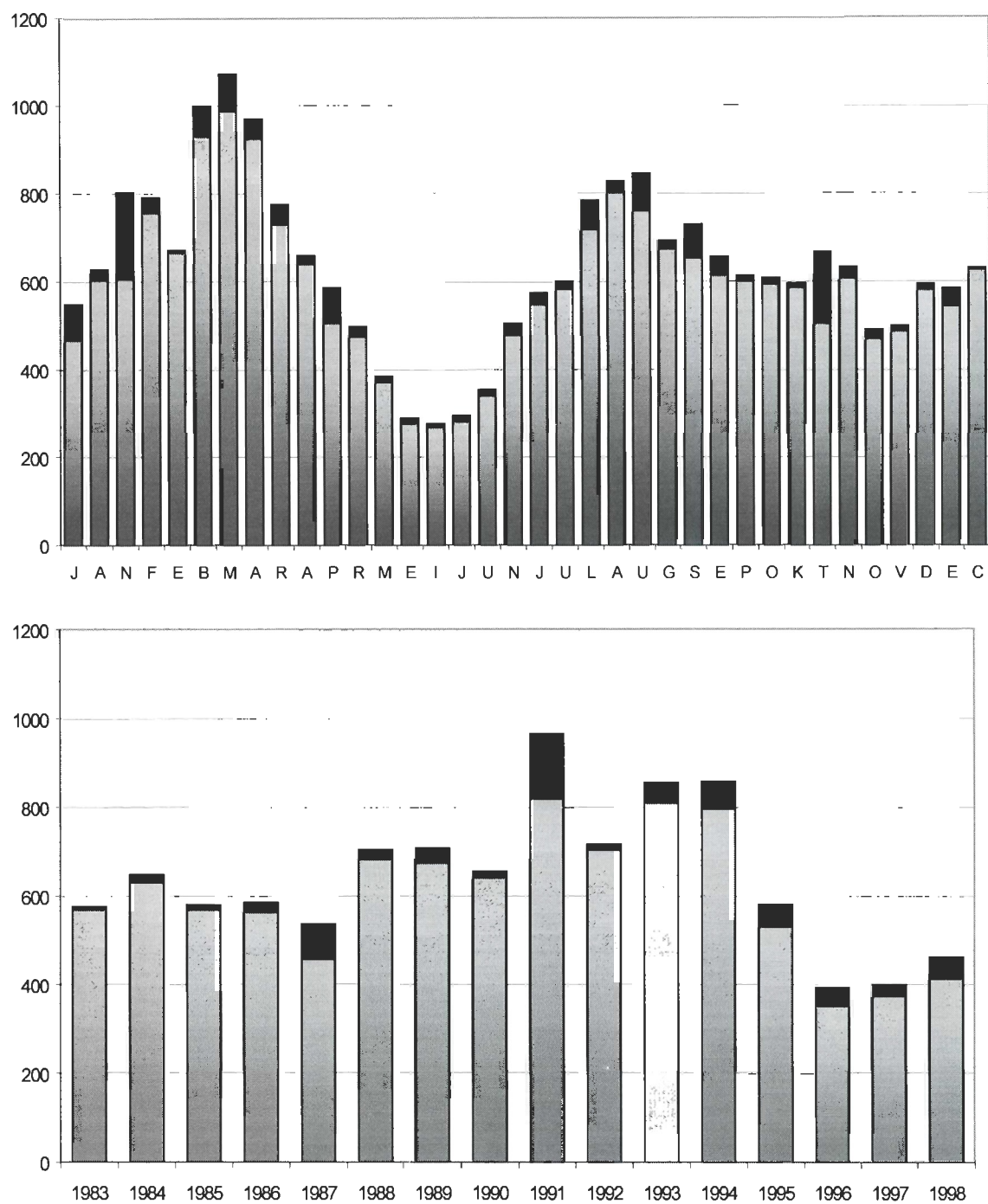


Fig. 16 De gemiddelde aantallen Scholeksters (*Haematopus ostralegus*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Scholeksters per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

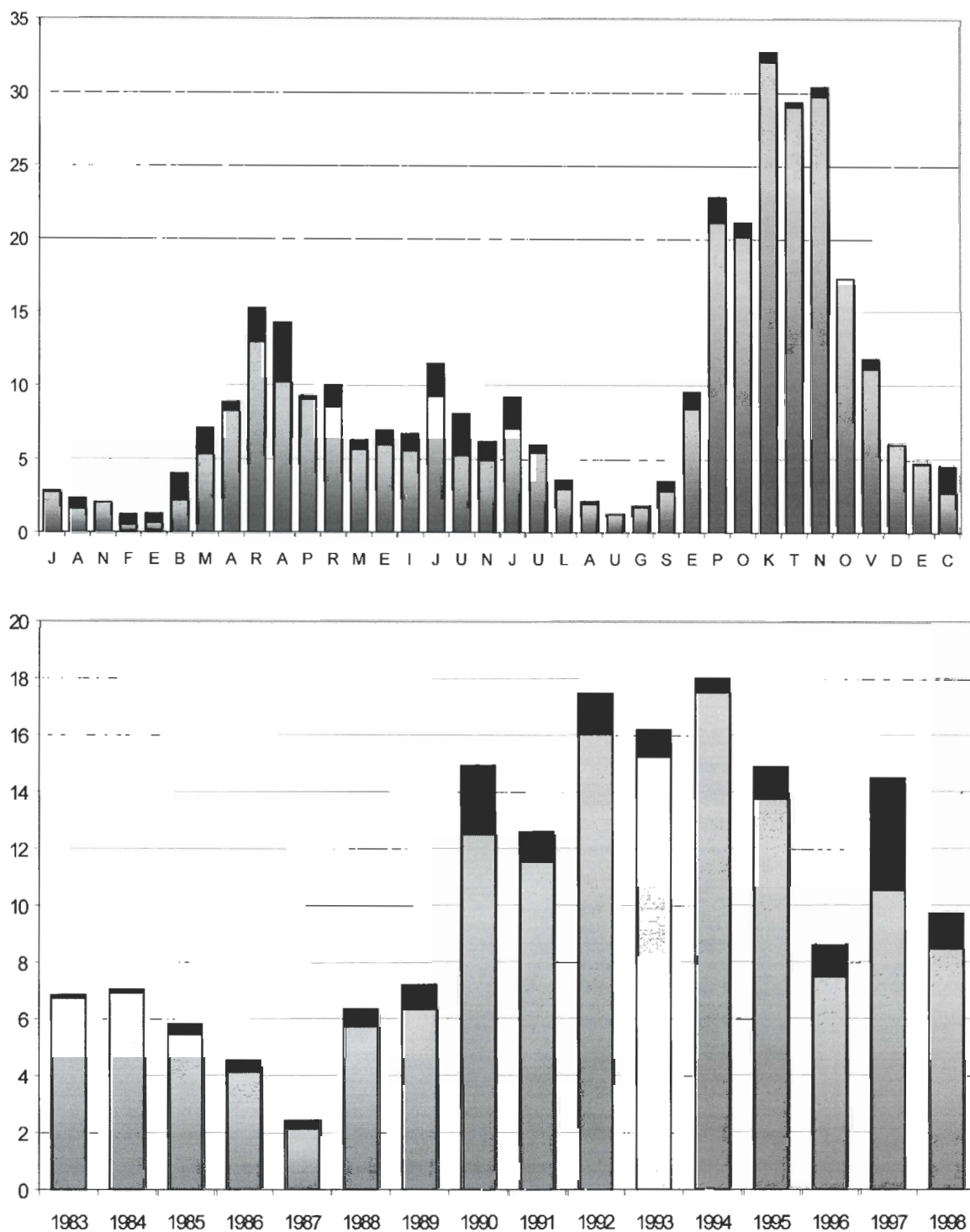


Fig. 17. De gemiddelde aantallen Kluten (*Recurvirostra avosetta*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Kluten per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

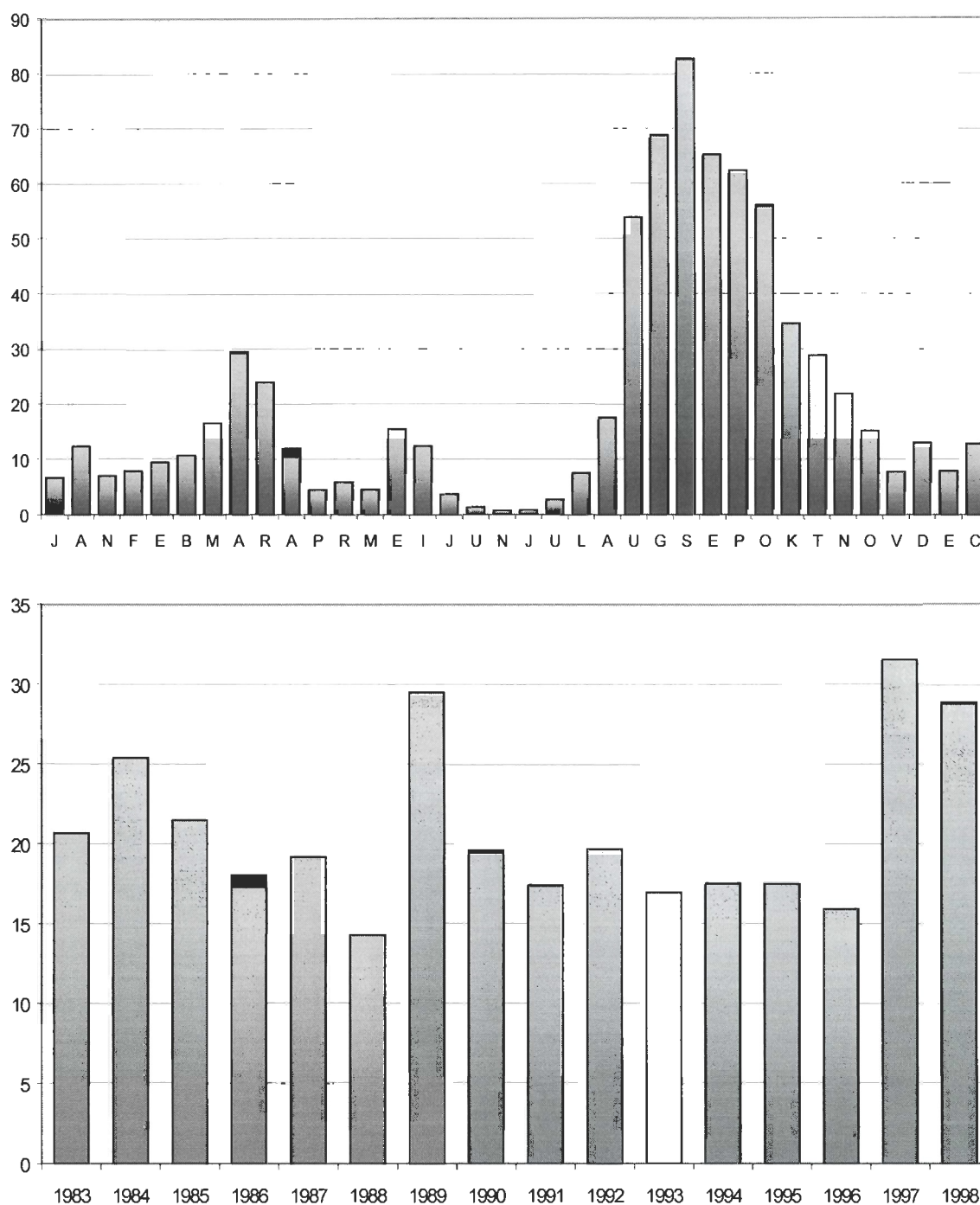


Fig. 18 De gemiddelde aantallen Bontbekplevieren (*Charadrius hiaticula*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Bontbekplevieren per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

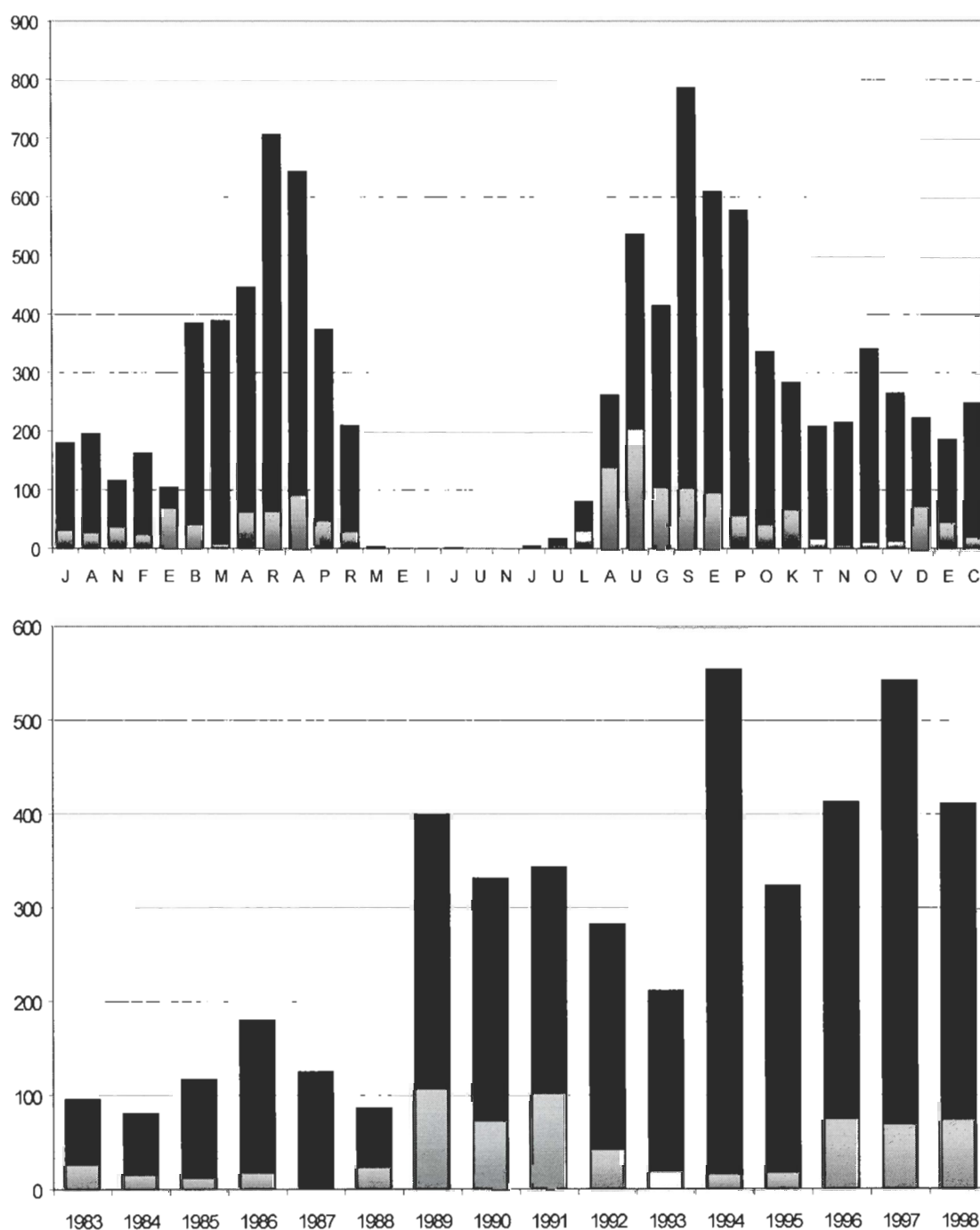


Fig. 19. De gemiddelde aantallen Goudplevieren (*Pluvialis apricaria*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Goudplevieren per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

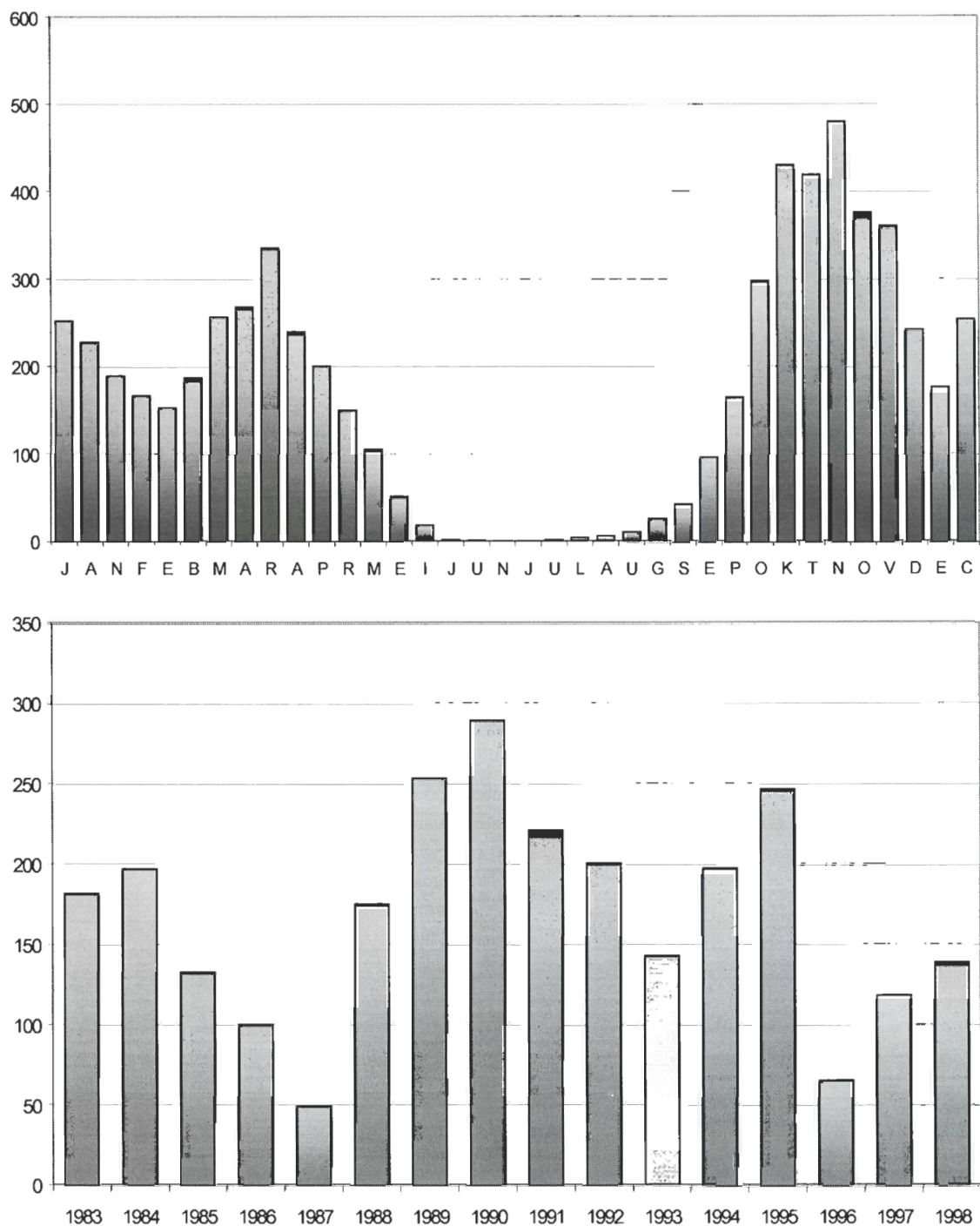


Fig. 20 De gemiddelde aantallen Bonte Strandlopers (*Calidris alpina*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Bonte Strandlopers per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

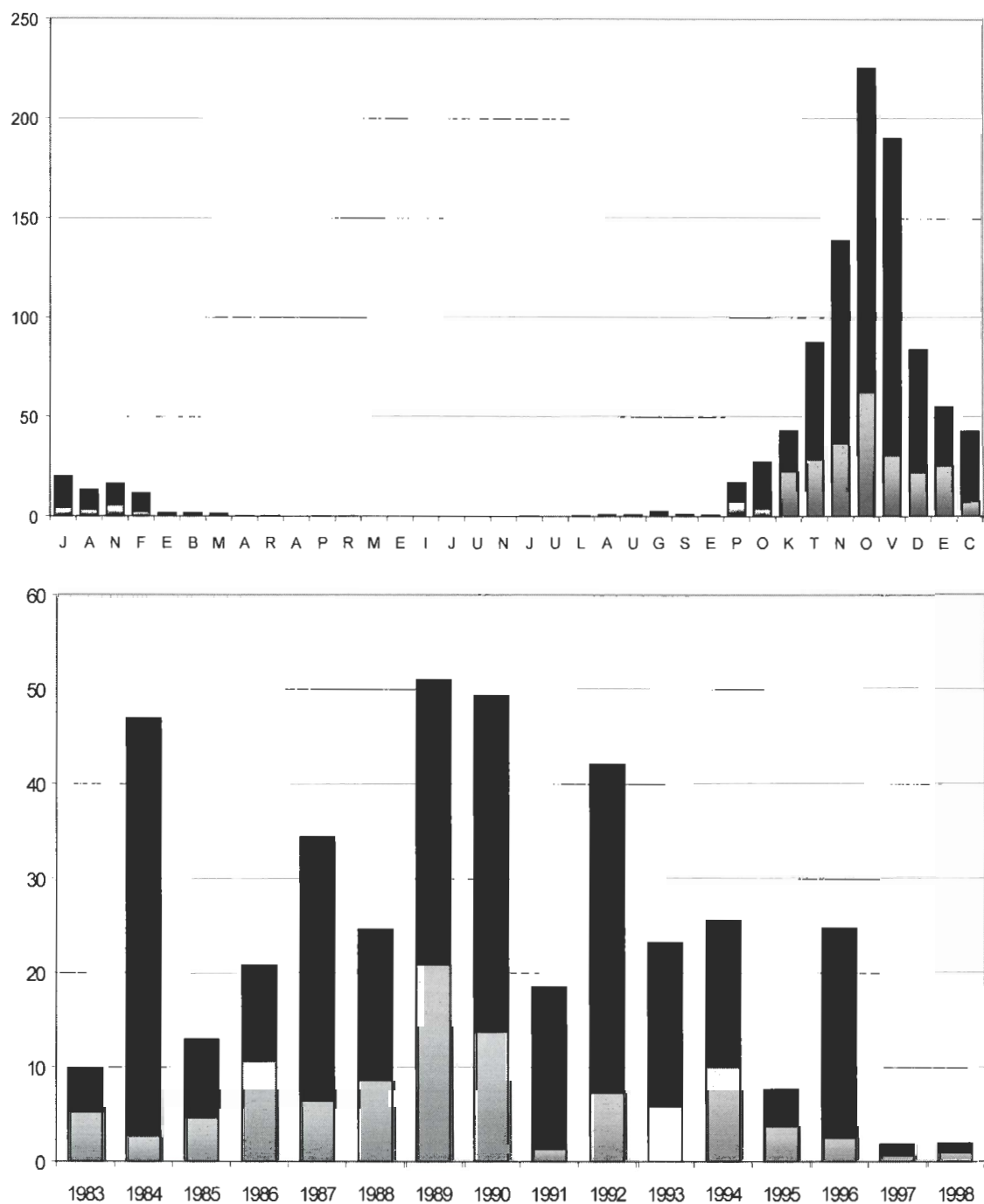


Fig. 21 De gemiddelde aantallen Watersnippen (*Gallinago gallinago*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Watersnippen per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

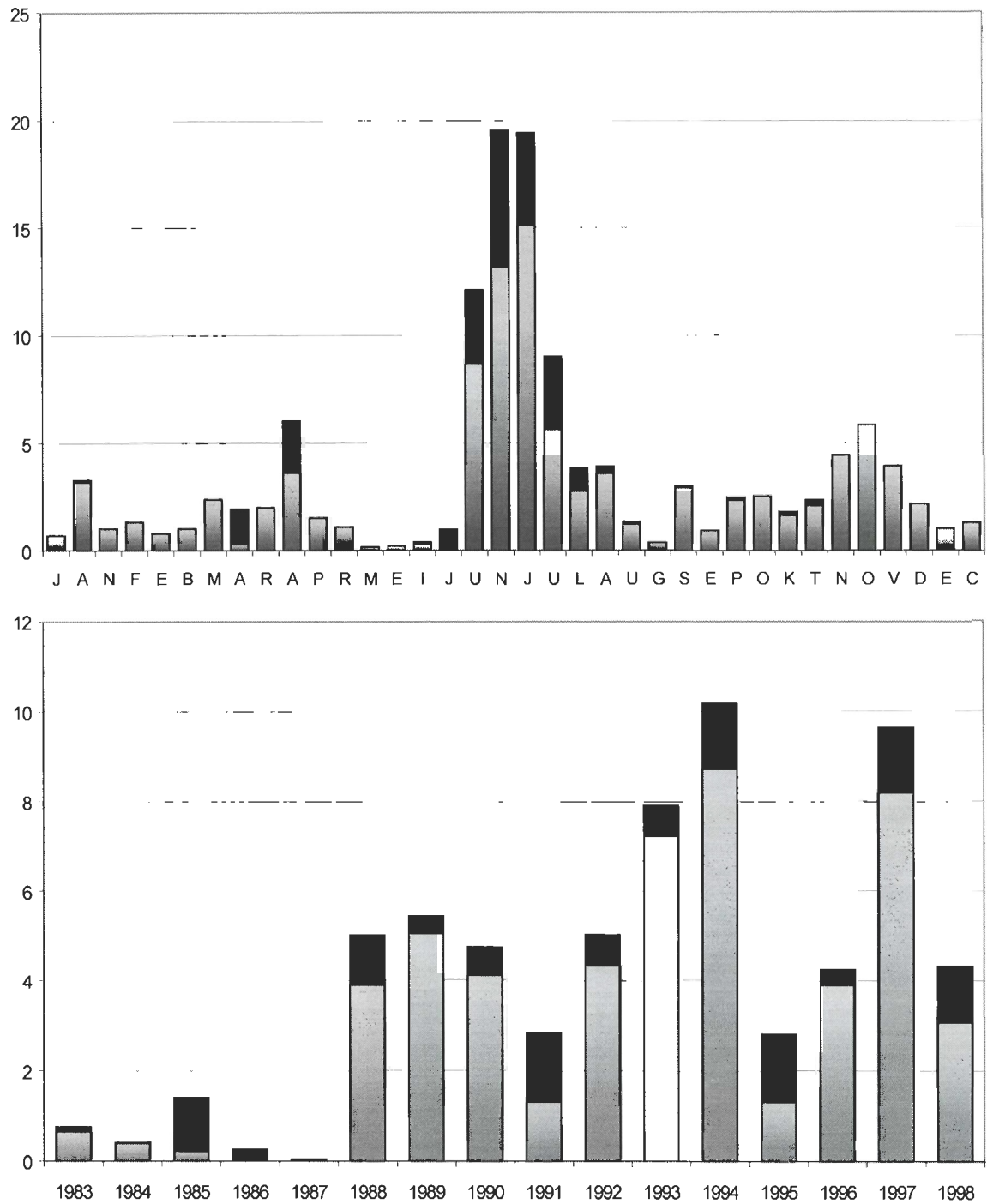


Fig. 22. De gemiddelde aantallen Grutto's (*Limosa limosa*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Grutto's per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

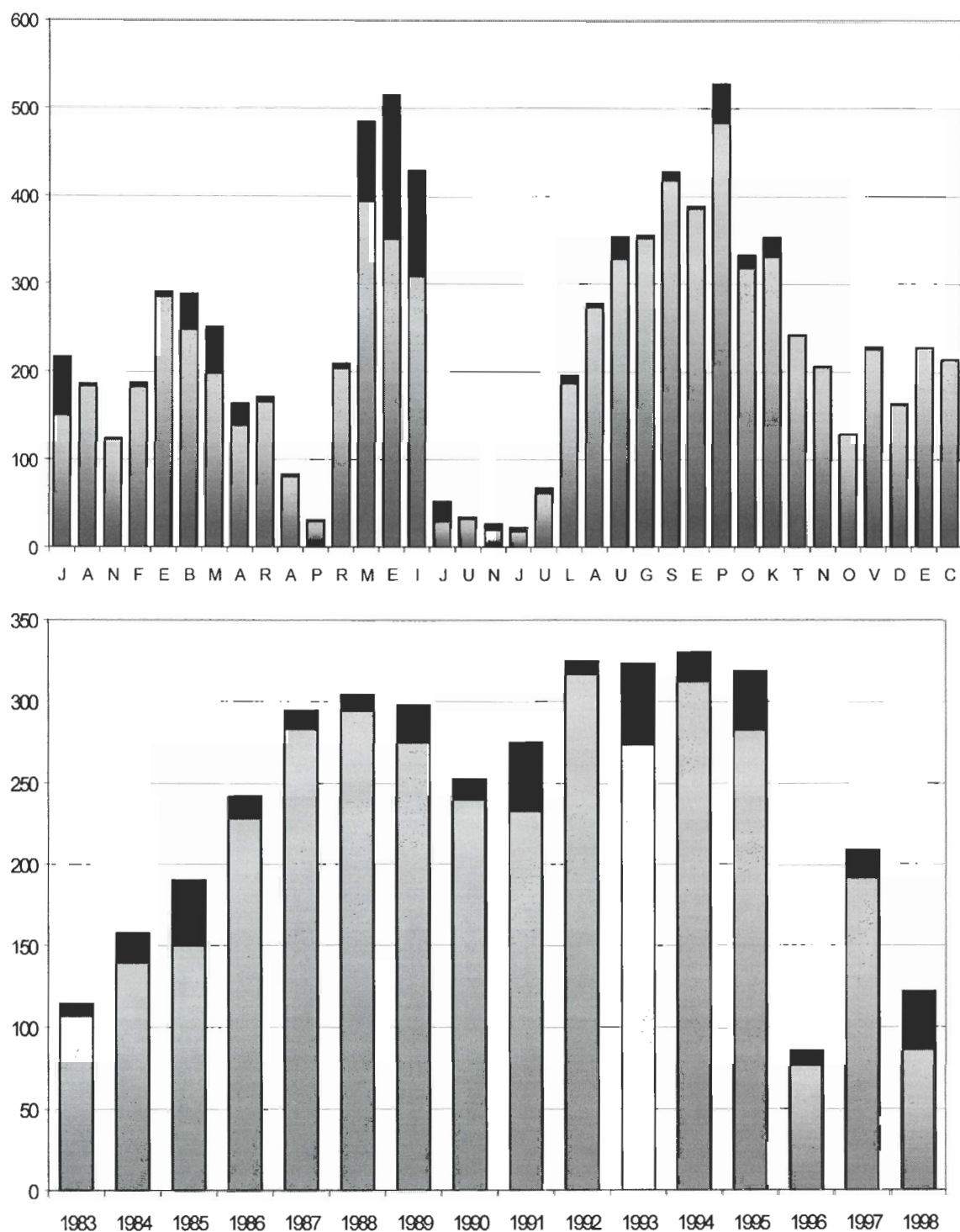


Fig. 23. De gemiddelde aantallen Rosse Grutto's (*Limosa lapponica*) per 10-daagse periode in de Mokkaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Rosse Grutto's per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

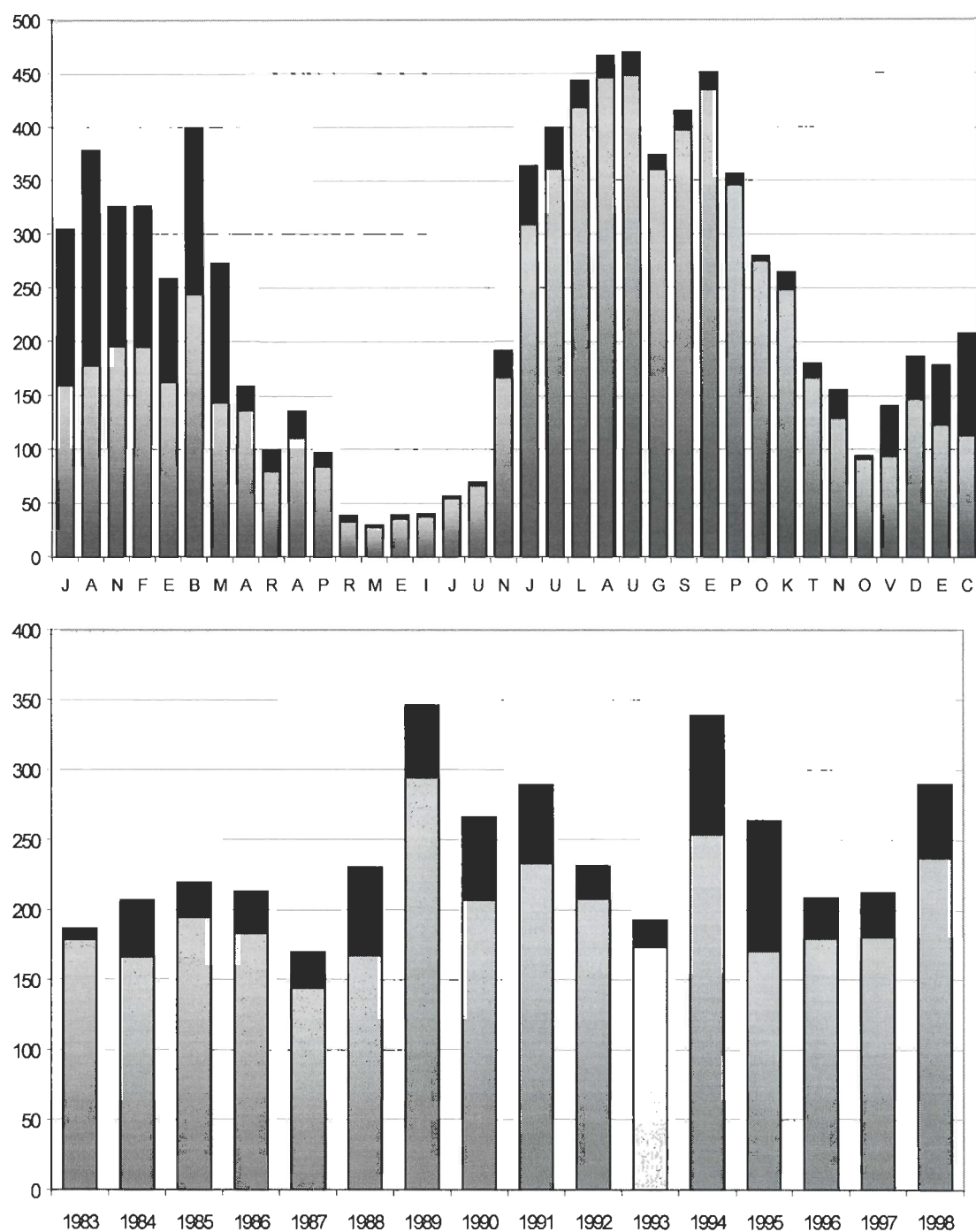


Fig. 24. De gemiddelde aantallen Wulpen (*Numenius arquata*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Wulpen per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

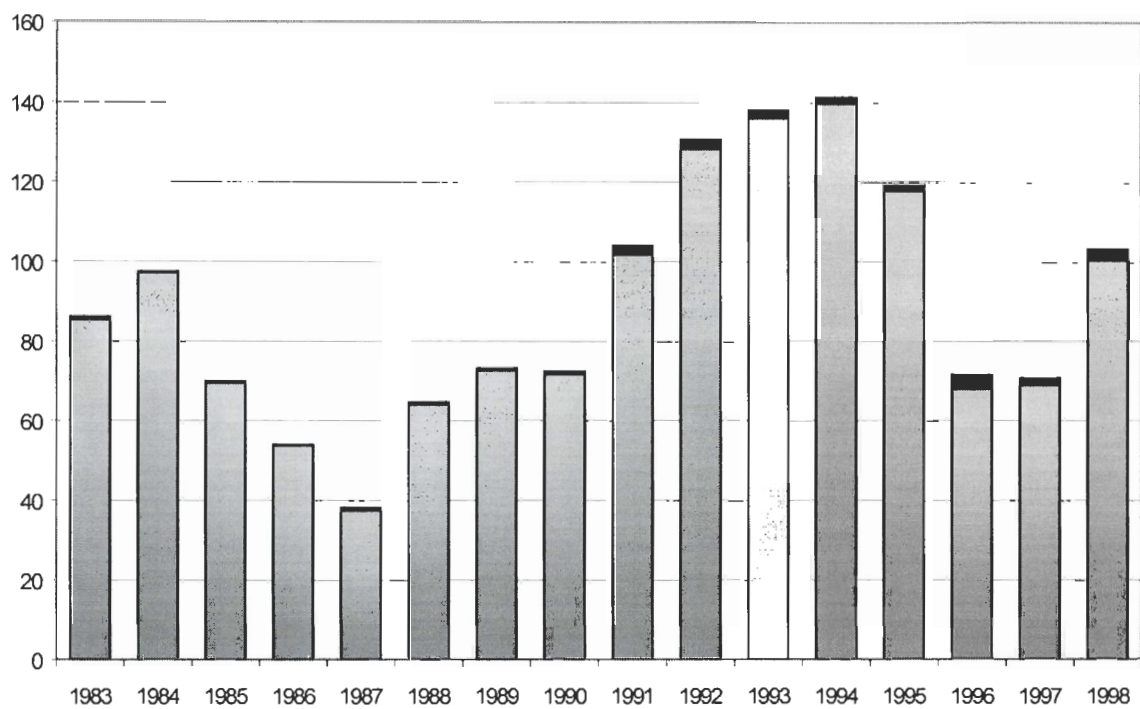
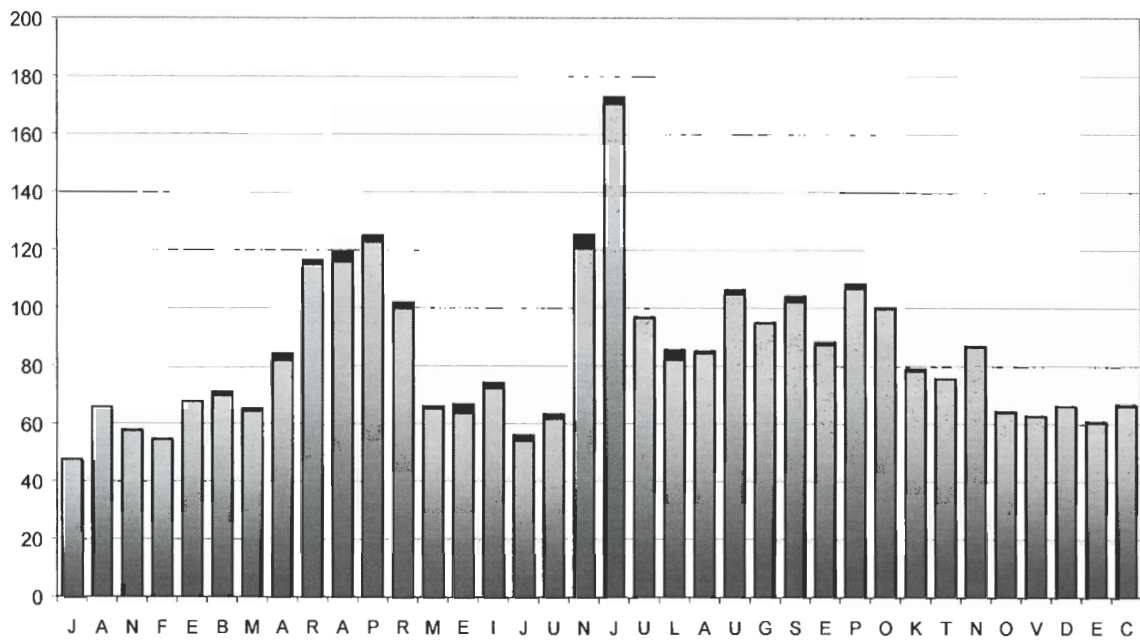


Fig. 25. De gemiddelde aantallen Tureluurs (*Tringa totanus*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Tureluurs per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

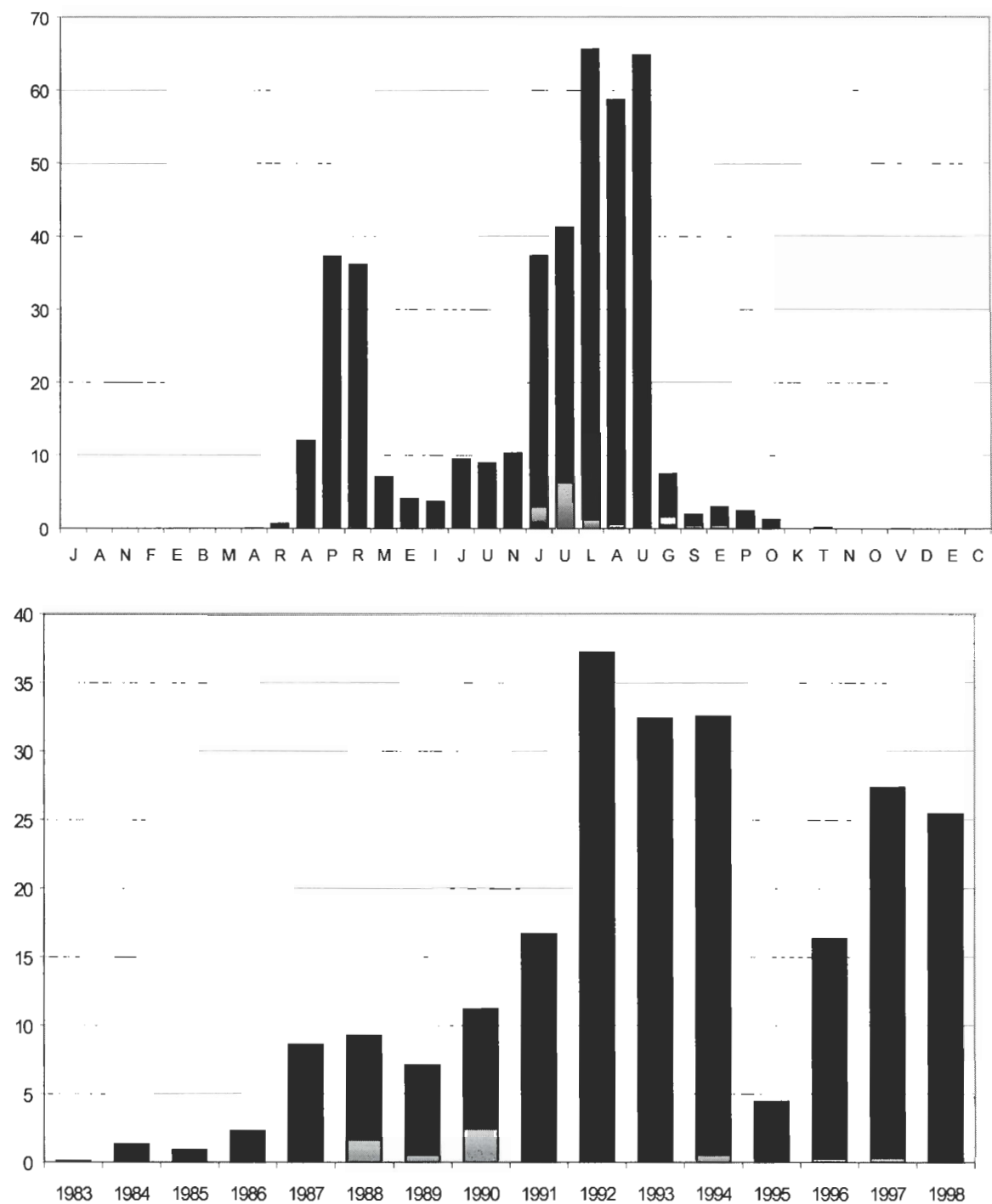


Fig. 26. De gemiddelde aantallen Grote Sterns (*Sterna sandvicensis*) per 10-daagse periode in de Mokbaai (boven) tussen 1982 en 1998 en het gemiddeld aantal Grote Sterns per jaar tussen 1983-98 (onder) (zwart = rustend, grijs = foeragerend). Het gemiddelde aantal aantal in 1983 is gebaseerd op tellingen in 5 maanden en interpolaties op basis van de aantallen in 1992 en 1994 voor de andere maanden

