

Effecten van schietoefeningen vanaf Fort Erfprins op natuurwaarden in het zeegat van Texel. Een inventarisatie van bestaande kennis en een voorstudie voor nader onderzoek

Cor J. Smit ¹⁾, Sophie M.J.M Brasseur ¹⁾, Bruno J. Ens ²⁾,
Kees H. Oosterbeek ²⁾

IMARES rapport C109/07
SOVON onderzoeksrapport 2007/05



- 1) Wageningen IMARES, vestiging Texel,
Postbus 167
1790 AD Den Burg
- 2) SOVON Vogelonderzoek Nederland,
Rijksstraatweg 178
6573 DG Beek Ubbergen



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Opdrachtgever: Dienst Vastgoed Defensie, Directie West
Postbus 8002
3503 RA Utrecht

Publicatiedatum: 16 november 2007

Rapportnummer C109/07

1 van 49

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimtegebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2007 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO. Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929, BTW nr. NL 811383696B04.



A_4_3_1-V3

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

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Samenvatting

De Noorderhaaks is een zandplaat in het sterk dynamische zeegebied tussen Texel en Den Helder. Vanaf Fort Erfprins worden sinds vele jaren schietoefeningen uitgevoerd waarbij het water ten zuiden van de plaat als doelgebied fungeert en waarbij het gebied rond de Noorderhaaks als onveilige zone wordt aangewezen. Tegenwoordig wordt ter plaatse alleen met relatief licht materiaal geoefend (.50 inch en 20 mm mitrailleurs). In 2005 en 2006 werden 15.000-22.000 schoten op jaarbasis afgevuurd. Tegen deze schietoefeningen zijn in het recente verleden door verschillende milieuorganisaties bezwaren ingediend en is tevens een handhavingsverzoek ingediend. De milieuorganisaties vrezen dat de schietoefeningen significant negatieve effecten hebben op de broedvogels, pleisterende vogels en zeehonden die van het gebied gebruik maken. Overleg tussen de Ministeries van Defensie en Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, de milieuorganisaties en enkele onderzoekers heeft ertoe geleid dat afspraken zijn gemaakt over onderzoek dat over deze kwestie uitsluitsel zal moeten geven. Tijdens dit overleg is afgesproken dat IMARES een korte, verkennende studie zal uitvoeren naar de vraag welke relevante informatie momenteel over het gebied beschikbaar is. Tevens zullen voorstellen worden geformuleerd voor vervolgonderzoek. De resultaten van deze studie worden in dit rapport beschreven.

Uit de uitgevoerde inventarisatie van natuurwaarden blijkt dat het gebied rond de Noorderhaaks een relatief arme bodemfauna heeft. Dit verklaart het vrij schaarse voorkomen van verschillende soorten vogels, zoals duikeenden. Het gebied wordt sinds het midden van de jaren '90 gebruikt als broedplaats voor de Dwergstern en de Scholekster, waarbij het in sommige jaren om 25 paren Dwergsterns gaat, zo'n 5-10% van de Nederlandse populatie. Tijdens tellingen worden vaak enkele honderden pleisterende en/of voedsel zoekende steltlopers geteld, waarbij in mei de Drieteenstrandloper relatief talrijk is. Daarnaast is het gebied van belang als rust- en slaapplek voor Aalscholvers, meeuwen en sterns, vooral in de nazomer en de herfst. In sommige jaren overnachten er in juli-augustus op de Noorderhaaks 7000-10.000 Grote Sterns. Daarnaast is de Noorderhaaks van toenemend belang voor rustende Gewone en Grijs Zeehonden. In de laatste jaren gaat het tijdens sommige tellingen om meer dan 20% van de populatie Grijs Zeehonden uit de Nederlandse Waddenzee. Deze zeehonden gebruiken het omringende kustgebied als foerageergebied en blijken een redelijke mate van plaatstrouw te vertonen.

Vooraf in de zomermaanden wordt de Noorderhaaks gebruikt door soms tientallen recreanten die met bootjes van Den Helder of Texel naar de Noorderhaaks varen. Het gebied wordt zowel gebruikt als "strand" maar ook om te varen of te kite-surfen. Uit waarnemingen van het inspectievaartuig "Phoca" van het Ministerie van LNV blijkt dat deze activiteiten soms een sterk verstrend effect hebben op vooral zeehonden. Een nieuwe ontwikkeling is dat het luchtruim boven de Noorderhaaks in toenemende mate wordt gebruikt voor civiel vliegverkeer, vooral van helikopters. Deze onderhouden de verbinding tussen boorplatforms in de Noordzee en Den Helder Airport. De toename wordt vooral veroorzaakt door het verleggen van vliegroutes om de duinen van Texel te vrijwaren van vliegverkeer.

Uit waarnemingen tijdens schietoefeningen vanaf Fort Erfprins op 21 maart 2007, waarbij werd waargenomen vanaf de dijk bij Huisduinen en vanaf de Texelse Hors is gebleken dat deze locaties onvoldoende mogelijkheden bieden om het gedrag van vogels en zeehonden op de Noorderhaaks goed in kaart te brengen. De afstand tot vooral de westpunt van de plaat is daarvoor te groot, terwijl vanaf de Hors het zicht op vogels en zeehonden gedeeltelijk wordt ontnomen door de aanwezigheid van een zandrug waarachter de dieren gedeeltelijk schuil gaan. Op basis van dit gegeven moet, voor het uitvoeren van waarnemingen tijdens schietoefeningen, vooral worden gedacht aan alternatieve methoden. Hierbij moet worden gedacht aan waarnemingen op de plaat tijdens de schietoefeningen, de inzet van één of twee camera's op meetpalen in de directe omgeving van de Noorderhaaks of de toepassing van

radar. Ook het zenderen van vogels en zeehonden, waardoor het gedrag tijdens schietoefeningen permanent kan worden gevolgd, biedt mogelijkheden.

Uit waarnemingen tijdens schietoefeningen elders in de Waddenzee komt een beeld naar voren van soms wel en soms geen effecten. Of er effecten optreden blijkt o.a. afhankelijk te zijn van de regelmaat waarmee wordt geschoten en daarmee van de mogelijkheid om gewenning op te bouwen. Ook de combinatie van schietoefeningen met andere vormen van verstoring levert vaak sterkere effecten op. Dit betekent dat in een vervolgstudie naar de effecten van schietoefeningen vanaf Erfrins andere vormen van verstoring, vanwege hun mogelijke cumulatieve effect, moeten worden meegenomen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	6
2 Het Texelse Zeegat.....	6
2.1 Geomorfologische veranderingen in het zeegat	6
2.2 Recente ontwikkelingen m.b.t. de Noorderhaaks	6
3 Beschrijving militaire activiteiten.....	6
4 Natuurwaarden	6
4.1 Bodemdieren.....	6
4.2 Broedvogels	6
4.3 De Noorderhaaks als leefgebied voor niet-broedvogels	6
4.4 Rustende en foeragerende vogels	6
4.5 Zeehonden	6
4.6 Mogelijke effecten van militaire activiteiten.....	6
5 Andere gebruikers van de Noorderhaaks en mogelijke interacties.....	6
6 Resultaten literatuuronderzoek schietoefeningen	6
7 Synthese en toekomstig onderzoek.....	6
7.1 Eisen vanuit de statistiek	6
7.2 Meetmethoden.....	6
7.3 Aanvullende methoden, specifiek gericht op zeehonden	6
7.4 Conclusie	6
8 Literatuur	6
9 Verantwoording	6
Appendix 1	6
Appendix 2.....	6

1 Inleiding

Schietoefeningen vanaf Fort Erfprins en enkele locaties zuidelijk van Den Helder hebben een traditie die meer dan 100 jaren terug gaat. De Dienst Vastgoed Defensie, Directie West van het Ministerie van Defensie heeft op 27 januari 2005 een vergunning gekregen uit hoofde van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Rijkswaterstaat, Directie Noordzee) voor de schietactiviteiten op de marinekazerne Erfprins (gemeente Den Helder). Tegen deze vergunning is op 9 maart 2005 door Stichting De Noordzee bezwaar aangetekend bij de Raad van State. Deze heeft op 28 december 2005 uitgesproken dat het aangetekende bezwaar gegrond is, op basis van het feit dat de omschrijving van de afvalstoffen in het water onvolledig was. Op grond van deze uitspraak zijn de schietoefeningen gestaakt. In de daaropvolgende maanden is door TNO Den Helder een aanvullende rapportage opgesteld over het te verwachten vrijkomen van toxische stoffen. Uit deze rapportage is gebleken dat de negatieve effecten door uitloging van munitieresten verwaarloosbaar zijn. De schietoefeningen zijn in begin april hervat op basis van een gedoogbeschikking.

Aan de op 27 januari 2005 afgegeven milieuvergunning waren enkele voorwaarden verbonden. Eén van deze voorwaarden luidde dat: "Binnen een jaar na het van kracht worden van het besluit dient een onafhankelijk onderzoek te zijn uitgevoerd binnen het doelgebied, waarin de effecten zijn beschreven die door de activiteiten worden veroorzaakt op het Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied (VHR- gebied). Dit onderzoek dient te worden goedgekeurd door het Bevoegd Gezag". Het in deze offerte beschreven voorgenomen onderzoek kan als een invulling van deze voorwaarde worden beschouwd alsmede als eerste aanzet in de beoordeling van de schietoefeningen in relatie tot de Nb-wet 1998.

De Centrale Directie en de Directie West van de Dienst Vastgoed Defensie (DVD) van het Ministerie van Defensie zijn in het voorjaar van 2006 geconfronteerd met een handhavingverzoek in het kader van de Natuurbeschermingswet dat door verschillende milieuorganisaties (oa. Waddenvereniging, Vogelbescherming, Stichting De Noordzee) is ingediend. De Noorderhaaks is gelegen binnen de Speciale Beschermingszin (SBZ) Noordzeekustzone en is aangewezen/aangemeld onder de Vogel- en de Habitatrichtlijn (VHR). Een zeer groot deel van de onveilige zone ten westen van Fort Erfprins is gelegen buiten het Habitatrichtlijngebied Noordzeekustzone maar een groot deel ligt wel binnen het Vogelrichtlijngebied Noordzeekustzone. De Noorderhaaks grenst bovendien aan de SBZ Waddenzee (aangewezen/aangemeld onder de VHR). De milieuorganisaties vrezen dat de schietoefeningen significant negatieve effecten hebben op de broedvogels, pleisterende vogels en zeehonden die van het gebied gebruik maken. Overleg op 19 juni 2006 in Groningen tussen de Ministeries van Defensie en Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, de milieuorganisaties en enkele onderzoekers heeft ertoe geleid dat afspraken zijn gemaakt over onderzoek dat over deze kwestie uitsluitend zal moeten geven. Tijdens dit overleg is afgesproken dat IMARES een verkennende studie zal uitvoeren naar de vraag welke relevante informatie momenteel over het gebied beschikbaar is. Tevens zullen voorstellen worden geformuleerd voor vervolgonderzoek. Tijdens deze vervolgstudie zullen de effecten van de schietoefeningen op vogels en zeehonden nader worden bestudeerd.

Doel van het in dit rapport beschreven onderzoek is het maken van een overzicht van de beschikbare gegevens van de natuurwaarden van de Noorderhaaks. Hierbij zal een eerste uitwerking worden gemaakt van de in de afgelopen jaren uitgevoerde tellingen van pleisterende vogels en broedvogels en naar de functie van het gebied voor rustende en zogende Gewone en Grijze Zeehonden en mogelijk andere waarden. Ook zal een eerste indruk worden gegeven van de mogelijke effecten van de schietoefeningen (met name als gevolg van geluidsemisatie) op het voor de kust gelegen VHR- en NBwet-gebied, waarbij de externe werking richting Waddenzee zal worden meegenomen. Tevens zal

een voorstel worden opgenomen voor vervolgonderzoek dat zich zal richten op een bestudering van de effecten van de schietoefeningen. Bij de uitwerking van de vogeltellingen is nauw samengewerkt met SOVON, de coördinerende en beherende instantie van wad- en watervogeltellingen en van broedvogelonderzoek in Nederland. Ook zal worden ingegaan op de vraag welk vervolgonderzoek nodig zal zijn om tot een Passende Beoordeling van de milieueffecten van de schietoefeningen vanaf Fort Erfprins de effecten op vogels en zeehonden te komen. Zowel tijdens de Voorstudie als het Vervolgonderzoek zullen de mogelijk cumulatieve effecten van recreatieve activiteiten en civiel helikopterverkeer van en naar Den Helder Airport worden meegenomen.

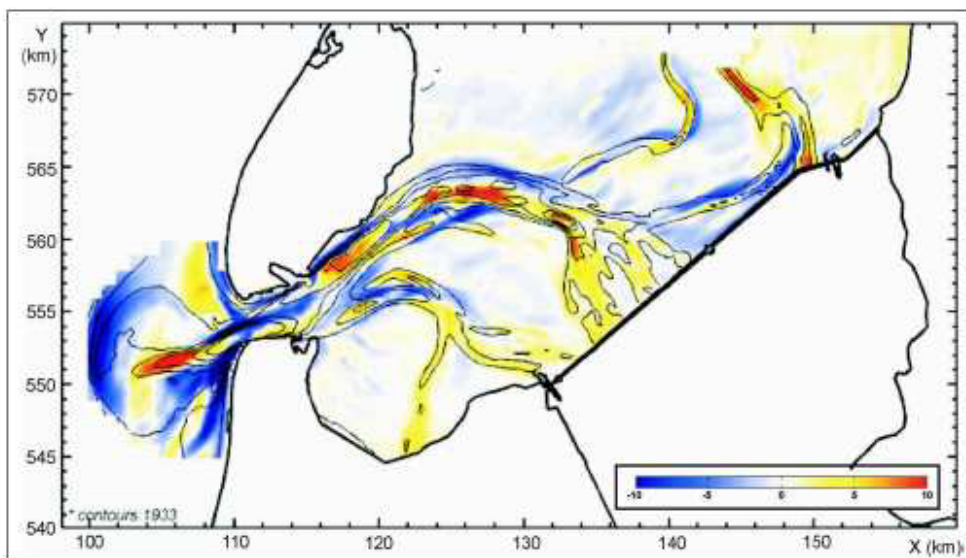
In het project zal geen nieuw (veld)onderzoek gedaan worden. Er zal gebruik gemaakt worden van bestaande gegevens en enkele locatiebezoeken. Toekomstig veldwerk wordt bemoeilijkt doordat, vanwege de ingestelde onveilige zone tijdens de schietoefeningen, alleen op grotere afstand waarnemingen kunnen worden uitgevoerd. Daarom zal door middel van veldwaarnemingen (vanaf de dijk bij Huisduinen en vanaf de Texelse Hors) worden nagegaan op welke wijze toekomstige waarnemingen het best kunnen worden uitgevoerd. Hierbij zal de mogelijkheid van inzet van een camera worden onderzocht.

2 Het Texelse Zeegat

2.1 Geomorfologische veranderingen in het zeegat

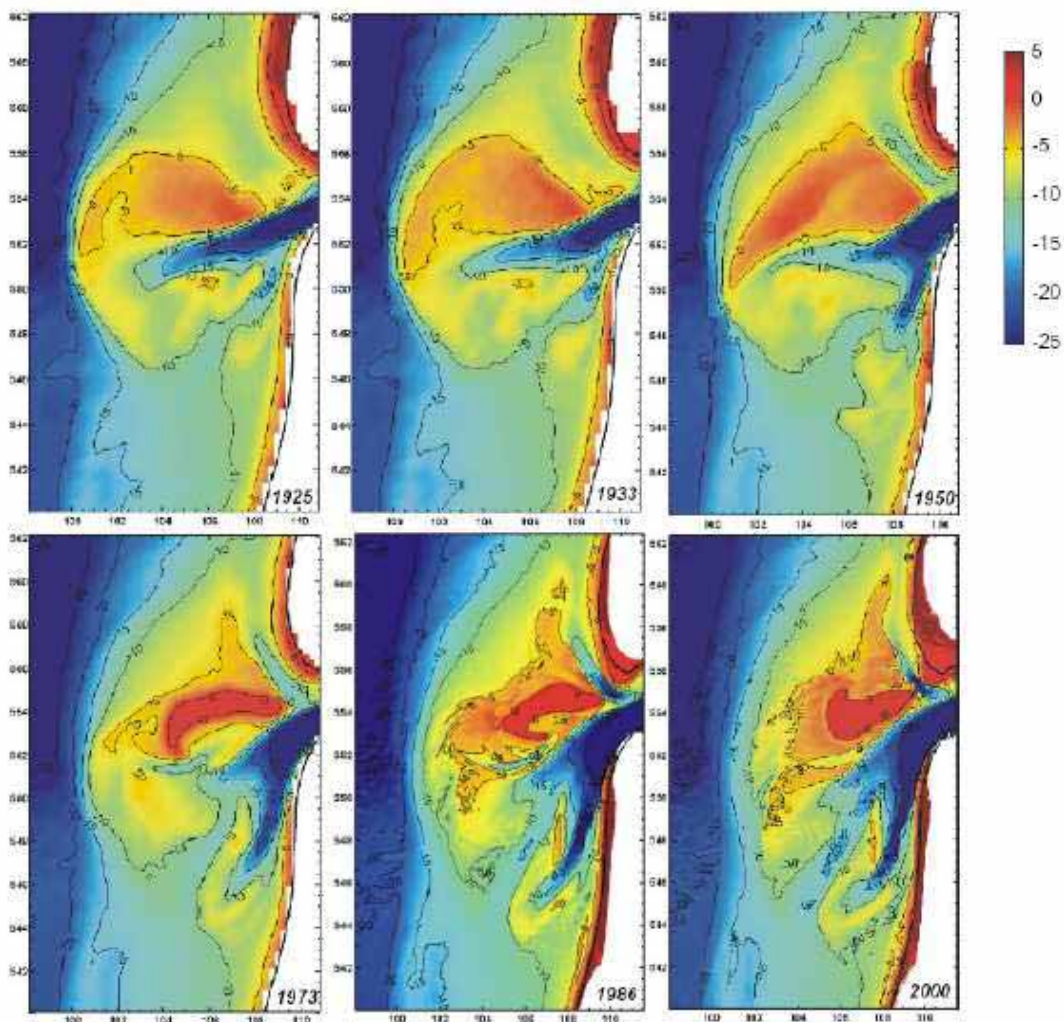
Het Texelse Zeegat behoort tot de in morfologisch opzicht best bestudeerde grensgebieden tussen de Waddenzee en de Noordzee. Op basis van geologisch onderzoek zijn reconstructietekeningen te maken van de ligging van de kustlijn gedurende de laatste ijstijd (10.000 jaren geleden) en van de vorming van de zeegaten als gevolg van zeespiegelrijzing in de eeuwen daarna (zie o.a. Zagwijn 1986, Oost & Kleine Punte 2004). Mede op basis van historische referenties kan de ontwikkeling van het Texelse zeegat gedurende de laatste 1000 jaren nog veel exacter in kaart worden gebracht (zie o.a. Schoorl 1999ab), vanaf het midden van de 19^e eeuw ook dankzij regelmatig uitgevoerde lodingen van waterdieptes (Oost & Kleine Punte 2004).

Het Texelse zeegat is het grootste zeegat in de Nederlandse Waddenzee. De belangrijkste geul aan de binnenzijde is het Marsdiep, dat een breedte heeft van 2,5 km, en een maximum diepte van 53 m. Gemiddeld wordt per getijdencyclus 10^9 m³ water in het zeegat getransporteerd, waarbij de stroomsnelheden 1 tot 2 m/sec bedragen. Het gebied heeft gedurende de afgelopen 75 jaren grote veranderingen ondergaan. De belangrijkste verandering was de afsluiting van de Zuiderzee door de Afsluitdijk. Hierdoor verkleinde het kombergingsgebied van het Marsdiep van 4000 km² naar 712 km² en ontstond er een wantij tussen Texel en Harlingen. Hierdoor is er weinig uitwisseling tussen het water dat via het zeegat van Texel in en uitstroomt en het water dat gebruikt maakt van de zeegaten tussen Texel en Vlieland en Vlieland en Terschelling (Elias *et al.* 2003). De gemiddelde getijamplitude in het Texelse zeegat bedraagt 1.38 m, tijdens dode tijen ongeveer 1.0 m, tijdens springtij ongeveer 2,0 m. Tijdens de bouw van de Afsluitdijk is de gemiddelde getijamplitude in Den Helder gestegen van 1.15 m vroeger naar 1.38 m tegenwoordig.



*Figuur 1. Sedimentatie-erosie patronen in het Texelse zeegat tussen 1933 en 1997, weergegeven in een relatieve schaal (zie rechtsonder in de figuur) waarin erosie is weergegeven in blauw en sedimentatie in geel en rood. Naar Elias *et al.* 2002, in Oost & Kleine Punte 2004.*

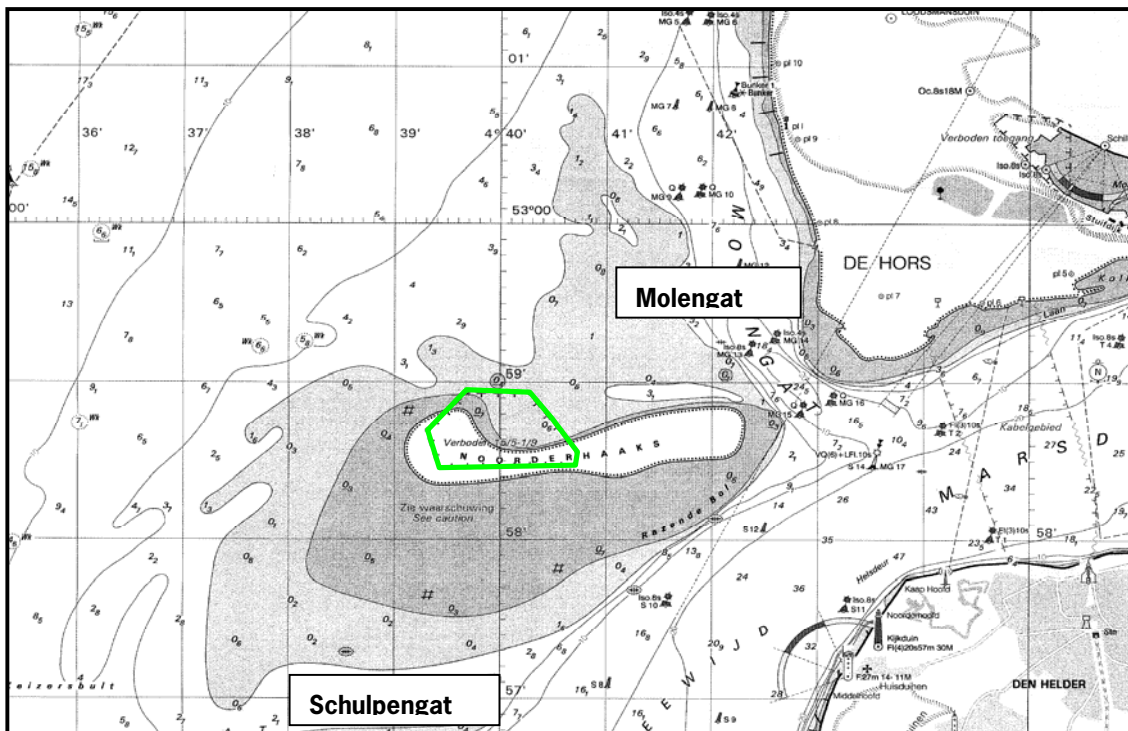
De hoeveelheden sediment die via het in- en uitstromende water worden getransporteerd worden zijn, door de afsluiting van de Zuiderzee, sterk toegenomen. Deze toename wordt veroorzaakt door de sedimentvraag die is ontstaan door het toegroeien naar een nieuw sedimentatie-erosie evenwicht in het kombergingsgebied (Elias *et al.* 2003). Mede als gevolg van de veranderingen onder invloed van de bouw van de Afsluitdijk hebben zich in het Texelse zeegat in de afgelopen jaren sterke veranderingen voltrokken. Deze zijn samengevat in Fig. 1, waarin de verschillende kleuren blauw de mate van erosie weergeven en de kleuren geel en rood de mate van sedimentatie. Uit dit beeld blijkt dat het Amsteldiep, de Wierbalg, de Vlieter en de Javaruggen, alle gelegen in de westelijke Waddenzee, in de loop van de jaren voor een deel zijn opgevuld met afgezet sediment. Deze veranderingen hebben, naast de van nature plaatsvindende sedimentatie-erosie processen in zeegaten, een belangrijke rol gespeeld in de ontwikkeling en de veranderingen in de vorm en omvang van de zandplaat Noorderhaaks. Deze worden gestuurd door stromingsprocessen in de grote in- en uitgaande geulen maar worden ook in sterke mate beïnvloed door golfwerking en windeffecten. Geïnteresseerde lezers kunnen veel aanvullende informatie vinden in Cleveringa 2001 en Elias *et al.* 2003.



Figuur 2. Ontwikkeling van de Noorderhaaks/Razende Bol en het Molengat sinds 1925. Naar Elias et al. 2003. Gebieden boven NAP zijn weergegeven met een rode kleur.

2.2 Recente ontwikkelingen m.b.t. de Noorderhaaks

De Noorderhaaks, anno 2007, is een in de buitendelta van het zeegat tussen Den Helder en Texel gelegen zandplaat. De plaat ligt in een nog steeds zeer dynamisch gebied: in de afgelopen honderden jaren hebben steeds zandplaten in het gebied gelegen die in de loop van de tijd naar het noorden verschuiven en op termijn met de Texelse zuidpunt verhelen. Fig. 2 laat zien dat het complex Razende Bol (van oorsprong het meest oostelijk gelegen deel van de zandplaat) en de Noorderhaaks (het westelijk gelegen deel) momenteel dezelfde beweging uitvoert. Rond 1950 bestond het gebied nog uit 2 relatief laag gelegen en van elkaar gescheiden delen en omvatte het geheel een groot gebied. In de loop van de laatste 50 jaren zijn deze 2 delen samengesmolten terwijl de plaat geleidelijk hoger ten opzichte van NAP is komen te liggen, vooral na 1970 (Abrahamse & Luitwieler 1981). Tegenwoordig liggen de hogere delen op 1,5-2,0 m boven NAP maar in de jaren '80 bleken de hogere delen wel 2,5 m boven NAP liggen (van Dijk & Dijkse 1985). De vorm van het hoger gelegen deel, en de geulen die de plaat omgeven, zijn in deze periode duidelijk veranderd.



Figuur 3. Situatieschets van de ligging van de Noorderhaaks in het Texelse Zeegat en de locatie van het gebied dat op basis van NB-wetgeving in de periode 15/3 tot 1/9 is afgesloten voor het publiek (situatie 2005, weergegeven in groen). Bron: Officiële zeekaart voor kust- en binnenwateren, Waddenzee westblad, 2005. Koninklijke Marine / Dienst der Hydrografie



Figuur 4. Vorm van de Noorderhaaks in de afgelopen 10 jaren, zoals die is af te lezen uit de kustfoto's van Rijkswaterstaat. Fig. 4a geeft de situatie weer uit 1997, Fig. 4b die uit 2005, in beide gevallen kijkend in oostelijk richting.

Vanwege het feit dat de Razende Bol en de Noorderhaaks inmiddels zijn verheeld waarbij het westelijk deel geleidelijk steeds groter is geworden zal de samengesmolten zandplaats in dit rapport consequent worden aangeduid als Noorderhaaks.

Het Molengat (zie Fig. 3), tussen de Noorderhaaks en de zuidpunt van Texel, is in de loop van de jaren smaller en dieper geworden (Cleveringa 2001), de afstand tot Texel bedraagt tegenwoordig nog maar 600 m. Tegelijk heeft zich het Schulpengat zich naar het zuiden verlegd en is dichterbij de kust komen te liggen. De veranderingen op de Noorderhaaks hebben een nadrukkelijk effect gehad op de natuurwaarden van de plaat. Ondanks de huidige hoogte loopt de plaat bij noordwester storm, in combinatie met hoge waterstanden, nog steeds enkele malen per jaar helemaal onder waardoor ze vaak sterk wordt afgevlakt. In periodes van oosten wind worden echter ook weer snel duintjes gevormd.

Rond 1980 wordt nog geen melding gemaakt van vegetatie (Abrahamse & Luitwieler 1981) maar in de jaren daaropvolgend hebben zich op de duintjes de voor dit habitat kenmerkende plantensoorten gevestigd, zoals Biestarwegras, Helm, Zeeraket en langs de hoge vloedmerken soms Zeepostelein (van Dijk *et al.* 1998). Door de hogere ligging zijn in de afgelopen jaren ook vogels op de plaat gaan broeden (zie Hoofdstuk 4). Rond 1994 had zich aan de zuidzijde van de Noorderhaaks een wadachtig gebied gevormd waar kokkelbanken voorkwamen en ook andere soorten schelpdieren (van Dijk *et al.* 1998). De aanwezigheid van dit voor wadvogels aantrekkelijke voedselgebied weerspiegelde zich meteen in de aantallen en de soortensamenstelling van de vogels die in het gebied aanwezig waren. Deze situatie heeft zich inmiddels sterk gewijzigd: in het begin van de jaren 2000 had zich aan de noordzijde van de plaat een lagune gevormd met een aanvankelijk diepe en vrij brede toegangseul (zie Fig. 4). Deze eul werd in de loop van 2006 geleidelijk aan steeds smaller en ondieper.

De verwachting van sommige onderzoekers is dat de Noorderhaaks in de komende 50 jaren zal verheelen met de Texelse zuidpunt (Oost & Kleine Punte 2004) maar hierover bestaat geen overeenstemming deskundigen. Door sommigen wordt verondersteld dat de afsluiting van de Zuiderzee dermate grote en permanente veranderingen heeft veroorzaakt in de grootte, vorm en oriëntatie van de buitendelta van het Marsdiep dat processen die vroeger heel gebruikelijk waren, zoals verheeling, nu heel anders kunnen verlopen of zelfs uitblijven (Steijn 2000).

Het gebied maakt sinds 1986 deel uit van de gemeente Texel. Het is in 2000 aangewezen als Vogelrichtlijngebied, deel uitmakend van de Speciale Beschermingszone Noordzeekustzone. Het is tevens aangemeld als onderdeel van de Speciale Beschermingszone Noordzeekustzone, als uitvloeisel van de Habitatrichtlijn. De definitieve aanwijzing als Natura2000 gebied zal waarschijnlijk nog enkele jaren op zich laten wachten. De Noorderhaaks maakt geen deel uit van het Staatsnatuurmonument Waddenzee. Sinds de Noorderhaaks belangrijk is geworden voor zeehonden, wordt echter een gedeelte van de plaat gedurende een deel van het jaar afgesloten voor het publiek (op basis van Artikel 20 NB-wet, zie Fig. 3). Deze afsluiting heeft vooral tot doel om de in het gebied werpende en zogende Gewone Zeehonden tijdens het voortplantingsseizoen te beschermen (zie Hoofdstuk 4). Vanwege de steeds veranderende situatie wordt voor dit doel elk jaar een nader te beschouwen gebied aangewezen. Dit gebied wordt op de zeekaarten (watersportkaarten) aangegeven. Het wordt bovendien ter plaatse met borden gemarkeerd.

Op 19 april 2007 is getracht de Noorderhaaks met MS Phoca te bezoeken. Vanwege de krachtige (6B) ZW wind en het feit dat de plaat tijdens hoog water werd bezocht was het niet mogelijk aan land te komen. Om deze reden beperkte zich het bezoek tot een vaartocht langs de zuidkant van de plaat. Deze leek, waarschijnlijk als gevolg van de frequent optredende harde wind in de voorafgaande paar maanden (waaronder een zware NW storm op 18 januari 2007) en de hoge waterstanden die in januari-februari enkele keren zijn gemeten, sterk te zijn afgevlakt. Er werden geen duidelijk zichtbare duintjes waargenomen en vegetatie leek geheel te ontbreken. Er waren groepen (tientallen)

rustende zeehonden aanwezig op de westpunt van de plaat en het zich daar vormende rif (zie Fig. 4 en 5), en aan de noordelijke rand van de nog steeds aanwezige lagune. Concentraties vogels (vooral meeuwen) waren aanwezig op de oostpunt, verspreid foeragerende en rustende vogels waren aanwezig langs de zuidelijke rand van de plaat.



Figuur 5. Google Earth foto van de Noorderhaaks uit 2006-2007. Aan de noordwestzijde van de plaat is een zich vormend rif zichtbaar.

3 Beschrijving militaire activiteiten

De Noorderhaaks is sinds jaren in gebruik van het Ministerie van Defensie. Hierbij is in het verleden gebruik gemaakt van zowel lichte wapens als van zwaar geschut, waaronder scheepsgeschut. In het eerste Structuurschema Militaire Terreinen uit 1981 wordt gesteld dat het beleid erop gericht was om de belangen van de Noorderhaaks/Razende Bol voor de Koninklijke Marine zeker te stellen, zo mogelijk door verwerving van het gebied en bestemming tot militair terrein (Abrahamse & Luitwieler 1981). Het Tweede Structuurschema Militaire Terreinen (Ministerie van Defensie *et al.* 2001) meldt hierover:

“Op Fort Erfprins is een schietopleiding van de Koninklijke Marine gevestigd. Vanaf de zeewering wordt geschoten in de richting van de zandplaat Noorderhaaks / Razende Bol. Deze valt binnen de veiligheidsgrenzen van de schietgebieden Erfprins (en Falga). Het schietgebied is enige jaren geleden maximaal ingeperkt om het luchtverkeer boven Texel, vanaf de Noordzee naar Den Helder, zo zuidelijk mogelijk plaats te laten vinden”.

Midden jaren '90 wordt het volgende militaire gebruik gemeld (van Dijk *et al.* 1998):

- Oefeningen met marnehelikopters in de directe omgeving van de Noorderhaaks
- Doelgebied tijdens schietoefeningen vanaf Fort Erfprins
- Landingsoefeningen, waarbij ook op de plaat wordt overnacht



Figuur 6. Opstelling en materieel (0.50 mitrailleurs) waarmee op 21/3/2007 de schietoefeningen van Fort Erfprins werden uitgevoerd. Foto: C.J. Smit



Figuur 7. Onveilige zone tijdens schietoefeningen vanaf Fort Erprins. Het gearceerd weergegeven gebied geeft de onveilige zone weer die tijdens schietoefeningen voor het publiek, de scheepvaart en de luchtvaart wordt gesloten, het kruis de locatie van de ton in de omgeving waarvan wordt geschoten (naar Jongbloed et al. 2005).

In deze tijd werden vanaf de schietbatterij oefeningen met luchtartillerie, zeedoelartillerie en mitrailleurs gehouden. Anno 2007 wordt alleen met licht geschut (mitrailleurs met kaliber 12,7 en 20,0 mm) vanaf Fort Erprins geschoten, waarbij ook nog vergunning bestaat om met zwaarder geschut (76 mm) te mogen schieten. Voor zover binnen het tijdsbestek van de inventarisatie voor deze rapportage is na te gaan is in 2000 en 2001 voor het laatst met dergelijk zwaar geschut (van het type Oto Melara) geschoten. Hierbij ging het in 2000 om naar schatting 30 schoten, in 2001 om naar schatting 2 schoten (med. Dhr. Eykelenboom, Stafbureau Arbo en Milieu CZSK). Het schietterrein Erprins (Fig. 7) is gelegen aan de noordzijde van de Marinekazerne Erprins. De ligging van de schietrichting is bepaald op grond van de mogelijkheid om aansluitend op die locatie een onveilig gebied te kunnen situeren. Het schietgebied is enkele jaren geleden verkleind om het vliegverkeer boven Texel, vanaf de Noordzee naar Den Helder, zo zuidelijk mogelijk te laten plaatsvinden.

De onveilige sector is gesitueerd tussen de sectorlijnen 265° en 337° (gerekend vanuit de batterij) met een straal van 10 zeemijlen, de onveilige hoogte voor vliegtuigen is 10.000 m (32.830 ft). De onveilige sector is met een rode arcering gemarkeerd in Fig. 7. Er wordt gericht geschoten op zee gesitueerde doelen of doelcoördinaten, dan wel luchtdoelen. Hierbij wordt geschoten in de richting van de Noorderhaaks, waarbij het gebied rond de ton Schulpengat 12 als doelgebied geldt. In principe wordt in het water in de omgeving van de ton geschoten. Aangezien een deel van de afgeschoten munitie op het water afketst (volgens eigen schattingen tijdens de schietoefeningen op 21/3/2007 betrof het 10-15%) en zich in verschillende richtingen kan verspreiden komt een klein deel van de verschoten kogels op de Noorderhaaks terecht. Naast de genoemde activiteiten wordt in Den Helder (meestal vanaf Harssenseiland in de Nieuwe Haven) zo nu en dan geschoten ter gelegenheid van bijzondere gebeurtenissen, zoals Koninginnedag. Hierbij wordt gebruik gemaakt van losse patronen.

	AANTALLEN PATRONEN PER KALIBER				
DATUM	7,62 mm	12,7 mm	20 mm	30 mm	76 mm
14022005		1200			
14042005		1400			
18052005		1000			
19052005		1200			
09062005		1300			
10062005		900			
15062005		2000			
23062005		100			
24062005		500			
29062005		1500			
15092005		400			
23092005		800			
12102005		1400			
19102005			566		
26102005			1372		
03112005		1200			
09112005		1200			
16112005		1400	162		
30112005		1200			
14122005		1200			
TOTAAL		19900	2100		

Tabel 1. Verschoten munitie in 2005 vanaf Fort Erfprins (bron: Ministerie van Defensie, Koninklijke Marine).

	AANTALLEN PATRONEN PER KALIBER				
DATUM	7,62 mm	12,7 mm	20 mm	30 mm	76 mm
05042006			810		
12042006			159		
13042006			165		
17052006		1200			
14062006		1200			
22062006		1224			
28062006		1200			
05072006		1200			
20092006		1000			
04102006		1200			
13102006		1000			
19102006		1200			
25102006		1000			
02112006		1200			
22112006		1200			
29112006		25			
TOTAAL		13849	1134		

Tabel 2. Verschoten munitie in 2006 vanaf Fort Erfprins (bron: Ministerie van Defensie, Koninklijke Marine).

In de in 2006 aangevraagde vergunning voor Wet Milieuverontreiniging voor schietoefeningen vanaf Erfprins worden de volgende hoeveelheden te verschieten munitie per jaar genoemd:

- Maximaal 24.000 stuks munitie 12,7 mm
- Maximaal 5400 stuks munitie 20 mm
- Maximaal 20 stuks munitie 76 mm.

Niet al deze munitie wordt noodzakelijkerwijs verschoten.

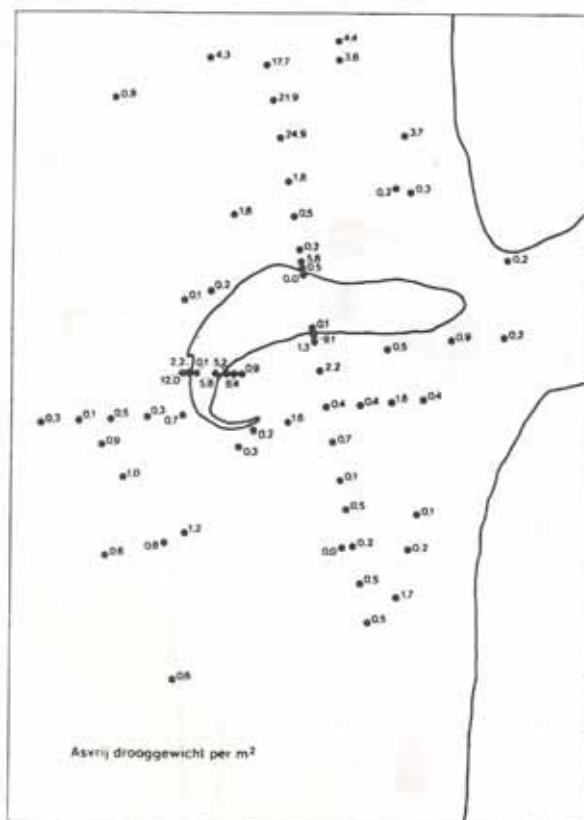
Tijdens de schietoefeningen anno 2007 wordt alleen gebruik gemaakt van .50 inch munitie (omgerekend 12,7 mm kaliber) en 20 mm munitie. Deze laatste categorie wordt geleidelijk uitgefaseerd. De Tabellen 1 en 2 geven een overzicht van de in 2005 en 2006 verschoten munitie. Op basis van de opgaven van met Ministerie van Defensie is in 2005 en 2006 in totaal respectievelijk 1137 en 746 kg munitie verschoten.

De Noorderhaaks wordt al vele jaren niet meer gebruikt als gebied waar landingen worden uitgevoerd (med. Ministerie van Defensie, Korps Mariniers).

4 Natuurwaarden

4.1 Bodemdieren

De wateren rond de Noorderhaaks hebben een dynamisch karakter en zijn daardoor relatief arm aan bodemfauna. Uit een in september-oktober 1985 uitgevoerde bemonstering door het toenmalige Rijksinstituut voor Natuurbehoud (Binsbergen & Wolff 1985) waarbij 49 bodemmonsters uit het gebied beneden de laagwaterlijn en 13 monsters uit de getijdzone werden geanalyseerd blijkt dat het permanent onder water staande gebied wordt bewoond door een soortenarme bodemfauna van voornamelijk in de Noordzee aanwezige soorten. Het betreft vooral soorten die kenmerkend zijn voor zandbodems met veel waterbeweging. De getijdzone wordt gekenmerkt door soorten die karakteristiek zijn voor stranden. In het gebied boven de hoogwaterlijn van de Noorderhaaks komen nauwelijks met het blote oog zichtbare soorten voor. De aangetroffen biomassa was in het gehele gebied laag (minder dan 2 gr asvrij drooggewicht /m²). Alleen in het gebied ten noorden van het Molengat (biomassa van meer dan 20 gram asvrij drooggewicht/m²) en in beschutte gebied aan de zuidkant van de Noorderhaaks werd een hogere biomassa (5-15 gram asvrij drooggewicht/m²) aangetroffen (zie Fig. 8). Tot de meest talrijke soorten, vooral langs de randen van de Noorderhaaks, behoorde de Gemshorenworm *Scolelepis squamata*, een kenmerkende soort voor de getijdzone van



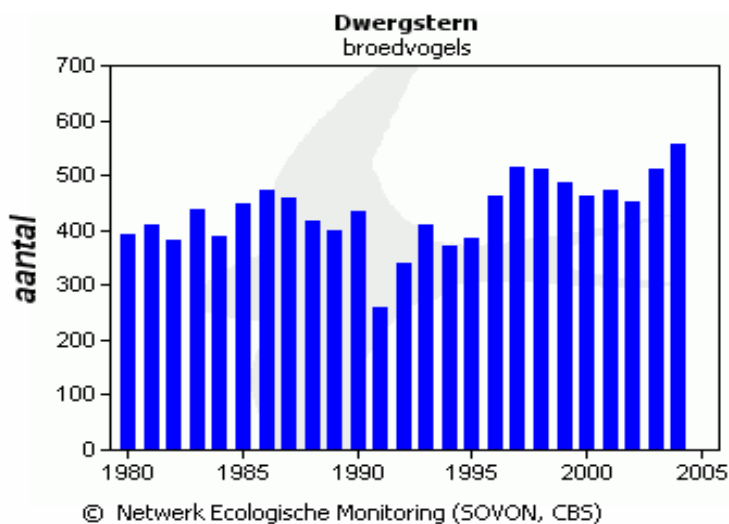
Figuur 8. Biomassa van bodemdieren (uitgedrukt in gram asvrij drooggewicht per m²) in het gebied van de Haaksgronden. Naar Binsbergen & Wolff (1985).

het Noordzeestrand. Uit een vergelijking met in 1970 in het gebied verzamelde gegevens blijkt dat de bodemfauna rond de Noorderhaaks in grote lijnen dezelfde is gebleven hoewel zich op beperkte schaal veranderingen hebben voorgedaan.

4.2 Broedvogels

Op permanent droog liggende zandplaten in de Waddenzee broeden maar enkele soorten vogels. Maar soortenrijkdom zegt niet alles, de soorten die hier voorkomen zijn karakteristieke strandbroedvogels. Deze soorten, onder andere Strandplevier, Bontbekplevier en Dwergstern, zijn door een toename van het toerisme en andere menselijke activiteiten grotendeels van de vrij toegankelijke stranden verdwenen en staan in heel West-Europa onder druk (van Dijk *et al.*, 2006). Een goede bescherming van hun broedbiotop op de minder goed toegankelijke zandplaten is dan ook van groot belang voor het voortbestaan van deze soorten in Nederland. De vraag rijst in hoeverre bovenstaande algemene kenmerken en functies van permanent droogliggende zandplaten en stranden ook voor de Noorderhaaks en de kustzone van Den Helder gelden. Om deze vraag te beantwoorden zullen de verschillende functies (rustgebied, foerageergebied en broedgebied) aan de hand van beschikbare gegevens besproken worden.

Informatie over het voorkomen van broedvogels op de Noorderhaaks is schaars, maar het lijkt niet aannemelijk dat er in de afgelopen jaren grote aantallen vogels op de Noorderhaaks hebben gebroed. Abrahamse & Luitwieler (1981) bezochten de Noorderhaaks in 1981 en spraken o.a. met Ben Schrieken, die de plaat toen al 2000 keer had bezocht. In dit interview wordt melding gemaakt van het feit dat er geen vogels op de plaat broedden. In de periode 1981-1985 werden door Van Dijk & Dijkse (1985) in totaal 25 tellingen op de Noorderhaaks uitgevoerd, meestal rond hoogwater en verspreid over alle maanden van het jaar. Ook toen werden geen broedvogels waargenomen. Recentelijk zijn er wel aanwijzingen voor kleine aantallen broedvogels. Van Dijk *et al.* (1998) melden dat midden jaren '90 kleine aantallen Scholeksters met succes op de Noorderhaaks broeden. Ook werden alarmerende Dwergsterns aangetroffen maar broeden werd in deze jaren niet vastgesteld. Volgens de SOVON-database over kolonievogels is er voor het eerst in 2004 met zekerheid door Dwergsterns op de Noorderhaaks gebroed (voor de jaren 2001-2003 is



Figuur 9. Aantallen Dwergsterns als broedvogel in Nederland vanaf 1980. Bron: SOVON, CBS

het aantal 0 ingevuld voor deze kolonie). Het ging toen om 14 paar. In 2005 betrof het 12 paar en in 2006 zelfs 25 paar. Dat is een niet onaanzienlijk deel van de Nederlandse broedpopulatie (Fig. 9).

De recente informatie over broedvogels op de Noorderhaaks is afkomstig van de bemanning van het LNV inspectieschip MS Phoca. Op basis van een eenmalig bezoek in het broedseizoen wordt elk jaar een schatting gemaakt van de aantallen broedvogels. Op 20 mei 2005 waren er naast de Dwergsterns nog 6 paar Scholeksters. Op 8 juni 2006 waren er ook ca. 5 paar Scholeksters, "enkele" Bontbekplevieren en 1 paar Strandplevieren. Het was echter onduidelijk of de laatste 2 soorten er ook broedden. Dat is ook moeilijk vast te stellen op basis van een eenmalig bezoek.

4.3 De Noorderhaaks als leefgebied voor niet-broedvogels

Permanent droog liggende zandplaten en stranden op de grens tussen de Waddenzee en de Noordzee vervullen een aantal belangrijke functies voor de vogelsoorten die in deze estuariene gebieden voorkomen. Grofweg zijn deze functies voor alle soorten in te delen in drie categorieën: rustgebied, foerageergebied en broedgebied. Rustende vogels maken vooral tijdens hoogwater en 's nachts gebruik van de zandplaten en stranden. Steltlopers en eenden die op de omringende wadplaten foerageren rusten tijdens hoogwater op de onverstoorde permanent droog liggende zandplaten en stranden. Veel van deze soorten broeden in arctische en subarctische gebieden. Hun voorkomen is dan ook sterk afhankelijk van het seizoen. Een aantal soorten overwintert in het waddengebied, andere overwinteren zuidelijker en gebruiken het waddengebied alleen als opvet- en ruigebied tijdens de voorjaars- en najaarstrek. De grootste aantallen steltlopers en eenden zijn dan ook tijdens het voor- en najaar aanwezig; in april en mei en van augustus tot en met oktober. In de winter zijn de aantallen lager en in juni en juli zijn deze vogels vrijwel afwezig.

Sterns en meeuwen foerageren overdag in de ondiepe kustwateren en rusten 's nachts op het land. Vooral in de nazomer, als de vogels de broedgebieden verlaten hebben, kunnen 's avonds enorme aantallen naar hoog gelegen zandplaten trekken. De tijdens laagwater droogvallende delen van de zandplaten en stranden dienen op beperkte schaal als foerageergebied voor steltlopers en eenden. Vanwege het zandige substraat zijn deze plekken over het algemeen weinig aantrekkelijk en komen de meeste soorten maar in lage dichtheden voor. Een uitzondering hierop is de Drieteenstrandloper, een echte strandspecialist, die voornamelijk foerageert op de Gemshoornworm en op door de branding aangevoerde prooien (Van Turnhout & Van Roomen, 2005).

De direct aan de zandplaten en stranden grenzende ondiepe kustwateren worden gedurende het hele jaar door vis- en schelpdier etende vogels gebruikt. De soortensamenstelling van de vogels en de intensiteit van het gebruik varieert echter per seizoen. In het winterhalfjaar zijn het vooral eenden, futen en duikers: onder andere Roodkeelduiker, Fuut, Eider, Topper en Middelste Zaagbek. Tijdens de zomer vooral meeuwen en sterns: Kleine Mantelmeeuw, Grote Stern, Visdief en Noordse Stern.

4.4 Rustende en foeragerende vogels

Informatie over de verspreiding en aantalsontwikkeling van watervogels in Nederland wordt verzameld binnen het door SOVON gecoördineerde Meetnet Watervogels, onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring van de rijksoverheid (Van Roomen *et al.* 2006). In het waddengebied en de Noordzeekustzone vinden binnen dit project twee typen tellingen plaats: hoogwatervluchtplaats-tellingen en vliegtuigtellingen van groepen foeragerende eenden.

De hoogwatervluchtplaats-tellingen worden overdag rond het tijdstip van hoogwater uitgevoerd en zijn ontwikkeld om de op dat moment alle rustende groepen eenden en steltlopers te tellen. Andere gebiedsgebonden vogelsoorten worden over het algemeen wel meegeteld maar dit type telling is niet ontworpen om een integraal beeld te krijgen van bijvoorbeeld de aantallen meeuwen en sterns die tijdens hoogwater in de kustzone foerageren. De tellingen vinden plaats in vast omschreven telgebieden en worden over het algemeen door dezelfde personen uitgevoerd. Jaarlijks worden vijf integrale tellingen uitgevoerd. Vaste telmaanden zijn januari, mei, september en november. Per jaar wordt bovendien in een wisselende maand geteld, zodat elke tussenliggende maand eens in de acht jaar aan bod komt. De voor deze studie relevante telgebieden zijn NZ3700, Noorderhaaks en WG1810, de kust van Den Helder tussen strandpaal 1 en de havenmond (zie Fig. 10).



Figuur 10. Begrenzing van de telgebieden zoals gebruikt in de door SOVON gecoördineerde hoogwatervluchtplaats-tellingen.

De telling van de Noorderhaaks wordt uitgevoerd door de bemanning van het LNV inspectieschip MS Phoca, de telling van de kust van Den Helder door de heer C.J. de Graaf. Deze twee telgebieden zijn vanaf 1994 regelmatig geteld. In Appendix 1 wordt een totaal overzicht gegeven van alle uitgevoerde tellingen. In Tabel 3 zijn de beschikbare volledige tellingen opgeteld per maand.

Deze tellingen zijn geanalyseerd op het relatieve voorkomen van soorten, in vergelijking tot de aantallen in soortgelijke gebieden en het seizoenspatroon in het voorkomen. De dataset is nog te beperkt om binnen dit gebied zinvolle trendanalyses over de jaren uit te voeren. De selectie van geanalyseerde soorten is gebaseerd op de voor de aanwijzing van Natura2000 gebied Noordzeekustzone relevant geachte soortenlijst (Tabel 4), aangevuld met de volgende regelmatig prominent in het gebied aanwezige soorten: Fuut, Brilduiker, Middelste Zaagbek, Parse Strandloper, Kokmeeuw, Stormmeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Grote Mantelmeeuw en Visdief.

	watervogels		meeuwen	
	Noorderhaaks	Den Helder kust	Noorderhaaks	Den Helder kust
januari	8	11	8	9
februari	5	3	5	1
maart	7	2	7	1
april	6	2	6	2
mei	6	7	5	6
juni	5	1	5	1
juli	6	2	6	1
augustus	4	3	4	3
september	7	5	7	5
oktober	3	1	3	1
november	6	9	6	8
december	2	3	2	3

Tabel 3. Overzicht van de tussen 1993 en 2006 volledig uitgevoerde hoogwatervluchtplaats-tellingen per maand. Er is onderscheid gemaakt tussen watervogels, vooral getij gebonden steltloper- en eendensoorten, en meeuwen omdat deze laatste categorie zeker in de beginjaren niet consequent werd meegeteld.

In Appendix 2 wordt per soort het gemiddelde seizoenspatroon weergegeven. Voor de soorten waarvan uit de volledige Noordzeekustzone en het waddengebied referentie gegevens beschikbaar zijn (SOVON & CBS 2005; Van Roomen *et al.* 2006) valt een aantal dingen op:

1. De aantallen duikers, futen en eenden zijn relatief beperkt, maar het is de vraag in hoeverre de hoogwatervluchtplaats-tellingen een realistisch beeld geven van het voorkomen van deze soorten.
2. De in waddengebieden gespecialiseerde steltlopersoorten (Scholekster, Kluut, Bontbekplevier, Zilverplevier, Kanoet, Bonte Strandloper, Rosse Grutto en Wulp) komen in relatief lage aantallen voor. Dit hangt samen met het feit dat in het gebied van de Noorderhaaks maar weinig geschikt foerageergebied aanwezig is, afgezien van de soms gevormde vrij kleine arealen wad die onder bepaalde omstandigheden aanwezig zijn. Omdat deze niet permanent op dezelfde plaats liggen moet er steeds broedval plaatsvinden op nieuw gevormde stukken waardoor er pas 1-2 jaren na de vorming vogels in deze wadgebiedjes kunnen foerageren. Vanwege het dynamische karakter van de plaat kunnen deze dan echter al weer zijn verdwenen.
3. Zand en verharde kust specialisten onder de steltlopers komen juist in grote aantallen voor: van de gemiddeld 2000 in de Noordzeekustzone overwinterende Drieteenstrandlopers maken zo'n 300 gebruik van de Noorderhaaks. Ook Steenlopers en Parse Strandlopers komen in relatief grote aantallen voor, maar alleen in de kustzone van Den Helder.
4. Aalscholvers, meeuwen en sterns, allen viseters die voornamelijk afhankelijk zijn van ondiepe kustwateren maken relatief veel gebruik van het gebied. Van Dijk *et al.* 1998 melden dat midden jaren '90 op de Noorderhaaks in de maanden juli-augustus geregeld 7000-10.000 Grote Sterns overnachtten. De plaats is ook belangrijk als slaapplek voor Noordse Sterns en Visdieven, vooral in juni, wanneer een deel van de populatie zich al weer verzamelt en zich opmaakt voor de terugtrek naar de west Afrikaanse kust.

In Fig. 11 is het seizoenspatroon in voorkomen per soortsgroep weergegeven. Zoals ook uit vergelijkbare gebieden bekend is (SOVON & CBS 2005; Van Roomen *et al.* 2006) komen duikers, futen en eenden vooral in de wintermaanden voor. Aalscholvers en sterns gebruiken het gebied alleen tijdens het zomerhalfjaar, met een sterke

Soort	Brv	N-brv	F	Fs	S	Sf	Soort	Brv	N-brv	F	Fs	S	Sf
Roodkeelduiker		x	x				Zilverplevier		X			x	
Parelduiker		x	x				Kanoetstrandloper		X			x	
Aalscholver		x		x			Drieteenstrandloper		X		x		
Bergeend		x		x			Bonte Strandloper		X			x	
Toppereend		x	x				Rosse Grutto		X			x	
Eider		x	x				Wulp		X			x	
Zwarte Zee-eend		x	x				Steenloper		X		x		
Scholekster		x			x		Dwergmeeuw		X	x			
Kluut		x			x		Grote Stern	x					
Bontbekplevier	x	x			x		Noordse Stern	x					
Strandplevier	x						Dwergstern	x					

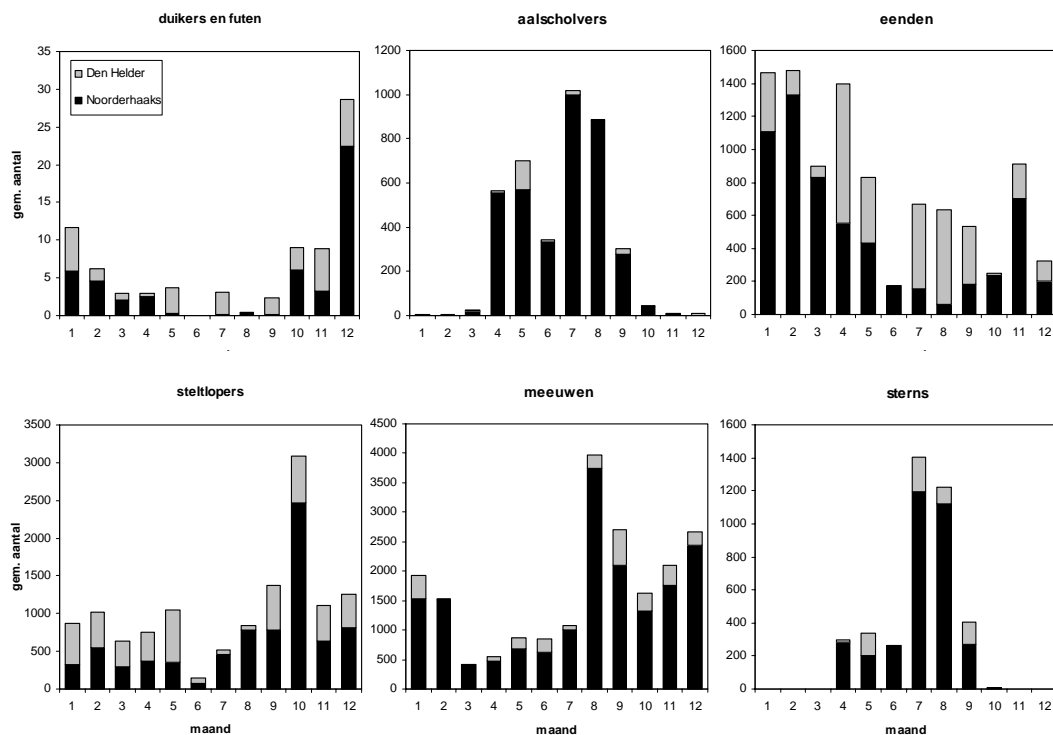
Tabel 4. Vogelsoorten zoals genoemd in *Trends van Vogels in het Nederlandse Natura 2000 netwerk voor de Noordzeekustzone* (SOVON & CBS 2005). Brv=broedvogel, N-brv=niet-broedvogel, F=foerageergebied, S=slaapplaats, Fs= kwalificeert voor foerageergebied (voor slaapfunctie onvoldoende gegevens beschikbaar), Sf= kwalificeert voor slaapplaats (voor foerageergebied onvoldoende gegevens beschikbaar)

piek in juli en augustus. Steltlopers vertonen door het jaar een vrij stabiel niveau met uitzondering van juni en juli, het broedseizoen in de arctis, en oktober waarin eenmalig een relatief groot aantal Bonte Strandlopers werd geteld (5600).

Meeuwen komen overdag tijdens hoogwater het hele jaar in het telgebied voor en vertonen net als sterns na het broedseizoen een sterke piek. Beide soortsgroepen zijn niet sterk getijgebonden in hun gedrag, maar hebben juist een opvallende dag-nacht ritmiek. In Nederland vinden (nog) geen gecoördineerde slaapplaatsstellingen plaats maar incidenteel is er in het verleden al wel geteld: uit 2 tellingen in 1980 blijkt dat de Noorderhaaks een belangrijke slaapplaats was voor meeuwen en sterns (met 1800-2030 Grote Sterns, 2300-2700 Zilvermeeuwen en 1325-1460 Grote Mantelmeeuwen; Smit *et al.* 1981). In de periode 1994 - 2006 werden op de Noorderhaaks tweemaal 's avonds tellingen uitgevoerd: in augustus 1996 en augustus 1997. De resultaten van deze tellingen staan weergegeven in Tabel 5.

Twee tellingen is geen aantal om sterke conclusies op te baseren en de aantallen getelde sterns variëren sterk tussen de twee avondtellingen. Uit deze gegevens, en uit de 2 tellingen uit 1980, blijkt dat er in ieder geval in de nazomer 's nachts aanzienlijk grotere aantallen meeuwen en sterns op de Noorderhaaks verblijven dan overdag. Het is dan ook zeker de moeite waard om in de toekomst meer aandacht aan dit fenomeen te besteden.

Gegevens over aantallen foeragerende vogels zijn summier. Er zijn geen gestructureerde laagwatertellingen uitgevoerd op de Noorderhaaks en langs de kust van Den Helder. De tijdens hoogwater getelde aantallen steltlopers suggereren dat er ook tijdens laagwater niet veel steltlopers aanwezig zullen zijn. De relatief hoge aantallen



Figuur 11. Seizoenspatroon in het voorkomen van de zes karakteristieke soortsgroepen in het onderzoeksgebied. De weergegeven aantallen zijn gesommeerde maandgemiddelden van de in appendix 2 vermelde soortgegevens.

	hoogwatervluchtplaats	slaapplaats	
	gemiddeld	17-Aug-96	20-Aug-97
Aalscholver	880	450	537
Kokmeeuw	512	-	930
Stormmeeuw	204	-	700
Kleine Mantelmeeuw	449	-	240
Zilvermeeuw	1526	-	15500
Grote Mantelmeeuw	1048	-	980
Grote Stern	931	3200	8770
Visdief / Noordse Stern	191	250	2180

Tabel 5. Vergelijking tussen de aantallen Aalscholvers, meeuwen en sterns geteld tijdens de reguliere hoogwatervluchtplaats-tellingen uitgevoerd in augustus 1996, 2000, 2003 en 2005, weergegeven als gemiddelde, en de aantallen geteld tijdens twee avond / nachttellingen in augustus 1996 en 1997. In 1996 zijn alleen Aalscholvers en sterns geteld. Visdief en Noordse Stern zijn samengevoegd vanwege de verwarrende gelijkens.

Drieteenstrandlopers, Parse Strandlopers en Steenlopers vormen een uitzondering hierop. Naar verwachting zullen deze soorten ook tijdens laagwater in het gebied verblijven.

Er worden ook geen systematische tellingen uitgevoerd van vogels (duikers, futen, Aalscholvers, eenden, meeuwen en sterns) die de direct aangrenzende kustwateren als foerageergebied gebruiken. De enige bron voor de aanwezigheid van deze soorten vormen de bovengenoemde hoogwatervluchtplaats-tellingen, die een meer kwalitatief dan kwantitatief beeld van het voorkomen van deze soorten geven. Eiders, Zwarte Zee-eenden en Toppers worden eens per jaar, in januari, in de hele Nederlandse kustzone en de Waddenzee geteld per vliegtuig (zie o.a. Arts & Berrevoets 2006). Het ruimtegebruik van deze soorten is zo grootschalig en de telfrequentie zo laag dat uit deze dataset weinig valt te concluderen over het gebruik door deze soorten van de kustwateren direct grenzend aan de Noorderhaaks.

4.5 Zeehonden

Sinds de jaren '80 zijn er twee soorten zeehonden in Nederland. Naast de Gewone Zeehond (*Phoca vitulina*) heeft zich de Grijze Zeehond (*Halichoerus grypus*), die sinds de Middeleeuwen uit de Nederlandse wateren was verdwenen, hier weer gevestigd. De ontwikkeling op de Noorderhaaks loopt parallel met die in andere gebieden. De grotere Grijze Zeehond heeft een jaarlijkse cyclus die tegenovergesteld loopt met die van de Gewone Zeehond. Jonge Grijze Zeehonden worden in Nederland midden in de winter geboren (dec-jan) terwijl de Gewone Zeehonden in de zomer (jun-jul) hun jongen krijgen. De jonge Grijze Zeehonden worden geboren met een donzige vacht, de zg. lanugo-behaving, die ze na de zoogtijd van 19 dagen verruilen voor een volwassen grijs gevlekte vacht. Met de donzige vacht kunnen de jongen slecht zwemmen. Daarom liggen de moeders en jongen gedurende de zoogperiode op het droge. Na het spenen blijft het jong nog één tot twee weken op de kant tot het volledig verhaard is en het dier voldoende

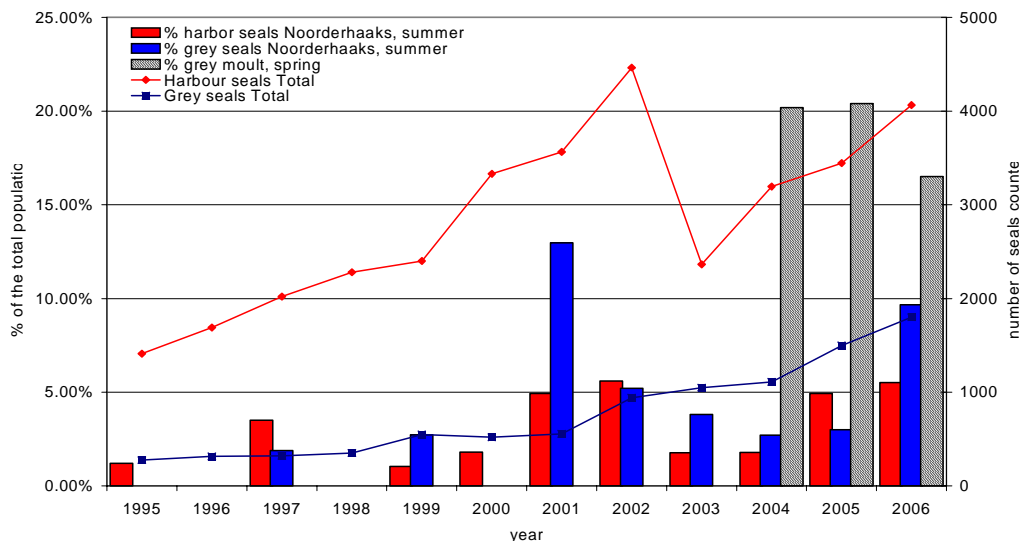


Fig. 12. Aantalontwikkeling van Grijze en Gewone Zeehonden tussen 1995 en 2006 in Nederland (lijnen en de aantalverandering op de Noordenhaaks, uitgedrukt als percentage van de totale aantallen in Nederland (staafjes). Vanaf 2004 wordt er ook in de zoog- en verharingsperiode gemonitord, in deze periode worden relatief veel dieren geteld.

spierweefsel heeft ontwikkeld om zelf te foerageren. De pups van de Gewone Zeehond worden geboren met een volwassen vacht en kunnen direct met de moeders mee zwemmen. Daardoor is deze soort aangepast aan de leefsituatie op en rond de wadplaten die bij elk hoogwater onder water lopen. Wel moet het dier ongestoord kunnen zogen tijdens laagwater. De zoogperiode duurt 21-24 dagen.

De Grijs Zeehond is voor de voortplanting in Nederland volledig afhankelijk van gebieden die niet onder water lopen. De stranden en duinen van de eilanden of het vaste wal worden, mogelijk door verstoring, niet gebruikt. Hoewel hierop een aantal uitzonderingen zijn ziet men maar op een viertal ligplaatsen jonge Grijs Zeehonden geboren worden: de Richel, de Noorderhaaks en recentelijk, de Engelse Hoek. In mindere mate wordt de Vliehors gebruikt.

Tijdens de verharing, voor de Grijs Zeehond in maart/april en voor de Gewone in juli/augustus, worden door beide soorten bij voorkeur gebieden gebruikt die zo weinig mogelijk onder lopen. Voor de Grijs Zeehond zijn dit de vier eerder genoemde gebieden, de Gewone Zeehonden verkiezen de zeegaten tussen de eilanden. Beide soorten komen voor op de Noorderhaaks, maar de aantallen fluctueren sterk zowel tussen de seizoenen als van dag op dag (Fig. 12). Opvallend is het belang van de plaat voor de Grijs Zeehonden in het voorjaar, wanneer rond 20 % van de totale aantallen uit de Waddenzee worden geteld. Deze telling vindt pas plaats sinds 2001. Sinds dat jaar wordt de monitoring van de Grijs Zeehonden in de winter en in het voorjaar per vliegtuig door Alterra/IMARES uitgevoerd, in opdracht van het Ministerie van LNV. De tellingen van Gewone Zeehonden worden al vanaf de jaren zeventig in de zomermaanden uitgevoerd. Tijdens deze tellingen zijn, wanneer ze aanwezig waren, ook Grijs Zeehonden meegeteld.

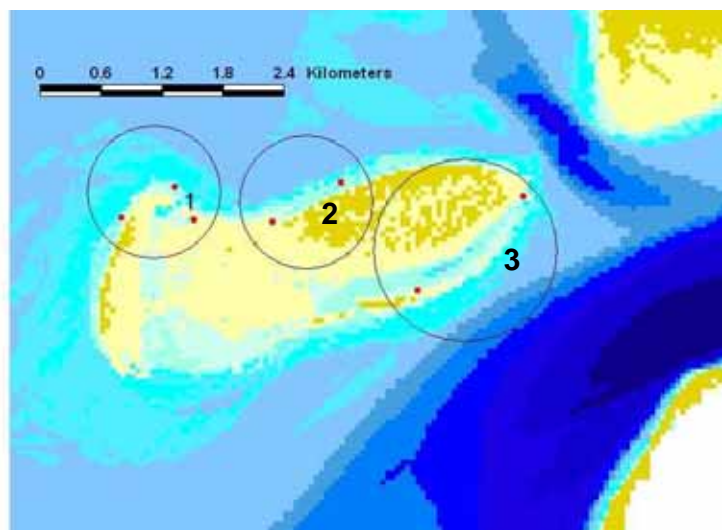
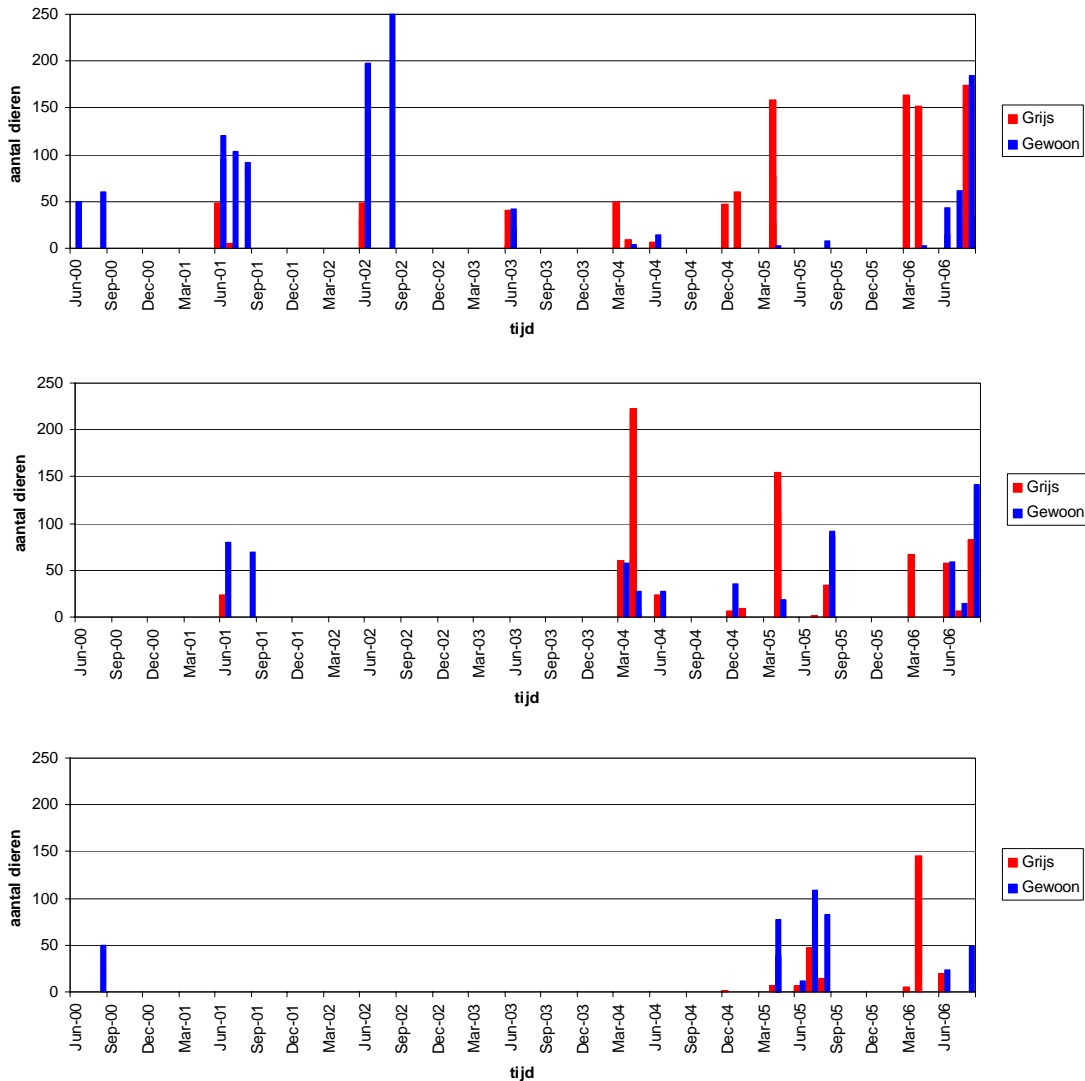


Fig. 13. Verdeling van ligplaatsen van zeehonden op de Noorderhaaks

Verdeling over de Noorderhaaks

De zeehonden liggen zoals in andere gebieden langs steile oevers. Voor de ordening zijn de verschillende plekken die door de dieren worden gebruikt verdeeld in 3 gebieden. Deze worden gevonden langs de oostpunt (3), in het middengedeelte, zowel langs de noordkust als in de binnenbaai (2), in het noordwesten en in de binnen baai (1) (zie Fig. 13).



Figuur 14. Verdeling van Gewone en Grijs Zeehonden over drie gebieden in de Noorderhaaks (zie Fig 11). Boven: noordwestelijk deel, Midden: midden deel en Onder: oostelijk deel.

Voor de drie deelgebieden op de Noorderhaaks zijn de aantallen dieren bekend sinds 2000. Het meest opvallend is de grote variatie in de waargenomen aantallen en de schijnbaar ongeordende verdeling tussen de drie gebieden. Opvallend is de afname van Gewone Zeehond na 2002. De reden hiervan is de virusepidemie die in dat jaar heeft gewoed en die de populatie halveerde. Uit Fig. 14 blijkt ook dat de meeste Grijs Zeehonden in de winter en voorjaar aanwezig zijn. Gedurende de geobserveerde periode blijken de belangrijkste gebieden in het noordwesten liggen. Pas in de afgelopen jaren zien we dat ook de oostpunt gebruikt wordt.

4.6 Mogelijke effecten van militaire activiteiten

Vogels

Alleen voor 2005 en 2006 zijn de exacte data bekend waarop schietoefeningen hebben plaatsgevonden. In deze periode is de Noorderhaaks slechts 8 keer geteld. Van die 8 tellingen is in drie gevallen alleen de maand van tellen bekend en niet de precieze dag in de maand. In de resterende dataset is slechts één telling (die van 16 april 2006) die binnen vijf dagen na een schietoefening heeft plaatsgevonden. Er zijn geen tellingen waarmee deze ene waarneming zinvol vergeleken kan worden. De conclusie is derhalve dat er onvoldoende historische gegevens zijn om uitspraken te doen over de effecten van schietoefeningen op de vogels van de Noorderhaaks.

Zeehonden

Met de bestaande data, die niet zijn verzameld met als doel effecten te meten, is geprobeerd te onderzoeken of er aanwijzingen kunnen worden gevonden voor een effect van schietoefeningen vanuit Fort Erfprins. Er kan, op basis van deze gegevens, echter geen duidelijke correlatie tussen de waarnemingen en schietoefeningen worden aangetoond. Om een eerste vergelijking te maken zijn die waarnemingen gemerkt waar een verschil van minder dan 5 dagen ervoor een oefening werd gehouden (Fig. 15). Voor beide soorten geldt dat het gemiddelde aantal zeehonden na een schietoefening niet verschilt van het gemiddelde aantal zonder voorafgaande schietoefening, maar de spreiding in de aantallen is groot. Mogelijk kan deze analyse worden verbeterd wanneer rekening wordt gehouden met het verloop van het getij of de weersomstandigheden. Immers, als er geschoten wordt wanneer er weinig dieren op de kant zijn

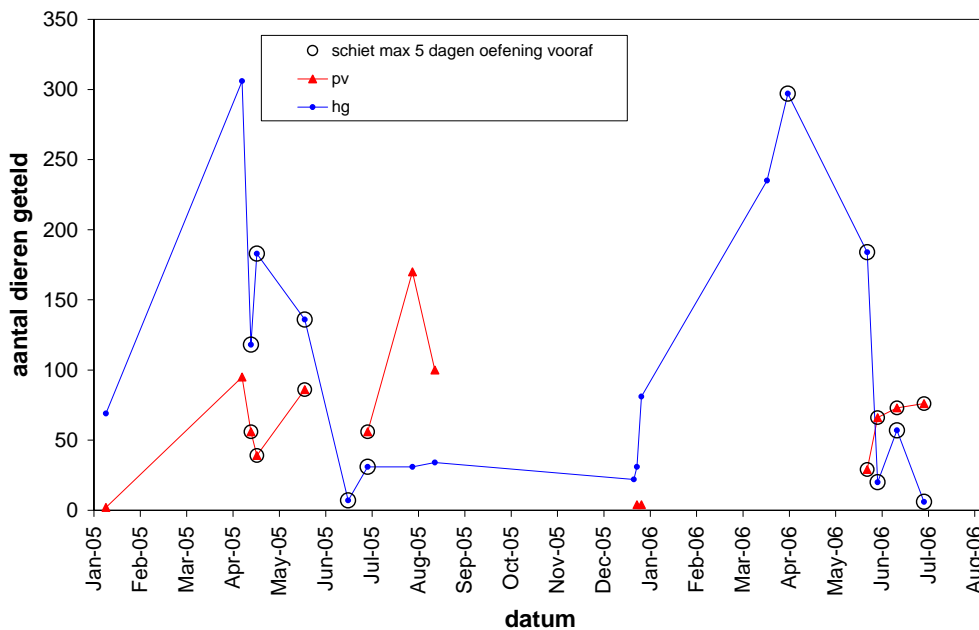


Fig. 15. Tellingen in 2005 en 2006 van Grijze en Gewone Zeehonden waarbij rekening is gehouden met schietoefeningen vooraf. Met pv zijn Gewone Zeehonden weergegeven, met hg Grijze Zeehonden.

zal het effect ook klein zijn. Ook kan worden onderzocht of er mogelijk andere factoren een rol spelen in de aanwezigheid en het gedrag van de dieren ter plekke. Hierbij kan gedacht worden aan verstoring door andere bronnen, zowel als gevolg van andere militaire oefeningen als vanuit andere sectoren, zoals recreatie. Bij de Grijsse Zeehond lijkt er in beide jaren sprake van een toename in de aantallen na de winter en een daling in de zomer. Dit kan een natuurlijk of door recreatiedruk veroorzaakt seizoenspatroon zijn, maar ook te maken hebben met de schietoefeningen in voorjaar en zomer in beide jaren. Op basis van deze gegevens is geen onderscheid te maken tussen deze mogelijkheden. Om dit onderscheid wel te kunnen maken zijn controlemetingen nodig: schietoefeningen in het vroege voorjaar, gevolgd door periodes zonder schietoefeningen.

5 Andere gebruikers van de Noorderhaaks en mogelijke interacties

De Noorderhaaks wordt, behalve voor militaire activiteiten, ook min of meer intensief gebruikt voor verschillende recreatieve activiteiten en andere vormen van menselijk medegebruik, inclusief de uitstralingseffecten van menselijke activiteiten. Hiertoe behoren:

- De aanwezigheid van recreanten
- Het overvliegen van helikopters (zowel civiel als militair)
- Scheepvaart (zowel civiel als militair)

Op warme dagen wordt de plaat druk bezocht door recreanten uit Den Helder en vanaf Texel. Van Dijk *et al.* (1998) telden in de zomer van 1997 op een mooie zomerdag zelfs één maal 60 bootjes, terwijl het strand er uit zag als elk strand in Nederland, compleet met zwemmende, zonnende en wandelende mensen en in de omgeving rondvarende speedbootjes. In deze periode zijn de meest geschikte plaatsen om met bootjes aan te meren tegelijk ook de meest geschikte plaatsen voor zeehonden om te gebruiken als rustplaats. Op deze dagen waren er dan ook geen zeehonden op de plaat aanwezig.

Uit waarnemingen uit de jaren 2003-2006 van de bemanning van het patrouillevaartuig van het Ministerie van LNV, MS Phoca, blijkt dat recreatief gebruik van de Noorderhaaks zich concentreert in de maanden juni-augustus. Tegelijk blijkt echter dat de bezoeken van het patrouilleschip zijn afgestemd op het uitvoeren van vogeltellingen en het uitzetten van zeehonden. Om interacties met recreanten zoveel mogelijk uit de weg te gaan worden de bezoeken van het schip geconcentreerd in de vroege ochtenduren. Dit betekent dat de inventarisaties van MS Phoca geen accuraat beeld geven van de verstoring door recreanten. Wel wordt duidelijk dat de aanwezigheid van recreanten een sterke invloed kan hebben op de verspreiding en de aanwezigheid van vogels en zeehonden op de Noorderhaaks en dat ook het in deze periode voor het publiek gesloten gebied regelmatig door recreanten en/of vissers wordt betreden en wordt verstoord. Dit geldt zowel voor recreanten die het gebied als "strand" gebruiken als voor gebruikers die actieve vormen van dagrecreatie beoefenen, zoals kite-surfers. De gemeente Texel heeft beslist dat kite-surfers van de Noorderhaaks zullen worden geweerd. Een verzoek hiertoe van de Kite en Surfclub Den Helder is afgewezen (zie Noordhollands Dagblad 22/2/2006). Niettemin worden regelmatig kite-surfers op de Noorderhaaks waargenomen en worden kwetsbare locaties als start- en landingspunt van de activiteiten gebruikt.

Den Helder Airport voert jaarlijks 22.000 civiele vliegbewegingen uit van het vliegveld naar off-shore platforms in de Noordzee. Sinds eind 2006 wordt, om verstoring van de natuur op Texel en de daar aanwezige recreanten en vaste bewoners te ontzien, een aanzienlijk groter aantal vluchten uitgevoerd via een route waarbij ook de Noorderhaaks wordt beïnvloed. In de omgeving van de Noorderhaaks wordt door civiele helikopters doorgaans op een hoogte van 1500 ft gevlogen. Tot op heden is weinig of geen informatie beschikbaar over de effecten van deze helikoptervluchten op vogels en zeehonden die van de Noorderhaaks gebruik maken. De combinatie van verschillende menselijke activiteiten, militaire schietoefeningen en mogelijk ook andere militaire activiteiten, de aanwezigheid van recreanten en civiele vliegbewegingen kunnen leiden tot het optreden van cumulatieve effecten. Deze dienen nader te worden onderzocht, teneinde na te gaan in hoeverre mogelijk sprake is van een verhoogde mate van verstoring van de fauna die van de Noorderhaaks gebruik maakt.

6 Resultaten literatuuronderzoek schietoefeningen

Uit waarnemingen van Rooth & Timmerman (1965) in de Lepelaarkolonie in het Zwanenwater blijkt dat relatief lichte artillerie (een 105 mm houwitser op 1850 m van de kolonie) geen reacties van Lepelaars opleverde. Ook schieten met het veel krachtiger luchtdoelgeschut, zowel afzonderlijke schoten als series schoten, leverden geen reacties op. Schietproeven met een AMX tank, voorzien van een 105/44 kanon en gebruik makend van anti-tank brisantgranaten, leverden (met een stormachtige wind van de kolonie af) evenmin een reacties van de aanwezige Lepelaars op. Schietproeven met een Centurion-tank en gebruik makend van 20 ponds granaten en OPGDK pantsergranaten, het zwaarste geschut dat ooit ter plaatse was ingezet, leverde (met een stormachtige wind in de richting van de kolonie) daarentegen wel reacties op. Het betrof echter alleen vogels die buiten de kolonie in het water stonden. Van deze vogels vlogen alle exemplaren weg na één of meer schoten, maar van paniek was geen sprake. De vogels in de kolonie vertoonden geen uiterlijk zichtbare reacties.

Smit & Van Eerden (1979) onderzochten de gevolgen van schietoefeningen in een gebied waar voorheen nooit was geoefend (Marnewaard, Lauwersmeer), waarbij gebruik werd gemaakt van 25 mm wapens en een Carl Gustav TLV (mortier). De schietproeven zorgden voor een vrij omvangrijke verplaatsing van vogels uit de gebieden met de hoogste geluidsbelasting. Een en ander was vooral te danken aan de relatief zware knallen van de TLV. Na het beëindigen van de schietproeven keerde een vrij groot deel van de vogels niet terug naar de oorspronkelijke gebieden. Vogels die achterbleven in de oorspronkelijke gebieden vertoonden onrustig gedrag. De maximale afstand waarop Wintertalingen reageerden op de zware knallen bedroeg 7500-8000 m.

Tijdens schietoefeningen in het Lauwersmeer, waarbij gebruik werd gemaakt van 25 mm wapens, bleek dat zowel de tijdsbesteding als de voedselopname van de onderzochte soorten steltlopers op buitendijks gelegen foerageergebieden (het Brakzand) niet significant (in wetenschappelijke zin) was veranderd (Wintermans 1991). Ook de aantallen vogels in een op het wad uitgezet vak waren niet anders op dagen met en zonder schietoefeningen. De afstand tussen de schietlocatie en de plaats waar werd waargenomen bedroeg 2,5 km. Tijdens deze schietoefeningen was het geluid bij alle windrichtingen, behalve die met een noordelijke component, duidelijk hoorbaar was (geluidssterkte 60 dB(A) en meer.

Uit de resultaten van tellingen en gedragsprotocollen van Scholeksters en Wulpen op Vlieland (schieten met COAX en tanks) en Lauwersoog (mitrailleur) is gebleken dat de geluidsniveau's op Lauwersoog te laag waren voor zinvol onderzoek. Er werden evenmin verschillen gevonden in het gedrag of voedselopname tussen dagen waarop wel en niet werd geschoten (Smit 1986). De resultaten op Vlieland laten zien dat in een situatie waarin al lange tijd sprake is van geluid door schietoefeningen er weinig of geen reacties van vogels kunnen worden waargenomen. Dit geldt voor zowel de procentuele tijdsbesteding, prooidierkeuze als de voedselopname van individuele vogels, en zowel voor de Scholekster als de Wulp. Toch werden op Vlieland aanwijzingen gevonden die erop wijzen dat de schietactiviteiten resulteren in lagere dichtheid van enkele wadvogelsoorten, maar een statistische analyse was niet goed mogelijk door het beperkte aantal waarnemingen. De geluidsniveau's te Lauwersoog en Vlieland verschilden sterk: in Lauwersoog werd 60 dB(A) gemeten, op Vlieland gemiddeld 67-68 dB(A) als gevolg van COAX schieten en 85-100 dB(A) door schieten met tanks.

Eerdere studies op Vlieland laten een wisselend beeld zien: broedende vogels in de Kroon's Polders bleken niet of nauwelijks te reageren (Platteeuw 1986) maar eenmalige schietoefeningen in het broedseizoen, in een situatie waarbij onder normale omstandigheden niet werd geschoten, leverden op de Vliehors soms wel effecten op. Sommige vogels keerden snel na de oefeningen terug naar de nesten maar verschillende nesten bleken ook te worden verlaten.

Visdieven bleken in de broedtijd tijdens de schietoefeningen veel gevoeliger te zijn voor andere verstoringbronnen, zoals meeuwen, kraaien, mensen en vliegtuigen (de Roos 1972). Overtijdende vogels bleken vaak niet te reageren op schietoefeningen, hoewel tijdens het begin van deze oefeningen vaak wel schrikreacties merkbaar waren (Platteeuw 1986). Door De Roos (1972) werden ook verplaatsingen van groepen rustende vogels geconstateerd. Ook werden verschillen geconstateerd tussen schietoefeningen overdag en 's nachts.

Uit deze waarnemingen komt een beeld naar voren van soms wel en soms geen effecten. Of er effecten optreden blijkt o.a. afhankelijk te zijn van de regelmatig waarmee wordt geschoten en daarmee van de mogelijkheid om gewenning op te bouwen. Ook de combinatie van schietoefeningen met andere vormen van verstoring levert vaak sterkere effecten op. Dit betekent (opnieuw) dat in een vervolgstudie naar de effecten van schietoefeningen vanaf Erfprins andere vormen van verstoring, vanwege hun mogelijke cumulatieve effect, moeten worden meegenomen.

7 Synthese en toekomstig onderzoek

Welke natuurwaarden kunnen lijden onder de schietoefeningen?

Uit het onderzoek blijkt dat de Noorderhaaks belangrijk is als rustgebied voor vogels en zeehonden. Vooral aan het einde van de zomer rusten er vaak vele duizenden sterns en meeuwen op de plaat. In de winter is de plaat belangrijk voor rustende Eidereenden. Daarnaast foerageert een vrij klein aantal vogels langs de randen van de plaat tijdens laag water. Dit aantal varieert in de loop van het seizoen en wisselt vermoedelijk sterk tussen jaren, afhankelijk van de eveneens wisselende geomorfologische toestand van het gebied. De Noorderhaaks is het gehele jaar van belang voor zeehonden, waaronder als kraamkamer voor Grijs Zeehonden (november-december) en Gewone Zeehonden (juni-juli). Daarnaast wordt de plaat gebruikt om te verharren en als start- en aankomstplaats voor foerageertochten. Voor de foeragerende wadvogels is de aan- of afwezigheid van droogvallende foerageergebieden van belang. Er broeden vrijwel geen vogels op de plaat, met als belangrijkste uitzondering dat gedurende de laatste jaren een kolonie Dwergsterns van tien tot twintig paar aanwezig was. Ondanks de lage aantallen mag deze broedvogel niet verwaarloosd worden, want de Dwergstern is opgenomen in Bijlage I van de EU Vogelrichtlijn en staat tevens op de Nederlandse Rode Lijst van bedreigde vogels.

Effecten van schietoefeningen

Eerdere studies laten soms wel en soms geen effecten zien van schietoefeningen en op basis hiervan kunnen dus geen simpele verwachtingen worden uitgesproken over de effecten van de schietoefeningen op vogels en de zeehonden die gebruik maken van de Noorderhaaks.

Onderzoek aan de voor de Noorderhaaks beschikbare gegevens maakt duidelijk dat de nu beschikbare gegevens volstrekt onvoldoende zijn om steekhoudende uitspraken te doen over de effecten van de schietoefeningen op de vogels en zeehonden. De hoofdoorzaak is simpelweg een gebrek aan gegevens. Voor de vogels en zeehonden die de plaat gebruiken als rust- of foerageergebied zijn slechts beperkte aantallen tellingen beschikbaar. Er is nooit tweemaal op dezelfde dag geteld en er zijn dus ook geen tellingen direct voor een schietoefening, gevolgd door een telling direct na de schietoefening. De telfrequentie is voldoende om een gemiddeld seizoensbeeld te construeren, maar te laag om trends in de loop van de jaren uit te rekenen. Daarnaast zijn alleen van 2005 en 2006 gegevens beschikbaar over de data van de schietoefeningen.

Voor de broedvogels zijn nog aanzienlijk minder gegevens beschikbaar. Dit betekent dat nieuw onderzoek nodig is om de effecten te bepalen van schietoefeningen vanaf Fort Erfprins op de vogels die de Noorderhaaks bevolken. Hieronder zullen de mogelijkheden voor dergelijk onderzoek onderzocht worden.

Toekomstig onderzoek

In de paragrafen 7.1 t.m. 7.3 zal worden nagegaan wat de mogelijkheden zijn voor toekomstig onderzoek aan de effecten van schietoefeningen op de vogels en zeehonden die de Noorderhaaks bevolken. Allereerst zullen de eisen besproken worden die om statistische redenen aan de experimentele opzet gesteld moeten worden. Vervolgens worden de verschillende mogelijkheden om een effect te meten onder de loupe genomen.

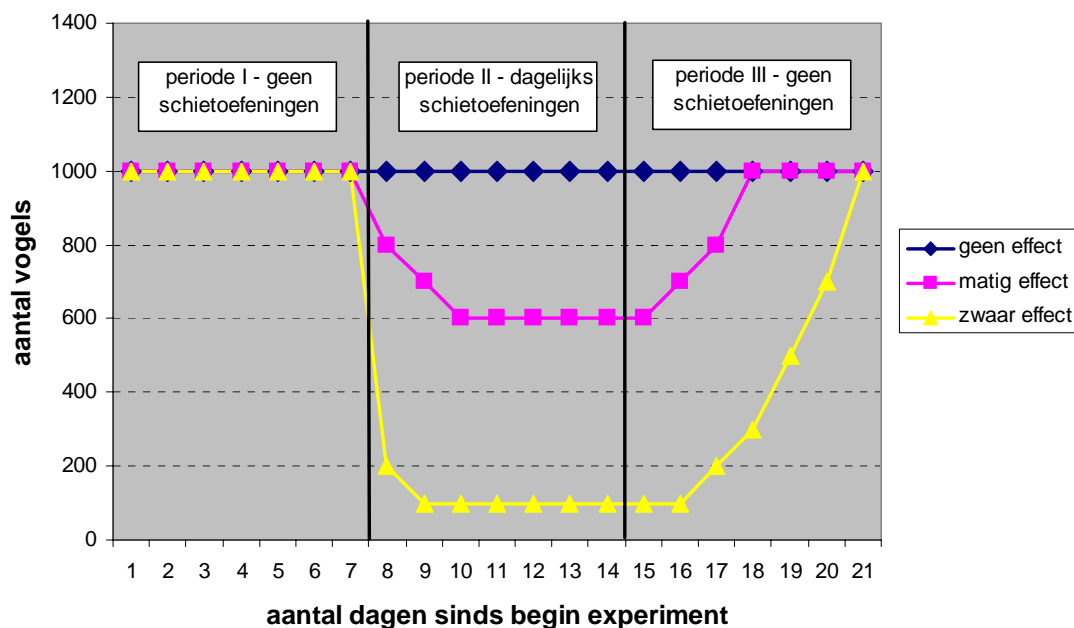
7.1 Eisen vanuit de statistiek

De vanuit statistisch oogpunt ideale proefopzet zou eruit bestaan dat we de vogel- en zeehondbevolking van een groot aantal vergelijkbare platen zouden volgen. Vervolgens zouden er gedurende een aantal dagen of weken schietoefeningen plaatsvinden op de helft van de platen, die volgens toeval geselecteerd zouden moeten worden. Na een van tevoren bepaalde tijd zouden de schietoefeningen op de geselecteerde platen gestopt worden en zouden juist schietoefeningen plaats moeten vinden op de tot dan toe rustige platen. Op die manier zou met een grote mate van precisie het effect van de schietoefeningen op de aantallen vogels of zeehonden bepaald kunnen worden (Underwood 1992; Underwood 1994; Underwood 1996). Het hoeft geen betoog dat deze statistisch doorwrochte experimentele BACI-aanpak om praktische en maatschappelijke redenen totaal onrealistisch is.

Een belangrijk gegeven bij het onderzoek is daarom dat het zal moeten plaatsvinden in één en hetzelfde gebied en dat de vogel- en/of zeehondbevolking in dat gebied van nature zal variëren in de loop van de dag, in de loop van het seizoen en tussen jaren. Uiteindelijk zal het onderzoek ons daarom alleen iets kunnen leren over de effecten van schietoefeningen op de Noorderhaaks en niet over schietoefeningen in het algemeen. Te denken valt aan een groot aantal herhalingen van metingen aan het aantal dieren in drie aaneengesloten perioden: periode I zonder schietoefeningen, periode II met schietoefeningen en periode III zonder schietoefeningen. Als er een effect van schietoefeningen is zouden we dit moeten waarnemen als een daling in de aantallen gedurende periode II en vervolgens in periode III een geleidelijke terugkeer naar de aantallen uit periode I. Dit experiment moet een groot aantal keren herhaald worden, omdat de aantallen vogels of zeehonden zoals eerder beschreven om allerlei redenen kunnen variëren, zodat een enkele meetserie ons weinig informatie verschaft.

Een belangrijk probleem is het kiezen van de lengte van elke periode. In Fig. 16 werd een vergelijking tussen jaren gemaakt. Onder de voorgestelde proefopzet zou dat betekenen dat heel veel jaren van onderzoek nodig zijn om tot een antwoord te komen. Een proefopzet waarbij vergelijkingen binnen een jaar kunnen worden gemaakt verdient alleen al om die reden de voorkeur. Een bijkomend voordeel is dat verschillen tussen jaren geen probleem vormen. Een overweging zou kunnen zijn om de totale periode niet langer dan een maand te laten duren, omdat anders de kans erg groot is op natuurlijke veranderingen in de aantallen vogels als gevolg van seizoensvariatie. Elke periode zou bijvoorbeeld een week kunnen duren, zodat elk experiment in totaal drie weken duurt. In de hypothetische Fig. 16 worden drie mogelijke uitkomsten weergegeven: geen effect van schietoefeningen op de vogels, een matig effect en een groot effect. In theorie is zelfs een positief effect niet uit te sluiten. Tijdens de schietoefeningen worden namelijk recreanten uit de schietzone geweerd en als er geschoten wordt is er dus geen recreatie op de plaat. Mocht het zo zijn dat recreatie een sterker negatief effect heeft op de vogels dan de schietoefeningen, dan kan er dus een positief effect van de schietoefeningen op de vogelstand ontstaan.

Een andere overweging is om de duur van de perioden zoveel mogelijk aan te laten sluiten bij de praktijk van de schietoefeningen. Het heeft geen zin onderzoek te doen naar experimentele schietoefeningen die sterk afwijken van de praktijk. Voor het onderzoek is het wel belangrijk dat de duur van de perioden gestandaardiseerd wordt, anders zijn goede statistische berekeningen niet mogelijk. Dat betekent een aanpassing van de praktijk van de afgelopen jaren, waarbij er zeer grote variaties zijn in de intervallen tussen schietoefeningen. Het is duidelijk dat goed onderzoek alleen mogelijk is wanneer er een intensieve samenwerking bestaat tussen de onderzoekers en degenen die leiding geven aan de schietoefeningen.



Figuur 16: Hypothetisch verloop van het aantal vogels (of zeehonden) als gevolg van schietoefeningen. De vogels worden dagelijks geteld en de periode met schietoefeningen wordt voorafgegaan en gevolgd door een periode zonder oefeningen. In de figuur zijn drie mogelijke uitkomsten weergegeven. De oefeningen hebben geen effect op de aantallen, een matig effect of een zwaar effect.

De bovengenoemde proefopzet is vooral goed toepasbaar op de aantallen rustende en foeragerende vogels of zeehonden. Als schietoefeningen een effect zouden hebben op de vestiging van broedvogels, dan is dat alleen vast te stellen door jaren met schietoefeningen in de periode van vestiging te vergelijken met jaren zonder schietoefeningen in de periode van vestiging. Ondanks schietoefeningen in april, mei en juni 2005 en 2006 kwamen er in 2005 12 paren en in 2006 zelfs 25 paren Dwergsterns tot broeden op de Noorderhaaks. De schietoefeningen kunnen ook een effect hebben op het broedresultaat via de broedzorg, te weten de mate waarin de eieren bebroed worden of de hoeveelheid voedsel die naar de jongen wordt aangebracht (Verhulst *et al.* 2001). Om dat te onderzoeken is het experimentele schema in Fig. 16 wel bruikbaar, met dien verstande dat het aanbeveling verdient met kortere perioden te werken, omdat de kuikenperiode maar een paar weken duurt en de voedselbehoefte van de kuikens tijdens het opgroeien sterk verandert.

7.2 Meetmethoden

Tot nu toe zijn de vogels op de Noorderhaaks alleen geteld. Er zijn echter veel meer manieren om metingen aan de vogelbevolking te verrichten en elke methode heeft voor- en nadelen. In het volgende zullen die voor- en nadelen van zoveel mogelijk methoden kort besproken worden.

Tellen

Het tellen van de vogels op de Noorderhaaks is niet mogelijk vanaf het vasteland, maar vereist transport naar de plaat. Lopend over de plaat kunnen de vogels dan met een telescoop of een kijker geteld worden. Een belangrijk nadeel is dat aan land gaan niet mogelijk is als het weer te slecht is, bijvoorbeeld als de wind te hard is. Daarnaast is het niet mogelijk om de vogels te tellen tijdens de schietoefeningen. Omdat tellingen daarom niet volgens een vast patroon kunnen worden uitgevoerd kan dit tot onbetrouwbare resultaten leiden. Misschien is het mogelijk om een schuilplaats te creëren van waaruit de vogels veilig waargenomen kunnen worden tijdens de schietoefeningen. Het is echter de vraag of vergunning verkregen zou kunnen worden om de schuilplaats daadwerkelijk te bemannen gedurende de schietoefeningen en daarnaast lost een schuilplaats het probleem niet op dat slecht weer het aan land gaan kan verhinderen.

Camera

Veel van de problemen die fysiek vogels tellen met zich meebrengt kunnen worden opgelost met een camera, waardoor vogels tellen op afstand mogelijk wordt. Een camera is onder alle omstandigheden operationeel, dus ook tijdens slecht weer en tijdens schietoefeningen en zou, wanneer deze met infrarood licht wordt uitgerust, ook 's nachts voor waarnemingen kunnen worden gebruikt. Om de vogels te kunnen herkennen moet de camera van hoge kwaliteit zijn en dat brengt hoge kosten met zich mee. Om diefstal te voorkomen zou de camera het beste gemonteerd kunnen worden op een mast in het water die alleen met speciale hulpmiddelen beklommen kan worden. Ook dat is kostbaar. Voor zover bekend is er geen software waarmee de vogels op de camera beelden herkend kunnen worden en dus zullen de camera beelden visueel moeten worden geïnspecteerd op aantallen vogels. Echter, het visueel inspecteren van camera beelden is aanzienlijk minder tijdrovend dan de tijd die nodig is om een fysieke telling uit te voeren (naar de plaat varen, over de plaat lopen en tellen, terugvaren). Vermoedelijk is er meer dan één camera nodig om voldoende dekking te krijgen.

Radar

Met radar is het niet mogelijk om de vogels waar te nemen die op het land zitten, maar het is wel mogelijk om vliegbewegingen vast te leggen. In plaats van te meten hoeveel vogels op een bepaald moment op de plaat rusten zou er dus voor gekozen kunnen worden om te meten hoeveel vogels per tijdseenheid van de plaat vertrekken (om te gaan foerageren of om verstoring te ontlopen) en naar de plaat vliegen (om te gaan rusten). Een groot voordeel van radar is dat deze kan worden opgesteld op de vaste wal en dag en nacht kan meten. Een dergelijke dekkingsgraad is onmogelijk te verkrijgen met tellen. Nadelen zijn dat de soorten maar ten dele van elkaar kunnen worden onderscheiden en dat bewegingen op de grond (zoals het te water gaan van zeehonden) niet of maar zeer ten dele zullen kunnen worden vastgelegd. De mate waarin soorten van elkaar kunnen worden onderscheiden hangt ook af van het type radar dat wordt gebruikt. Desholm *et al.* 2006 geven een overzicht van radar-studies in het onderzoek naar het effect van windparken op de vogelbevolking en concluderen dat "at present, the low-powered marine surveillance radars or modified avian research laboratory radars are the most appropriate radars for use in bird studies relating to a single wind farm". In Nederland heeft TNO het zogenaamde ROBIN (Radar Observation of Bird Intensity) systeem ontwikkeld. Op dit moment is TNO bezig om een kleiner en meer handzaam systeem te ontwikkelen, de ROBIN Light. Naar verwachting is het systeem op korte termijn operationeel. Als het systeem aan de specificaties blijkt te voldoen, dan is het ideaal voor de hier voorgestelde studie.

Volgen van individueel gemerkte vogels

Bij het volgen van individueel gemerkte vogels wordt maar een deel van de vogels die de Noorderhaaks gebruikt in het onderzoek betrokken. Dit is een nadeel, maar daar staat tegenover dat over die individueel gemerkte vogels veel meer informatie verkregen kan worden, waardoor ook een veel beter inzicht verkregen kan worden over de eventuele lange-termijn effecten van de verstoring. Een vogel die de plaat verlaat als gevolg van verstoring door schietoefeningen hoeft daardoor niet per sé slechter af te zijn, al lijkt enig nadeel aannemelijk. De vogel kan simpelweg een andere locatie zoeken om te rusten. Een zelfde redenering is mogelijk voor vogels die hun voedselgebied kwijtraken door inpolderen. Dankzij het individueel merken kon voor Tureluurs die dit overkwam echter worden vastgesteld dat hun overleving door de ingreep daadwerkelijk verslechterde (Burton *et al.* 2006).

Om vogels individueel te kunnen merken moeten ze eerste gevangen worden. Dat brengt verstoring met zich mee. Die verstoring is echter eenmalig en kortdurend. Merken kan op verschillende manieren plaatsvinden:

1. Een metalen ring met een nummer van het Vogeltrekstation. Dat levert alleen voldoende informatie als er met grote regelmaat op de plaat en in nabij gelegen gebieden gevangen wordt, zodat capture-mark-recapture modellen kunnen worden toegepast. Bij een dergelijke intensiteit van vangen zou de kritiek kunnen zijn dat de onderzoeksmethode net zo veel verstoring met zich meebrengt als de schietoefeningen en daarmee valt deze methode bij voorbaat af.
2. Naast de metalen ring aanbrengen van kleurringen of vleugelmerken. In dat geval hoeven de vogels maar één keer gevangen te worden. Er is echter wel een intensief afleesprogramma nodig. Niet alleen op de plaat, maar ook elders. Dat aflees-programma brengt voor een deel dezelfde problemen met zich mee die het fysiek tellen van vogels met zich meebrengt. Daarnaast zijn niet alle vogels zodanig te merken dat ze gemakkelijk kunnen worden afgelezen. Meestal worden ringen om poten gedaan, maar Eidereenden hebben hun poten bijna altijd onder water en sterns hebben zulke korte poten dat er maar weinig kleurringen om passen.
3. Zenderen. Hierbij worden de vogels van een zendertje voorzien dat “voortdurend” de locatie van de vogel doorseint naar een ontvangststation.
 - a) Het meest geavanceerde systeem dat nu op de markt is zijn 20 g zware satellietzenders met GPS en zonnecellen. Dankzij de GPS is de plaatsbepaling zeer nauwkeurig en dankzij de zonnecel heeft de zender het “eeuwige” leven. Desondanks kunnen deze zenders maar een paar posities per etmaal doorsturen en is het gewicht nog zodanig hoog dat ze niet gebruikt kunnen worden voor kleine vogels zoals sterns en steltlopers. Bovenal zijn deze zenders dusdanig duur (4000 euro per stuk), dat toepassing in het kader van dit onderzoek niet realistisch lijkt.
 - b) Een ander systeem bestaat uit kleine radio-zenders die op de rug van de vogel worden geplakt en afvallen als de vogel ruit (Kenward 2001). Het radiosignaal kan worden opgevangen door automatische ontvangststations die op de plaat en in de omgeving geplaatst kunnen worden. Deze techniek is aanzienlijk minder kostbaar en er zijn inmiddels dusdanig kleine zenders ontwikkeld, dat ze ook op steltlopers en sterns kunnen worden toegepast.

Vliegtuigtellingen

Alterra/IMARES voert, in het kader van tellingen van zeehonden in de Waddenzee (10 inventarisaties per jaar) ook waarnemingen uit op de Noorderhaaks. Nadere analyse van luchtfoto's, die zijn gemaakt tijdens deze tellingen, kan nuttige informatie verschaffen over de aanwezigheid van recreanten op de Noorderhaaks. Een dergelijke analyse was niet realiseerbaar binnen dit project maar kan worden meegenomen in een eventuele vervolgstudie.

7.3 Aanvullende methoden, specifiek gericht op zeehonden

Zonder dit tot doel te hebben, heeft Alterra/IMARES in de afgelopen jaren gegevens verzameld over het gebruik van de Noorderhaaks door dieren die met een zender zijn voorzien. Dit type data heeft een hoge temporele resolutie en maakt het mogelijk binnen de grenzen van de techniek (zie hiervoor o.a. Brasseur *et al.* 2004), voor een individu aan te geven wanneer het dier op de Noorderhaaks is geweest en wat het daar gedaan heeft. De zender maakt het mogelijk het dier te lokaliseren en door gebruik te maken van een druksensor en een zout-water switch kan worden bepaald hoe diep het dier duikt. Of het dier al of niet op het droge ligt kan ook worden nagegaan. In de Figuren 17, 18 en 19 zijn enkele resultaten weergegeven die met deze techniek zijn gerealiseerd. Momenteel worden ook tests uitgevoerd met zenders die met behulp van GPS hun locatie bepaalt. Deze methode blijkt veel nauwkeuriger te zijn en zou voor werk aan de Noorderhaaks zeker de voorkeur hebben. Bovendien zijn de kosten van deze techniek lager.

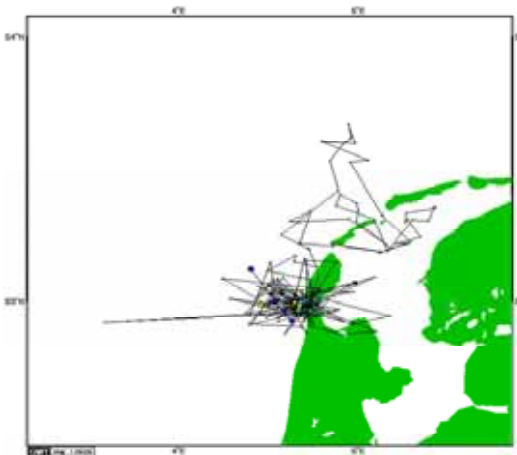


Fig. 17. Ongecorrigeerde tracks van een Gewone Zeehond gezenderd in het Eierlandse gat in maart 2007. Na enkele omzwervingen blijft het dier een groot deel van zijn tijd op de Noorderhaaks. Verwacht wordt dat deze zender in mei-juni 2007, vlak voor de verharing, afvalt.

Er bestaan ook oudere data van gezenderde dieren op de Noorderhaaks. Deze zouden kunnen worden geanalyseerd aan de hand van Gewone Zeehonden uit 2003 (maart-mei) en Grijs Zeehonden uit 2005 tot jan 2006. In beide gevallen komen enkele dieren onregelmatig terug op de Noorderhaaks. Mogelijk is er enige overlap van aanwezigheid van gezenderde zeehonden in de omgeving van de Noorderhaaks en de periodes wanneer schietoefeningen plaatsvinden. Nadere analyse van dergelijke data kan duidelijkheid verschaffen in hoeverre menselijke activiteiten in deze periode een rol hebben gespeeld bij de vastgestelde verspreidingspatronen.

7.4 Conclusie

Waarnemingen op 12/3/2007, tijdens schietoefeningen vanaf Erfprins, hebben duidelijk gemaakt dat kijken (met een kijker of telescoop) vanaf de vaste wal (Huisduinen) of vanaf de Texelse Hors onvoldoende mogelijkheden bieden om het gedrag van vogels en zeehonden op de Noorderhaaks goed in kaart te brengen. De afstand tot vooral de westpunt van de plaat is daarvoor te groot, terwijl vanaf de Hors het zicht op vogels en zeehonden gedeeltelijk wordt ontnomen door de aanwezigheid van reliëf op de plaat, waardoor dieren gedeeltelijk schuil gaan. Op basis van dit gegeven moet, voor het uitvoeren van waarnemingen tijdens schietoefeningen, vooral worden gedacht aan alternatieve methoden.

Een tweede belangrijke conclusie is dat er nog steeds veel informatie over de effecten van schietoefeningen op de Noorderhaaks ontbreekt, niet alleen omdat er jaarlijks maar een beperkt aantal vogeltellingen wordt uitgevoerd maar zeker ook omdat historische gegevens over de omvang van de schietoefeningen in het verleden blijken te ontbreken.

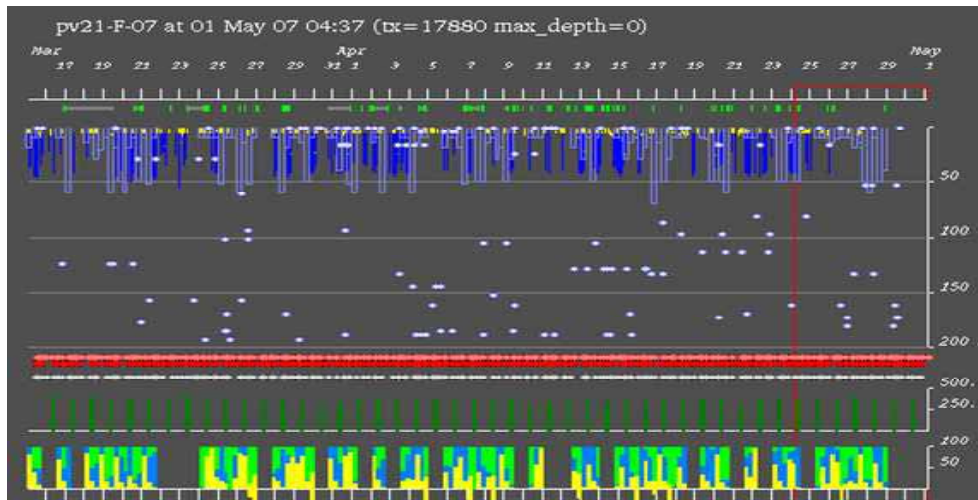


Fig. 18. Voorbeeld van gedragswaarnemingen van een Gewone Zeehond, voorzien van een satellietzender, in de periode maart-mei 2007. Duikregistratie (blauwe grafiek boven), tijdsbesteding (geel=duiken, blauw= ondiep zwemmen, groen= haulout of droogliggedrag).

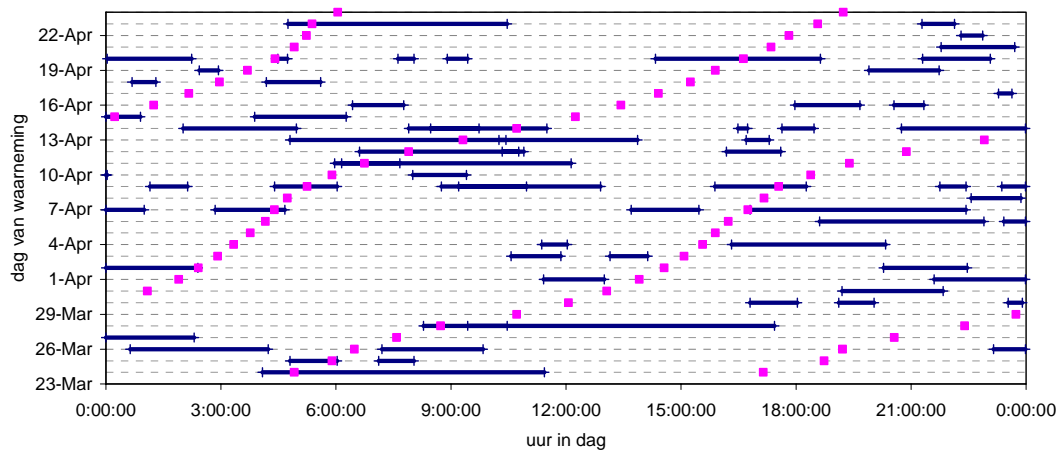


Fig. 19. Haul-out patroon van een Gewone Zeehond op de Noorderhaaks in maart-april 2007. De blauwe balken geven de tijd weer waarop de zeehond was drooggevallen, roze stippen geven het verwachte moment van laagwater aan

Om een betere inschatting te kunnen maken van de effecten van schietoefeningen zou getracht moeten worden om meer historische gegevens boven water te krijgen. Binnen het kader van het in dit rapport beschreven vooronderzoek bleek dit niet mogelijk.

Welk type onderzoek kan worden uitgevoerd hangt voor een belangrijk deel af van het beschikbare budget. Sommige mogelijk toepasbare methoden zijn kostbaar vanwege de aanschaf van geavanceerde apparatuur (zoals het plaatsen van 1 of 2 meetpalen met daarop een vandaalbestendige camera), maar het plaatsen van meetpalen en het permanent uitvoeren van waarnemingen kan wel weer veel arbeidstijd en reistijd besparen. Andere methoden zijn arbeidsintensief en daarom weer kostbaar. Mogelijk kan het plaatsen van meetpalen met een camera worden gecombineerd met een project van Rijkswaterstaat, waardoor kosten kunnen worden gedeeld. Momenteel staat er op de Galgenplaat (Westerschelde) een dergelijke paal die wordt gebruikt voor bestudering van golfwerking. Het inzetten van dergelijke apparatuur kan een uitweg zijn voor het probleem dat enerzijds waarnemingen op de plaat dienen te worden uitgevoerd terwijl het anderzijds verboden is om ten tijde van de waarnemingen binnen de onveilige zone te vertoeven.

Vooralsnog lijkt het uitvoeren van tellingen volgens een strakke experimentele opzet (zie Fig. 16) de minst bewerkelijke manier om iets te zeggen over aantalsveranderingen als gevolg van schietoefeningen. Tekortkoming van deze methode is dat er geen inzicht wordt verkregen over de reacties van de vogels en zeehonden tijdens de schietoefeningen. Mogelijk kan worden geëxperimenteerd met een ingegraven schuttersputje, voorzien van een kogelvrij dak, van waaruit vogels en zeehonden tijdens de schietoefeningen kunnen worden bestudeerd. Dergelijke waarnemingen zouden zeker moeten worden gecombineerd met analyse van het gedragspatroon van enkele gezenderde zeehonden die momenteel, voorjaar 2007, in het gebied aanwezig zijn. Recreatieve activiteiten lijken een belangrijke bron van verstoring te zijn op de Noorderhaaks. Mogelijk zijn deze zelfs veel belangrijker dan militaire activiteiten. Het lijkt wenselijk om, als onderdeel van dit project, deze activiteiten goed in kaart te brengen.

8 Literatuur

Abrahamse, J. & F. Luitwieler, (1981) De Razende Bol. *Waddenbulletin* 16, 185-87.

Binsbergen, M.N. & W.J. Wolff, (1985) Verslag van een oriënterend onderzoek naar de bodemfauna van de Haaksgronden nabij Texel. *RIN rapport 85/23, Texel*, 28 p.

Arts F.A. & C.M. Berrevoets 2006. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren, januari 2006. Rapport RIKZ/2006.009. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Middelburg

Brasseur, S.M.J.M., I. Tulp, P.J.H. Reijnders, C.J. Smit, E.M. Dijkman, J.S.M. Cremer, M.J.J. Kotterman & H.W.G. Meesters 2004. Voedseleecologie van de gewone en grijze zeehond in de Nederlandse kustwateren. I. Onderzoek naar de voedseleecologie van de gewone zeehond; II. Literatuurstudie naar het dieet van de grijze zeehond. Alterra-rapport 905, 116 p. Alterra, Wageningen, Nederland

Burton, N. H. K., M.M. Rehfish, N.A. Clark & S.G. Dodd, (2006) Impacts of sudden winter habitat loss on the body condition and survival of redshank *Tringa totanus*. *Journal of Applied Ecology* 43, 464-473.

Cleveringa, J. (2001) Zand voor zuidwest Texel. Technisch advies RIKZ over vier mogelijke ingrepen in het Zeegat van Texel. *Rapport RIKZ/OS/2001.031*, Rijkswaterstaat, RIKZ. Den Haag, 50 p.

de Roos, G.Th. (1972) De invloed van recreatie en andere verontrustingen op de broed- en trekvogels in het Staatsnatuurreservaat 'Kroon's polders' op het eiland Vlieland. *Verslag 186 Landbouwhogeschool, vakgroep Natuurbeheer, Wageningen*.

Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley. & J. Kahlert, J. (2006) Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* 148, 76-89.

Elias, E., M. Stive, H. Bonekamp & J. Cleveringa (2003) Tidal inlet dynamics in response to human intervention. *Coastal Engineering Journal* 45(4), 629-58.

Jongbloed, R.H., J.T. van der Wal, K.I.E. Holthaus, N.H.A. van der Ham & A.F.L. Creemers (2006). Belasting van het aquatisch ecosysteem in de Noordzee ten gevolge van schietactiviteiten. TNO rapport TNO-DV2 2005 A212.

Kenward, R. E. (2001) *A Manual for Wildlife Radio Tagging*. Academic Press, London.

Underwood, A. J. (1992) Beyond BACI: the detection of environmental impacts on populations in the real, but variable, world. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 161, 145-178.

Ministerie van Defensie, Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij & Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. (2001) Tweede Structuurschema militaire terreinen. *Staatsuitgeverij, 's Gravenhage*, 112 p.

Oost, A.P. & P.A.H. Kleine Punte (2004) Autonome morfologische ontwikkeling westelijke Waddenzee. Een doorkijk naar de toekomst. *Rapport RIKZ/2004.021, Rijkswaterstaat, Den Haag*, 88 p.

- Platteeuw, M. (1986) Effecten van geluidhinder door militaire activiteiten op gedrag en ecologie van wadvogels. *RIN-rapport 86/13, Texel*, 50 p.
- Rooth, J. & A. Timmerman (1965) Over de invloed van schieten op het gedrag van de Lepelaars in de kolonie "Het Zwanenwater" in de duinen van Callandssoog (NH). *Vertrouwelijk rapport RIVON, afd. Ornithologie, Zeist*, 5 p.
- 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.
- 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, H., R. Mes & R. Schuckard (1981) De Noorderhaaks, een belangrijke slaappleaats voor meeuwen en sterns? *Watervogels* 6(2), 89-91.
- SOVON & CBS 2005. Trends van vogels in het Nederlandse Natura 2000 netwerk. SOVON-informatierapport 2005/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Steijn, R.C. (2000) Vier mogelijke beheersingrepen in het Zeegat van Texel. Morfodynamische modelberekeningen. *Rapport Alkyon, Delft Hydraulics A514/Z2742, Emmeloord*.
- Underwood, A.J. (1994) On beyond BACI: sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. *Ecological Applications*, 4, 3-15.
- Underwood, A.J. (1996) On beyond BACI: sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. In: *Detecting ecological impacts: concepts and applications in coastal habitats* (eds R. J. Schmitt & C. W. Osenberg), pp. 151-175. Academic Press, San Diego.
- van Dijk, J. & A. Dijkse (1985) De vogels van de Noorderhaaks (Razende Bol). *De Skor* 4(6), 130-35.
- van Dijk, J., B. Koks & D. Kuiper (1998) Razende Bol: op de grens van Noordzee en wad. *Graspieper* 18(2), 68-76.
- Verhulst, S., K. Oosterbeek & B.J. Ens (2001) Experimental evidence for effects of human disturbance on foraging and parental care in Oystercatchers. *Biological Conservation* 101, 375-380.
- Van Roomen M., E. van Winden, K. Koffijberg, B. Ens, F. Hustings, R. Kleefstra, J. Schoppers, C. van Turnhout SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat, 2006. Watervogels in Nederland in 2004/2005. SOVON-monitoringrapport 2006/02, RIZA-rapport BM06.14. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Van Turnhout C., M. van Roomen, 2005. Effecten van strandsuppleties langs de Nederlandse kust op Drieteenstrandloper en kustbroedvogels. SOVON-onderzoeksrapport 2005/05. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Wintermans, G.J.M. (1991) De uitstralingseffecten van militaire geluidsproductie in de Marnewaard op het gedrag en de ecologie van wadvogels. *Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer 91/3, Texel*, 60 p.

9 Verantwoording

Rapport C109/07

Projectnummer: 439.61083.01

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en beoordeeld door of namens het Wetenschapsteam van Wageningen IMARES.

Akkoord: Dr. N.M.J.A. Dankers
Senior onderzoeker

Handtekening:



Datum: 16 november 2007

Akkoord: Drs. F.C. Groenendijk
Hoofd afdeling Ecologie

B/a drs. J. Asjes

Handtekening:

Datum: 16 november 2007

Aantal exemplaren:	35
Aantal pagina's:	49
Aantal tabellen:	4
Aantal figuren:	19
Aantal bijlagen:	2

Appendix 1

Hoogwatervluchtplaats-tellingen uitgevoerd in de SOVON-telgebieden NZ3700, Noorderhaaks, en WG1810, kust van Den Helder. In de kolommen volledig geeft de code N aan dat de telling onvolledig is, J volledig voor alle soorten watervogels, J* alleen volledig voor alle watervogels behalve de meeuwen en J** volledig voor alle watervogels behalve de meeuwen en sterns.

jaar	maand	Noorderhaaks		Den Helder kust	
		dag	volledig	dag	volledig
1993	januari	-		16	J(1)
1994	januari	17	J	-	
1994	mei	20	J	-	
1994	juli	29	J	-	
1994	september	6	J	-	
1994	oktober	10	J	-	
1994	november	25	J	-	
1995	januari	-		14* & 29	J
1995	februari	9	J	18	J*
1995	maart	22	J	-	
1995	mei	-		6	J
1995	juni	29	J	-	
1995	juli	28	J	-	
1995	september	12	J	10	J
1995	november	20	N	11 & 25	J
1995	december	-		24	J
1996	januari	12	J	13	J*
1996	februari	27	N	-	
1996	april	-		20	J
1996	mei	-		19	J
1996	augustus	19	J	18	J
1996	november	15	J	-	
1996	december	-		14	J
1997	januari	-		11	N
1997	februari	-		15	J*
1997	mei	27	J*	-	
1997	juni	27	J	-	
1997	juli	-		26	J**
1997	augustus	20	N	-	
1997	september	19	J	-	
1997	oktober	20	J	-	
1997	november	-		15	J
1997	december	2	J	-	
1998	januari	22	J	16 & 17	J
1998	maart	16	J	14	J*

Jaar	Maand	Noorderhaaks		Den Helder kust	
		dag	volledig	dag	volledig
2000	juni	19	J	-	
2000	juli	26	J	-	
2000	augustus	21	J	12 & 19	J
2000	november	30	J	12	J*
2000	december	-		15 & 16	J
2001	januari	15	N	13	J
2001	juli	23	J	21	J
2001	november	19	J	17	J
2002	januari	7	J	18 & 19	J
2002	februari	21	J	-	
2002	maart	18	J	-	
2002	april	17	J	-	
2002	mei	10	J	11	J**
2002	september	6	J	7	J
2002	november	14	J	-	
2002	december	21	J	-	
2003	januari	21	J	-	
2003	februari	10	J	-	
2003	maart	4	J	23	J
2003	april	8	J	-	
2003	mei	8	J	17	J
2003	juni	17	J	-	
2003	juli	14	J	-	
2003	augustus	16	J	-	
2003	september	13	J	13	J
2003	oktober	13	J	-	
2003	november	14	J	15	J
2004	januari	27	J	9	J
2004	februari	23	J	21	J
2004	maart	29	J	-	
2004	april	22	J	-	
2004	mei	10	J	8	J
2004	september	-		18	J
2004	november	-		13	J
2005	januari	-		15	J

1998	oktober	-		10	J*
1998	november	-		21	J
1999	januari	11	J	9	J
1999	juni	14	J	12	J
1999	september	10	J	11	J
1999	november	14	J	13	J
2000	januari	-		22	J
2000	februari	14	J	-	
2000	maart	20	J	-	
2000	april	7	J	8	J

2005	april	?	J	-	
2005	mei	?	J	14	J
2005	juli	8	J	-	
2005	augustus	?	J	6	J
2005	september	9	J	-	
2005	november	-		19	J
2006	januari	25	J	21	J
2006	maart	20	J	-	
2006	april	16	J	-	
2006	mei	-		13	J

Appendix 2

Voorkomen van vogels op de Noorderhaaks en langs de Kust van Den Helder. Aantallen zijn gebaseerd hoogwatervluchtplaats-tellingen, uitgevoerd in de SOVON-telegebieden NZ3700, Noorderhaaks, en WG1810, kust van Den Helder. Weergegeven zijn de gemiddelden over de beschikbare tellingen per maand. Visdief en Noordse Stern zijn zo slecht te onderscheiden dat ze regelmatig geteld werden als Stern spec. dan wel Visdief / Noordse Stern.

