

**Sterfte onder eidereenden in
de Waddenzee 1999 - 2000**

een zoektocht naar de oorzaak van
massale sterfte van eidereenden in
de Waddenzee

Werkdocument EC-LNV nr 186

**V.M. van de Berk
S. Dirksen
M.J.M. Poot**

Wageningen 2000
Expertisecentrum LNV
Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

WERKDOCUMENT IKC NATUURBEHEER NR 186
Wageningen 2000

Deze uitgave kan telefonisch of schriftelijk worden besteld bij het Expertisecentrum LNV (adres als onderstaand), onder vermelding van code 'W-186'. De kosten per exemplaar bedragen f. 15,00. Een verzoek om betaling wordt bijgevoegd.

Auteurs: V.M. van den Berk (EC-LNV)
S. Dirksen (Bureau Waardenburg)
M.J.M. Poot (Bureau Waardenburg)

Drukwerk: JB&A Grafische Communicatie, Wateringen

Productie: Expertisecentrum LNV
Bezoekadres: Marijkeweg 24, Wageningen
Postadres: Postbus 30, 6700 AA Wageningen
Telefoon: 0317 - 474 801
Fax: 0317 - 427 561

INHOUD

SAMENVATTING	4
1 AANLEIDING	6
2 EIDEREEND IN DE WADDENZEE – ACHTERGRONDINFORMATIE	8
3 STERFTE VAN EIDEREENDEN 1999/2000 EN DOORWERKING BROEDSEIZOEN 2000/10	
3.1 Nederland.....	10
3.1.1 Sterfte - beschrijving van de sterfte in winter 1999-2000	10
3.1.2 Doorwerking sterfte in het broedseizoen 2000	11
3.2 Omliggende landen.....	11
3.2.1 Sterfte van eidereenden in omliggende landen in 1999/2000.....	11
3.2.2 Doorwerking sterfte in het broedseizoen 2000	12
3.3 Historisch perspectief.....	13
4 MOGELIJKE OORZAKEN VAN DE STERFTE	14
4.1 Directe sterfteoorzaken	14
4.1.1 Olievervuiling (en andere uitwendig zichtbare lipofiele stoffen) ...	14
4.1.2 Vergiftiging door contaminanten	14
4.1.3 Infectie met bacteriën.....	15
4.1.4 Infectie met een virus.....	15
4.1.5 Chronische stress en aantasting van het immuunapparaat	15
4.1.6 Verhongering, eventueel in combinatie met infectie met parasieten, zoals de darmparasiet <i>Profilicollis botulus</i>	16
4.2 De voedselsituatie als achterliggende oorzaak: was er sprake van verminderde voedselbeschikbaarheid voor eidereenden?.....	18
4.3 Relatie met de mechanische schelpdiervisserij	20
4.3.1 Mossel.....	21
4.3.2 Kokkel	21
4.3.3 <i>Spisula</i>	21
5 CONCLUSIES	22
6 AANBEVELINGEN	23
7 VERANTWOORDING.....	25
8 SUMMARY.....	26
LITERATUUR.....	27
Bijlage 1 - Plan van aanpak	28
Bijlage 2 - Deelnemers tweede expert-meeting, geraadpleegde personen	32
Bijlage 3 - Verslag tweede expert-meeting sterfte eidereenden Waddenzee 1999-2000	34
Bijlage 4 - Brief ID-Lelystad d.d. 11 mei 2000 inzake uitslag diverse onderzoeken	
Bijlage 5 - Brief Fûgelpits Anjum inzake verloop eidereendensterfte vanaf 1 december 1999...43	
Bijlage 6 - Brief Fûgelpits Anjum inzake verloop eidereendensterfte vanaf 1 december 1999	44
Bijlage 7 - Is er een relatie tussen de Waterkwaliteit en de Eidereenden-sterfte in de Waddenzee?	45
Bijlage 8 - Gegevens biomassa kokkels uit bemonsteringen NIOZ.....	46
Bijlage 9 - Verbetering van signalering en analyse calamiteiten in de Nederlandse Waddenzee	47

SAMENVATTING

Op verzoek van de directies LNV-Noord, Natuurbeheer en Visserij van het ministerie van LNV heeft het Expertisecentrum LNV de meest recente inzichten over de oorzaak van de omvangrijke sterfte van eidereenden in de Waddenzee in 1999/2000 geanalyseerd, mede met behulp van aanvullende analyse van bestaande datasets door verschillende onderzoeksinstituten. De belangrijkste bevindingen worden hieronder opgesomd.

Omvang en patroon sterfte in Nederland

1. Er zijn in de Nederlandse Waddenzee in de maanden november 1999 tot en met juni 2000 7271 dode eidereenden gevonden. Op grond van dit gevonden aantal wordt de totale sterfte op 21.000 eidereenden geschat. In absolute aantallen en geschatte aantallen is dit veruit de grootste wintersterfte van eidereenden sinds 1980.
2. Vanaf november nam het aantal dode dieren geleidelijk toe, na een eerste piek in december kwam de grootste piek in maart/april. Aanvankelijk stierven vooral onvolwassen vogels, maar in de loop van de winter was er een geleidelijke stijging van het aantal adulte vogels (meest mannetjes).

Omvang sterfte in omringende landen

3. In de Duitse Waddenzee (zowel in Niedersachsen als in Schleswig-Holstein) trad eveneens een uitzonderlijk hoge sterfte van eidereenden op. De verschijnselen bij de dode dieren waren vergelijkbaar, de aantallen (absoluut zowel als relatief) echter lager. In vergelijking met Nederland waren er duidelijke verschillen in patronen in ruimte en tijd.
4. In het Verenigd Koninkrijk en Denemarken werd geen verhoogde sterfte vastgesteld.

Doorwerking sterfte in broedseizoen 2000 in Nederland

5. Er werden in de Nederlandse broedpopulatie in 2000 plaatselijk aantalsafnames respectievelijk minder goede broedprestaties vastgesteld die het gevolg kunnen zijn van de sterfte dan wel aantasting van de conditie in de voorafgaande winter. Deze afname kon niet met andere factoren verklaard worden.

Doorwerking sterfte in broedseizoen 2000 in omringende landen

6. In zowel Denemarken als Finland werden in belangrijke broedgebieden van eidereenden, van waar ook vogels in de Nederlandse Waddenzee overwinteren, negatieve ontwikkelingen in vergelijking met voorgaande jaren vastgesteld. Een oorzakelijk verband kan (nog) niet worden aangetoond, maar lagere aantallen en slechtere broedprestaties sluiten aan op de vastgestelde sterfte respectievelijk verzwakking in de populatie in de voorafgaande winter.
7. In het Verenigd Koninkrijk werden in het broedseizoen 2000 geen afwijkende verschijnselen waargenomen.

Uitgesloten oorzaken

8. Op grond van gegevens van analyses konden de volgende mogelijke oorzaken worden uitgesloten dan wel als vrijwel uitgesloten worden gekwalificeerd: olievervuiling, vergiftiging door contaminanten, infectie met bacteriën, infectie met een virus en chronische stress/aantasting immuunapparaat.

De enige met gegevens te onderbouwen hypothese voor oorzaak en toedracht van sterfte

9. De massale sterfte van eidereenden in de Nederlandse Waddenzee in 1999/2000 is veroorzaakt doordat een groot aantal eidereenden de gevolgen van een op zich geregeld voorkomende infectie met parasieten (de darmparasiet *Profilocollis botulus*, die wordt opgenomen met de strandkrab *Carcinus maenas* als tussengastheer, en waarschijnlijk ook de maagparasiet *Amidostomum spec.*), niet kon weerstaan omdat de hiervoor benodigde voedselhoeveelheid niet

kon worden opgenomen; de vogels zijn verhongerd. Er was daarmee sprake van een tekort in voedselbeschikbaarheid. Analyse van de beschikbare gegevens ten aanzien van de vier belangrijkste prooidiersoorten (mossel, kokkel, Spisula en strandkrab) maakt aannemelijk dat in 1999/2000 sprake was van een op meerdere punten met voorgaande winters verschillende voedselsituatie, leidend tot een combinatie van omstandigheden die zich in de jaren daarvoor (in ieder geval sinds 1994) niet heeft voorgedaan: mossels waren minder aantrekkelijk, Spisula zeker geen alternatief, kokkels hooguit ten dele en strandkrabben juist wel. Op grond van deze voedselgegevens lijken veranderingen in de schelpdierbestanden te hebben geleid tot een voor eidereenden ongunstige voedselsituatie (een tekort aan beschikbare schelpdieren).

Op basis van het bovenstaande zijn conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

1 AANLEIDING

In de periode november 1999 tot en met juli 2000, maar vooral in de winter, zijn in de Nederlandse Waddenzee 7271 dode eidereenden gevonden (Camphuysen, 2000). De waargenomen sterfte is van uitzonderlijk grote omvang. Ook in het Duitse deel van de Waddenzee werd een hoge sterfte van eidereenden geconstateerd. Naar aanleiding van deze grootschalige sterfte werd op initiatief van C.J. Camphuysen op 20 april 2000 een eerste expert meeting georganiseerd op het NIOZ (Texel) over de oorzaken van deze sterfte (verslag: zie <http://home.planet.nl/~camphuys/Minutes.html>). De directe oorzaak van de sterfte was in de meeste gevallen een hyperinfectie met darmparasieten die vooral gezien werd als het gevolg van een onderliggende onbekende oorzaak. Vermoed werd dat beperkingen of veranderingen in de voedselbeschikbaarheid een rol konden hebben gespeeld. Vervolgens werd de sterfte al snel in verband gebracht met de schelpdiervisserij, in het bijzonder de kokkelvisserij. Die aangebrachte relatie was aanleiding voor een voortdurende stroom van berichten en discussies over allerlei mogelijke oorzaken in de vakpers en landelijke pers. Opvallend en verwarrend in deze discussies is dat de onderzoekers onderling en de verschillende belangengroepen publiekelijk sterk van mening verschillen over de oorzaak.

De sterfte van de eidereenden en de bevindingen van de eerste expert meeting waren aanleiding voor kamervragen (10 mei), terwijl Vogelbescherming Nederland en de Waddenvereniging (8 mei) in een gezamenlijke brief bij de Staatssecretaris van LNV bepleitten de mechanische schelpdiervisserij stil te leggen. In antwoord op de Kamervragen en de brief over de sterfte van eidereenden heeft de Staatssecretaris toegezegd een onderzoek te laten verrichten naar de oorzaak van de sterfte waarbij in het bijzonder zou worden gekeken of daarbij sprake was van een voedselprobleem en wat de eventuele rol daarin zou kunnen zijn geweest van de (mechanische) schelpdiervisserij. Over het onderzoek dient vóór de aanvang van het seizoen van de kokkelvisserij te worden gerapporteerd (september 2000). Met voorliggende rapportage wordt hieraan voldaan.

Figuur 1: Verspreiding van de eidereend (Scott & Rose, 1996)

2 EIDEREEND IN DE WADDENZEE – ACHTERGROND-INFORMATIE

Onderstaande informatie is afkomstig van Swennen (1991) en Camphuysen (1996), aangevuld met bevindingen uit het literatuuronderzoek van Leopold et al. (2000).

De eidereend is een grote eend met een gemiddeld gewicht van 2250 gram die voorkomt in ondiepe kustzeeën van het noordelijk halfrond. In 1906 werd de soort na eeuwen afwezigheid voor het eerst weer broedend in Nederland aangetroffen. Sindsdien is de Nederlandse Waddenzee weer permanent broedgebied. Door beschermende maatregelen in de jaren dertig (complete sluiting jacht) begon de broedpopulatie in Nederland goed te groeien tot een piek van meer dan 5000 broedparen in de jaren zestig. Vervolgens daalden de aantallen gedurende een aantal jaren sterk ten gevolge van de effecten van gechloreerde koolwaterstoffen in het milieu. Na maatregelen herstelde de populatie zich en zet de groei door. Aan het eind van de jaren negentig treedt een afvlakking in de groei op. De meest recente schatting van de totale broedpopulatie in de Nederlandse Waddenzee bedraagt 8.000-10.000 broedparen voor periode 1996-1998 (Koks 2000), tevens het hoogste aantal broedparen tot nu toe.

De grootste aantallen in Nederland broeden op Vlieland, Terschelling, Schiermonnikoog en Rottumerplaat en -oog. De nesten worden gemaakt op de grond. In Nederland worden broedplaatsen gevonden in de duinen en op hooggelegen kwelders. De eerste eieren worden begin april gelegd. Alleen het vrouwtje broedt (april/mei). Het vrouwtje legt voordat zij het land opgaat lichaamsreserves aan, zodat zij tijdens het broeden niet hoeft te eten. Gedurende drie weken teert zij in op haar vetreserves. Wanneer de jongen uitgekomen zijn, trekt het vrouwtje met de pullen naar het wad, waar vaak meerdere tomen zich bij elkaar aansluiten tot crèches (juni-juli). In augustus/september worden de opgroeiende jongen onafhankelijk.

De vrouwtjes van de Nederlandse populatie leggen een grote plaatstrouw aan de dag. Niet alleen broeden zij op het eiland waar ze geboren zijn, ook overwinteren zij in de buurt. De mannetjes zijn vooral trouw aan een eenmaal gekozen vrouwtje. De paarbinding vindt in de winter plaats. Dit is de periode waarin eidereenden van verschillende herkomstgebieden door elkaar heen voorkomen. Dit betekent dat eidereend mannetjes die in de Nederlandse Waddenzee zijn geboren in een groter gebied dan de Nederlandse Waddenzee tot broeden komen, o.a. tot in het Oostzeegebied. Het grootste deel van de Nederlandse broedpopulatie trekt niet weg, maar overwintert ook in de Nederlandse Waddenzee. Het zijn met name niet-geslachtsrijpe individuen die zich in de winter ook langs de kusten van Frankrijk en Groot-Britannië ophouden. De meerderheid van de Nederlandse populatie broedt voor het eerst in het vierde levensjaar.

De Nederlandse Waddenzee wordt gebruikt door de lokale Nederlandse broedpopulatie en vogels uit noordelijke en oostelijke herkomstgebieden, met name van de kusten van de Oostzee. Al vanaf eind mei komen grote aantallen van buitenlandse broedpopulaties naar de Nederlandse Waddenzee om te ruien (en overwinteren). In de periode eind mei - juli gaat het hierbij vooral om mannetjes. De vrouwtjes en onvolwassen vogels (aanwas uit dat jaar) uit noordelijke en oostelijke streken komen later (eind juli - begin augustus). In oktober en november verlaat een deel van eidereenden de Waddenzee om reeds terug te keren naar het Oostzeegebied. Het gaat hier vermoedelijk vooral om adulte vogels.

Het aantal overwinterende vogels in het Nederlandse deel van de Waddenzee in normale winters in de periode 1994-2000 ligt tussen de 50.000 en 120.000 individuen. Op grond van het aantal broedparen bestaat hiervan naar schatting minimaal 15-40 % uit Nederlandse broedvogels. In strenge winters vinden verschuivingen plaats en worden uitschieters vastgesteld tot 145.000 vogels (Berrevoets et al. 2000). De totale Baltisch-Deens-Nederlandse populatie is veel groter en wordt geschat op totaal 1.350.000-1.700.000 vogels (Rose & Scott 1997). Het belangrijkste overwinteringsgebied van de Oostzee-populatie, waar de meeste vogels toe behoren, wordt gevormd door de internationale Waddenzee en de wateren verder uit de kust rond Denemarken. (Zie figuur 1). Het verspreidingsgebied van niet-geslachtsrijpe vogels van de Oostzee-populatie is veel groter en omvat bijna geheel Noordwest-Europa, waarbij ook vogels tot in de Zwarte Zee voorkomen.

Het voedsel van de eidereend bestaat voornamelijk uit schelpdieren, die grondelend en duikend worden verzameld. De belangrijkste prooidieren in de Nederlandse Waddenzee betreffen mossels *mytilus edulis* en kokkels *cerastoderma edule*. Daarnaast speelt sinds de begin jaren negentig ook halfgeknotte strandschelp *Spisula subtruncata* een rol als alternatief in het dieet van de eidereend. Dit schelpdier komt in banken in de Nederlandse kustzone van de Noordzee voor. Er staan voor in Nederland overwinterende eidereenden ook nog een aantal andere schelpdieren op de voedsellijst, evenals strandkrabben *Carcinus maenas* en zeesterren *Asterias rubens*, maar het aandeel van deze prooidieren is minder groot. De prooien worden in het geheel ingeslikt en in de gespierde maag gekraakt. De onverteerbare delen worden uitgescheden in de faeces. Een belangrijk facet van de voedsel生态学 van de eidereend in de Nederlandse Waddenzee betreft het feit dat voedselzoeken veelal zwemmend gebeurt.

3 STERFTE VAN EIDEREENDEN 1999/2000 EN DOORWERKING BROEDSEIZOEN 2000

3.1 Nederland

3.1.1 Sterfte - beschrijving van de sterfte in winter 1999-2000

Camphuysen (2000) beschrijft in detail de waargenomen sterfte van eidereenden in 1999/2000 in ruimte en tijd. De informatie hierna is op dit rapport gebaseerd. Op 28 november 1999 werd op de waddenkust van Terschelling voor het eerst een opvallende toename van de sterfte vastgesteld. Daarna nam de sterfte snel toe met een piek in december 1999 gevolgd door een afnemend aantal strandingen in januari 2000. In februari nam het aantal strandingen van dode eidereenden weer toe met een tweede, grotere, piek in maart en april 2000. Zowel de eerste golf gestrande dode eidereenden als de tweede golf strandingen was geconcentreerd op de kusten van de Waddenzee tussen Den Helder en Lauwersoog en de eilanden Texel, Vlieland en Terschelling (= deelgebied 1 t/m 3 in Berrevoets *et al.*, 2000 (zie figuur 2) en Smaal *et al.*, 2000). In dit deel van de Waddenzee was het berekende aandeel strandingen geconcentreerd, namelijk ca 75%. Een grote meerderheid van de gestorven vogels bestond uit onvolwassen dieren, maar bij de tweede golf waren volwassen mannetjes opvallend betrokken (16 tot 20% van het totaal gesexte en op leeftijd gebrachte vogels, n=6316). In de loop van de tijd is een geleidelijke stijging van het aantal dood gevonden adulte vogels te zien, voornamelijk mannetjes.

In totaal zijn tijdens de periodieke tellingen in de periode november 1999 tot juli 2000 7271 dode eidereenden gevonden. Dit is een steekproef van het werkelijk aantal dat bij de sterfte betrokken was. De steekproef is omgerekend tot een schatting van 21.000 omgekomen eidereenden. Bij deze gestandaardiseerde omrekening wordt een verantwoording van de methode beschreven (Camphuysen, 2000).

Het geschatte aantal kan worden afgezet tegen de getelde winteraantallen en de broedpopulaties. Er is geen discussie over de ernst en omvang van de sterfte. Die staat los van een oordeel over de geëxtrapoleerde aantallen. Immers, ook wanneer alleen de steekproef van werkelijk gevonden vogels wordt gezien is de sterfte in de onderzoeksperiode 1980 - 2000 ongewoon groot.

De sterfte was vrijwel beperkt tot het Waddengebied, maar in juni 2000 werden ook de eerste vergelijkbare sterfgevallen van de eidereend in het Deltagebied waargenomen.

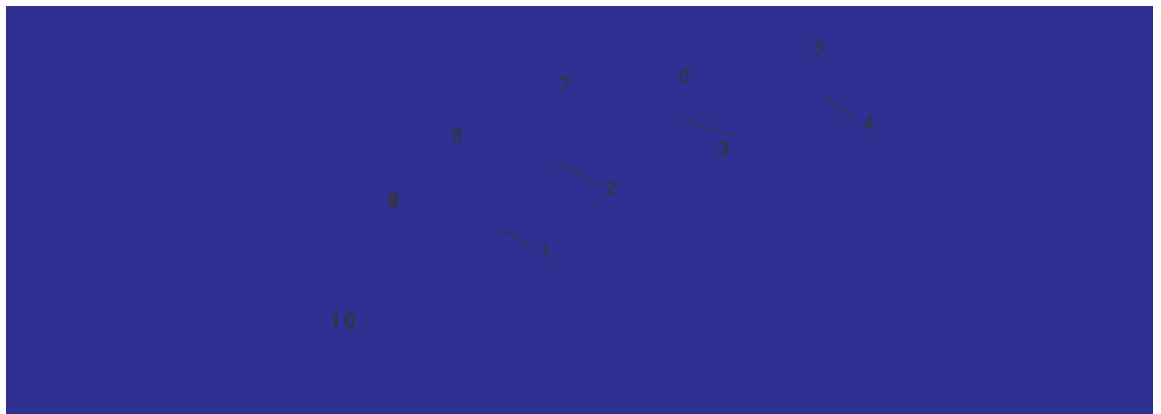
De eidereenden in de Nederlandse Waddenzee die in de winter van 1999/2000 door de sterfte zijn getroffen zijn Nederlandse broedvogels en vogels uit andere delen van de internationale Waddenzee en het Oostzeegebied. Het Nederlandse aandeel onder de overwinterende vogels bestaat uit:

1. de meeste volwassen Nederlandse broedvogels, en
2. een onbekend deel onvolwassen en subadulte in Nederland geboren vogels.

Van de ca. 100.000 vogels die in januari 2000 zijn geteld waren minimaal 20.000 vogels van Nederlandse origine. Het percentage Nederlandse adulte broedvogels bedroeg hiermee ongeveer 20% van de totaal aanwezige winterpopulatie. Het sterftegetal is ook ongeveer 20% van de totale aanwezige winterpopulatie in de winter van 1999/2000, hetgeen betekent dat het aantal gestorven Nederlandse adulte vogels geschat kan worden op ongeveer 4000 vogels, onder aanname van een gelijke verdeling van de sterfte over de verschillende deelpopulaties aanwezig in de Nederlandse Waddenzee. Dit getal dient hier alleen om enige indicatie te geven van de orde van grootte van de sterfte op de 'eigen' populatie.

Tussen de aangespoelde dode eidereenden waren er verschillende met vogelringen. De ringgegevens bevestigen dat ook de volwassen populatie door de sterfte werd getroffen. Het NIOZ ontving 103 terugmeldingen, allemaal oudere vogels die in Nederland geringd werden. Verder blijkt dat ook de broedpopulaties tot in de Oostzee werden getroffen met terugmeldingen uit Zweden (1), Finland (2) en Denemarken (5) (med. Camphuysen).

Figuur 2. Indeling in gebieden (Berrevoets e.a., 2000)



3.1.2 Doorwerking sterfte in het broedseizoen 2000

Door Koks (2000) zijn de in Nederland beschikbare gegevens voor het broedseizoen 2000 samengevat. Het lijkt er op dat op z'n minst op enkele eilanden een afname is opgetreden die niet met reeds bekende oorzaken kan worden gerelateerd. Ook zijn er aanwijzingen dat de conditie van de broedvogels relatief slecht was, leidend tot een later begin van de eileg (1-2 weken) dan mocht worden verwacht en/of een lager aandeel van de vrouwtjes dat daadwerkelijk tot leggen overging. Het broedsucces was, waar het is gemeten, laag, maar valt wel binnen de range die uit een lange reeks van jaren bekend is.

3.2 Omringende landen

Informatie over de gebeurtenissen in de afgelopen winter kon worden verkregen uit de twee andere Waddenzeelanden Duitsland en Denemarken, alsook uit het Verenigd Koninkrijk. Gegevens over de doorwerking in het broedseizoen 2000 werden, in meer of minder voorlopige vorm, verkregen uit het Verenigd Koninkrijk, Denemarken en Finland.

3.2.1 Sterfte van eidereenden in omringende landen in 1999/2000

Verenigd Koninkrijk

In het Verenigd Koninkrijk is uit geen enkele bron gemeld dat er sprake was van hogere sterfte dan anders (o.a. Schotse oostkust, Wash, informatie via David Stroud, JNCC). Een analyse van doodgevonden eiders met ringen door de BTO laat eveneens zien dat er geen hogere aantallen dan in andere winters gemeld zijn (Jacquie Clark, BTO, Ringing Unit).

Duitsland

Er is alleen informatie verzameld voor de Duitse Waddenzee. Die valt, zowel ruimtelijk als organisatorisch, uiteen in twee delen: Nedersachsen (Ems – Elbe) en Schleswig-Holstein (Elbe – Deense grens).

Uit de gegevensbestanden van de Beached Bird Survey van de NLWK in Nedersachsen is via Petra Potel (Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, NLP-V), informatie beschikbaar

gekomen. In Nedersachsen is eind november de eerste melding van hogere aantallen dode eidereenden gekomen. Uit de gegevens blijkt dat al in die maand sprake was van een enigszins verhoogde sterfte ten opzichte van eerdere jaren. In de erop volgende maanden vond de massa van de sterfte plaats (> 300 per maand), met maart als maand met het hoogste aantal doodgevonden eidereenden. In april was het aantal fors lager (maar nog steeds verhoogd in vergelijking met de jaren ervoor). In totaal werden er bijna 2000 gevonden, hetgeen bijna vier maal het aantal uit de voorgaande winters is. Een extrapolatie naar geschatte totale sterfte is (nog) niet beschikbaar. Net als in Nederland waren de vogels, zeker in het begin, overwegend onvolwassen. Alle dode vogels waren zeer sterk vermagerd.

De ruimtelijke verdeling van de doodgevonden eiders was niet gelijkmatig: de meeste werden gevonden in het westelijke deel (Borkum, Memmert, Krummhörn). Dit is opvallend wanneer wordt gekeken naar informatie uit de jaarlijkse telling van levende eidereenden (per vliegtuig) in januari (gegevens NLP-V, Gregor Scheiffarth). De totale aantallen waren niet aantoonbaar verschillend van eerdere jaren. Het aantal overwinterende eiders dat hier wordt geteld ligt de laatste jaren tussen 60 en 80.000. De verspreiding was echter opvallend anders dan in voorgaande jaren, met veel meer eiders dan eerder in het oostelijke deel van de Niedersächsische Waddenzee. Dit viel samen met gegevens uit een steekproef van voedselkeus aan de hand van de kleur van faeces in januari: in het westen een derde krabben en verder vooral mossel, terwijl in het oosten overwegend kokkels en ook mossels werden vastgesteld - en geen krabben. Er werden uit Nedersachsen drie vogels pathologisch onderzocht: twee bevatten dezelfde parasiet als in de Nederlandse Waddenzee.

Uit de Waddenzee in Schleswig-Holstein zijn de volgende gegevens beschikbaar gekomen (Bernd Hälterlein, Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer). Er zijn in 1999/2000 in totaal 439 eidereenden dood aangetroffen, hetgeen bijna drie maal het aantal uit de voorgaande winters is. Dit is een iets geringere verhoging dan in Nedersachsen. Er werden uit Schleswig-Holstein zes vogels pathologisch onderzocht: deze bevatten dezelfde parasiet als in de Nederlandse Waddenzee (zie website NZG/NSO: <http://home.planet.nl/~camphuys/minutes.html>). De telling per vliegtuig in januari 2000 resulteerde in een totaal van bijna 90.000 eidereenden, hetgeen niet afwijkend was van voorgaande jaren.

Denemarken

In Denemarken lijkt in 1999/2000 in het geheel geen sprake te zijn geweest van verhoogde sterfte onder eidereenden (Karsten Laursen, NERI en Henrik Skov, Ornis Consult/Deense BBS).

Conclusie

De sterfte van eidereenden is alleen opgetreden in de Waddenzee: zowel in Engeland als in de Oostzee zijn er geen aanwijzingen voor overeenkomstige gebeurtenissen. Binnen de Waddenzee is er een duidelijk gradiënt, waarbij de sterfte het grootst van omvang was in het westelijke deel van de Nederlandse Waddenzee. De relatieve omvang ten opzichte van sterfte in voorgaande jaren neemt af van de westelijke Waddenzee in Nederland naar Schleswig-Holstein. Vergelijking van de gegevens uit Nederland en Nedersachsen laat zien dat het patroon (dus los van de verschillen in absolute aantallen) van de sterfte in de eerste maanden van de winter vergelijkbaar verliep, oplopend naar een piek in maart. Het belangrijkste verschil is dat in Nederland de piek in maart ten opzichte van de voorgaande maanden hoger was en de sterfte in april veel minder is afgenomen dan in Nedersachsen.

3.2.2 Doorwerking sterfte in het broedseizoen 2000

Verenigd Koninkrijk (31.000 paar)

Er is op dit punt beperkte informatie uit het Verenigd Koninkrijk. Uit Forvie NNR, Aberdeenshire, waar de grootste populatie broedende eiders uit de UK zich bevindt, is gemeld dat het aantal broedende vogels vergelijkbaar is met eerdere jaren (e-mail Alison Matheson). David Stroud (JNCC) meldt dat dit overeenkomt met meldingen van andere plaatsen. Het broedseizoen 2000 lijkt voor eidereenden in het Verenigd Koninkrijk niet anders te zijn geweest dan in voorgaande jaren.

Duitsland (1.000-2.000 paar)

Er is op dit punt geen informatie uit Duitsland beschikbaar gekomen.

Denemarken (>20.000 paar)

Zowel adulte als jonge vogels van de Deense broedpopulatie komen na het broedseizoen voor een deel naar de Nederlandse Waddenzee, variërend van 10-25%. Effecten van massale sterfte en/of verminderde lichaamsconditie hier zouden daarom in de Deense populatie mogelijk zichtbaar kunnen worden. Van Peter Lyngs (DMU, DK) kon informatie over het broedseizoen 2000 worden verkregen uit de kolonie Ertholmene (bij Bornholm). Dit is een van de grootste kolonies in Denemarken, waar in 1998-1999 >2700 paar eidereenden werden geteld, na een periode van stabiele aantallen of mogelijk zeer langzame afname. Geschat wordt dat een kwart van de broedende vrouwtjes van Ertholmene (Denemarken) overwintert in de Nederlandse Waddenzee. In 2000 lijkt het aantal broedparen met ca. 10 % te zijn afgenomen. De oorzaak hiervan zou vastgestelde verhoogde predatie (10 %) vroeg in de broedtijd kunnen zijn. Ook wordt melding gemaakt van een latere start van de eileg (4-5 dagen), terwijl meeuwen en alkachtigen er juist enkele dagen eerder dan normaal begonnen. Legselgrootte en broedsucces van de wel broedende eidereenden waren vergelijkbaar met andere jaren.

Zweden (200.000-300.000 paar)

Er is op dit punt geen informatie uit Zweden beschikbaar gekomen.

Finland (150.000-180.000 paar)

In Finland is een monitoring schema, gebaseerd op ca. 45 gebieden met ca. 2200-2500 eilanden. Dankzij informatie van Hario Martti is het mogelijk reeds enkele indrukken weer te geven van gegevens uit het broedseizoen 2000 voor delen hiervan. In meerdere (grote) deelgebieden is sprake van een achteruitgang in de broedpopulatie ten opzichte van vorige jaren. Daarnaast zijn er berichten over slecht broedsucces (centrale Bothnische Golf) en massale sterfte van jongen (westelijke Golf). Het is echter niet mogelijk een overall beeld te geven. Een relatie met de sterfte in de Waddenzee is niet meer dan een mogelijkheid.

Conclusie

In de broedgebieden van waaruit vogels in de Waddenzee overwinteren, zijn in het broedseizoen 2000 op een aantal plaatsen negatieve ontwikkelingen in vergelijking met voorgaande jaren vastgesteld. Een oorzakelijk verband kan (nog) niet worden aangetoond. Lagere aantallen en slechtere broedprestaties sluiten echter direct aan op de vastgestelde sterfte respectievelijk verzwakking in de populatie in de voorafgaande winter.

3.3 Historisch perspectief

Omdat de sterfte onder eidereenden in de Waddenzee in 1999-2000 is beschreven en bepaald in kader van het langjarig systematisch monitoringonderzoek naar olieslachtoffers van de NSO/NZG op de Nederlandse kust, zijn de gegevens goed vergelijkbaar met de geconstateerde sterfte in de afgelopen 20 jaar. Over die reeks van jaren is de sterfte in 1999/2000 twee tot tien keer hoger en zes keer hoger dan wat over die jaren als normaal is berekend. In 1999/2000 was de massale sterfte aanleiding om een extra telinspanning te leveren. Die extra telinspanning was gericht op een betere dekking van de kustlijn en is niet van invloed op de vergelijkbaarheid van de informatie met voorgaande jaren (Camphuysen, 2000).

De Waddenzee is eerder geconfronteerd geweest met massale sterfte van eidereenden. In de 60-er jaren waren het vooral grote aantallen broedende vrouwtjes op het nest die door gechloroerde koolwaterstoffen om het leven kwamen. Midden jaren '80 was een door de Waddenzee drijvende olievlek oorzaak van grote sterfte en in 1990-1992 werd de opvallende sterfte toegeschreven aan voedselschaarste. Ook bij deze sterfte werd een combinatie met de darmparasiet *Profilocollis botulus* geconstateerd.

4 MOGELIJKE OORZAKEN VAN DE STERFTE

In dit hoofdstuk worden de verschillende mogelijke oorzaken voor de grote sterfte van eidereenden besproken. Daarbij is het van belang te bedenken dat er aan mogelijke directe doodsoorzaken nog onderliggende factoren ten grondslag kunnen liggen. De bespreking in dit hoofdstuk is volgens die indeling opgezet: eerst worden de beschikbare gegevens gepresenteerd voor de mogelijke directe doodsoorzaken en op basis daarvan wordt aangegeven hoe de betreffende mogelijkheid moet worden beoordeeld. Vervolgens zal voor de resterende doodsoorzaken worden ingegaan op mogelijke onderliggende factoren. Een en ander wordt aan het eind van het hoofdstuk in een tabel samengevat.

4.1 Directe sterfteoorzaken

4.1.1 Olievervuiling (en andere uitwendig zichtbare lipofiele stoffen)

Tijdens de systematische tellingen van NZG/NSO wordt van de doodgevonden vogels systematisch genoteerd of er uitwendig olie of andere verontreinigingen ('uitwendig zichtbare lipofiele stoffen') op de kadavers is vastgeteld. De gegevens van de in 1999/2000 dood gevonden eidereenden laten zien dat er geen sprake is van een verhoogde mate van oliebevuilding of andere uitwendig zichtbare lipofiele stoffen. Deze zijn daarom niet de oorzaak van de massale sterfte (Camphuysen, 2000).

Conclusie: deze mogelijkheid kan worden uitgesloten.

4.1.2 Vergiftiging door contaminanten

Op verzoek van Rijkswaterstaat, Directie Noord-Nederland heeft het RIKZ nagegaan of er onverwachte hoge gehalten aan bepaalde contaminanten in de Waddenzee aanwezig zijn en of er een directe relatie is tussen deze stoffen en de sterfte onder de Eidereenden. Op basis van de huidige kennis lijkt dat uitgesloten te zijn. Deze conclusie is gebaseerd op het volgende:

Als in 1999 ten opzichte van voorgaande jaren een zeer sterk verhoogd aantal eidereenden is gestorven als gevolg van de waterkwaliteit dan zou het gehalte aan stoffen in 1999 ten opzichte van 1998 plotseling sterk moeten zijn toegenomen. Uit de resultaten van het monitoringsprogramma (MWTL) van RWS blijkt dit niet het geval te zijn. Bij onderzoek aan het gehalte aan stoffen in mosselen, belangrijk voedsel voor de eidereend, werd geen of juist een dalende trend waargenomen in de periode 1989-1999.

Ook zijn er in 1999 geen calamiteiten in de vorm van illegale lozingen gemeld. In dit onderzoek zijn ook de gehalten aan organotin-verbindingen, namelijk tributyltin (TBT) en trifenyltin (TFT), en de stof Nonylfenol bekeken.

Wanneer er sprake zou zijn van een trendbreuk in de gehalten aan stoffen zouden ook effecten als grote sterfte bij andere diersoorten, met name vogels die leven van hetzelfde voedsel, te verwachten zijn. Dit is niet waargenomen.

Het rapport van het RIKZ (Werkman et al., 2000) is als bijlage 6 bijgevoegd.

Nader onderzoek vindt nog plaats naar de mogelijkheid dat een verhoogd gehalte aan stoffen in de Eidereend als gevolg van de vermagering heeft bijgedragen aan de sterfte. De resultaten daarvan komen eind 2000 beschikbaar.

Conclusie: er is geen aanwijzing voor een verhoging van de gehalten van een toxische stof in de voedselketen van de eidereend. Het lijkt daarom niet waarschijnlijk dat de waterkwaliteit de directe oorzaak is van de plotselinge verhoogde sterfte bij de Eidereenden. De mogelijkheid dat toxische stoffen pas ná de sterke vermagering van de Eidereenden een rol hebben gespeeld bij de sterfte, wordt nog onderzocht.

4.1.3 Infectie met bacteriën

Door ID-Lelystad is in 5 van de 11 door de Fûgelpits aangeleverde dode eidereenden, die werden gevonden op verschillende plaatsen langs de Friese kust op 15-12-1999, algemeen bacteriologisch onderzoek uitgevoerd in lever en darm. In één lever werd een *Cardiobacterium* gevonden, alle overige analyses waren negatief. Ook werd in geen van de 5 onderzochte levers *Clostridium botulinum*-toxine aangetoond. De rapportage van ID-Lelystad aan de Fûgelpits (Zoun, 2000) is als bijlage 4 bijgevoegd.

Kuiken (2000) concludeert op grond van de 13 door hem onderzochte eidereenden dat er geen evidentie is voor een bacteriële infectie.

Conclusie: er is geen aanwijzing voor een bacteriële infectie. Het is daarom vrijwel uitgesloten dat dit de oorzaak is geweest van de sterfte.

4.1.4 Infectie met een virus

Kuiken (2000) concludeert op grond van de 13 door hem onderzochte eidereenden dat er geen evidentie is voor een virusinfectie. Hieronder waren ook analyses voor influenza- en herpes-virussen. Door ID-Lelystad is in 3 van de 11 door de Fûgelpits aangeleverde dode eidereenden, gevonden op verschillende plaatsen langs de Friese kust op 15-12-1999, algemeen virologisch onderzoek uitgevoerd in lever, nier en/of milt. Ook werd in het zelfde materiaal een Newcastle disease virus isolatie uitgevoerd. In één eidereend werd een PMV-4 virus geïsoleerd, alle overige analyses waren negatief. De rapportage van ID-Lelystad aan de Fûgelpits (Zoun, 2000) is als bijlage 4 bijgevoegd.

Conclusie: er is geen aanwijzing voor een virus infectie. Het is daarom vrijwel uitgesloten dat dit de oorzaak is geweest van de sterfte.

In theorie is het mogelijk dat een virus de doodsoorzaak is en nadien niet meer aantoonbaar is. Dit lijkt echter vergezocht (G. Dorrestein, Universiteit Utrecht).

4.1.5 Chronische stress en aantasting van het immuunapparaat

Eén van de hypothesen over de oorzaak van de massale sterfte van eidereenden is chronische stress. Er is dan geen uitgesproken monocausale verandering in de omstandigheden voor eidereenden in de Waddenzee aan te wijzen, maar een moeilijk meetbare veelheid aan geleidelijk veranderende factoren (zoals voedselbeschikbaarheid, contaminanten, verstoring, enzovoort) die een kritische grens hebben bereikt en tot chronische stress, uitputting en massale sterfte hebben geleid. Tijdens langdurige stress kan de spijsvertering worden stilgelegd, wordt de voortplanting opgeschort en wordt het immuunsysteem dat beschermt tegen infecties en ziektes geremd. De stressreactie raakt niet uitgeput, maar zal bij voldoende activering zelf schade gaan aanrichten en ligt dan ten grondslag aan het ontstaan van ziektes en infecties (Sapolsky, 1994).

Als oorzaak van de acute massale sterfte is chronische stress echter niet aannemelijk, ondanks de volgorde van sterfte (eerst vooral onvolwassen, subdominante vogels, later ook volwassen exemplaren). De stressreactie is sterk afhankelijk van individuele verschillen en zal zich moeilijk op deze schaal en zo plotseling manifesteren. Een onvoldoende functioneren van de afweer zou ook leiden tot een variatie van ziektebeelden zoals virusinfecties, bacteriële, gisten en schimmelinfecties. Het ziektebeeld van uitputting, verhogering en sterfte wordt in dit geval mede veroorzaakt door de hyperinfectie met darmparasieten die door het eten van besmette strandkrabben is opgelopen.

Op coupes van materiaal uit doodgevonden eidereenden, waarin de reacties van de darm op de aantasting door parasieten (zie verder) zichtbaar zijn, is bovendien steeds een zeer duidelijke afweerreactie te zien. Op grond hiervan concludeert G. Dorrestein (Universiteit Utrecht) dat het afweerapparaat wel actief is en er geen reden is om aan te nemen dat de immuunafweer ernstig zou zijn aangetast.

Conclusie: er is geen aanwijzing dat chronische stress de oorzaak is geweest van de massale sterfte eidereenden.

4.1.6 Verhongering, eventueel in combinatie met infectie met parasieten, zoals de darmparasiet *Profilicollis botulus*

De omgekomen eidereenden waren alle sterk vermagerd. De vogels zijn doodgegaan aan verhongering. Vanaf medio december 1999 werd geregeld een deel van de gestrande vogels gewogen. De gevonden waarden lagen 25 – 40% onder het normale gewicht en worden als crepeergewichten beschouwd (o.a. Camphuysen, 2000, website NZG/NSO). Het pathologisch onderzoek komt tot een zelfde conclusie (Zoun, 2000, bijlage 4; Kuiken, 2000). Van de eerste eidereenden die op 1 december 1999 bij het vogelopvangcentrum Fûgelpits werden binnengebracht uit een stranding van meer dan 100 vogels bij de Zwarte Haan, bestond de indruk dat deze vogels weliswaar mager waren, maar niet allemaal zo mager dat dat de doodsoorzaak zou zijn geweest (bijlage 5). Deze indruk is helaas niet met metingen vastgelegd. De waarnemingen in Nedersachsen en Schleswig-Holstein geven hetzelfde beeld van sterke vermagering en verhongering te zien (mededeling P. Potel).

In de maag en darmen van onderzochte vogels werden veel en diverse soorten parasieten aangetroffen, vooral de infecties met de darmworm *Profilicollis botulus* en met de maagworm *Amidostomum* waren opvallend (bijlage 3, verslag 2e expert meeting, bijlage 4, verslag Zoun, aangevuld met parasitologische bevindingen van Borgsteede, 2000; Kuiken, 2000; verslag van 100 dissecties door Camphuysen, Cremers, Kats & Leopold in web-site NZG/NSO). Niet alle onderzochte eidereenden waren zwaar besmet met de darmparasiet. Van de 83 vogels die in februari-maart 2000 werden verzameld en onderzocht, bleek 93% veel darmparasieten te bevatten en 66% had nematoden (*Amidostomum* sp) in de maag (website NZG/NSO).

In Nedersachsen zijn drie vogels onderzocht en in Schleswig-Holstein zes. Ook hier werden grote aantallen Acanthocephalen (zoals *Profilicollis botulus*) en nematoden aangetroffen (mededeling P. Potel, website NZG/NSO).

Sommige aangespoelde eidereenden vertoonden kenmerken van verdrinking (Camphuysen, 2000). Sterk verzwakte vogels die niet aan land kunnen komen kunnen op zee verdrinken.

Ruim de helft van de zieke eidereenden die bij het vogelopvangcentrum de Fûgelpits werd binnengebracht bleek op een dieet van gemakkelijk te verteren eendenkorrels te herstellen (med. Wiersma-Visser). Dat ze herstelden, past in het beeld van een infectie met darmparasieten: aanbieden van makkelijk opneembaar voedsel kan tot herstel leiden (mond. med. G. Dorrestein).

Conclusie: alles wijst er op dat de massale sterfte van eidereenden is veroorzaakt door een negatieve energiebalans; de vogels zijn doodgegaan aan verhongering.

Over de rol van parasieten, in het bijzonder de darmparasiet *Profilicollis botulus* bij de verhongering van de eidereenden, wordt verschillend gedacht. Over de cyclus en eerdere uitbraken van deze parasiet, zie kadertekst.

G. Lauckner van het AWI Bremerhaven, buitenstation Sylt (mond. med.) neemt aan dat de massale sterfte van eidereenden ook een natuurlijke oorzaak kan hebben. Zwaar geïnfecteerde eidereenden resorberen minder voedsel uit de darm en kunnen verhongeren ondanks voldoende voedselaanbod. Er hoeft geen relatie te zijn tussen een tekort aan voedsel, het gedwongen eten van krabben en het optreden van infecties.

De bespreking en discussie van deze case tussen de pathologen en parasitologen op de 2e expert meeting leidde echter tot de conclusie dat de rol van *Profilicollis botulus* in deze case minder dramatisch moet worden ingeschat (zie bijlage 3). Het aantal parasieten in een vogel zegt niets over het pathogene effect. Zware infecties met darmparasieten, vergelijkbaar met de gevonden waarden tijdens deze sterfte komen voor in schijnbaar gezonde populaties eidereenden (Thompson, 1985; Kuiken, 2000). Wanneer de parasitaire infectie alléén tot de sterfte had geleid, hadden bloedingen, buikvliesontsteking en darmperforaties verwacht mogen worden. Deze zijn niet vastgesteld. Er zijn

meerdere soorten parasieten in opvallend grote hoeveelheden aangetroffen, met name de maagparasiet *Amidostomum* die geen tussengastheer heeft en niet aan het voorkomen van de krab kan worden gekoppeld. Parasitaire besmetting speelt wel een rol bij deze sterfte door verhogering. De besmetting verhoogt de energiebehoefte.

Cremers (in: website NZG/NSO) heeft 119 strandkrabben uit februari-maart 2000 onderzocht op infectie met cystacanths van *Proflicollis*. De besmetting bleek niet opvallend hoog. Alleen bij carapax-breedte van 2-4 cm trad besmetting op, ca. 6 % van alle bekeken krabben. Opvallend was, al waren aantallen positieve krabben laag, dat in februari 4 krabben positief waren met resp. 1, 1, 2 en 2 cystacanths en in maart 3 krabben met resp. 7, 12 en 20 cystacanths. Dus veel meer larven per krab.

Eerdere problemen met *Proflicollis botulus* in de Waddenzee.

De parasiet is een normale verschijning in de darm van eidereenden in de Waddenzee. Grootschalige sterfte van eidereenden is eerder in verband gebracht met het voorkomen van deze parasiet en is gedocumenteerd voor de broedpopulatie op Vlieland voor de periode 1956-1959 (Swennen & Van der Broek, 1960). In het archief van de Fûgelpits, Anjum, wordt voor de periode 1989 t/m 1993 als doodsoorzaak van eidereenden *Polymorphus bosschadis* (identiek aan *P. minutus*) genoemd. Dit is een aan *Proflicollis botulus* verwante *Acanthocephaal*. In de periode 1976 - 1991 werden door ID Lelystad enkele tientallen eidereenden onderzocht waarvan de doodsoorzaak uitputting was met als toedracht *Proflicollis botulus* (bijlage 3). Uitbarstingen van P.b. zijn ook uit de Duitse Waddenzee bekend (mededeling Lauckner) en uit Schotland (Thompson, 1985). Uitbraken van de verwante soort *Polymorphus minutus* zijn bekend van de Oostzee (Hollmén et al, 1999).

Cyclus van de parasiet *Proflicollis botulus*

De parasiet *Proflicollis botulus* heeft maar twee gastheren. De strandkrab als tussengastheer en de eidereend als eindgastheer. Iedere parasiet die in de darmen van een eidereend is groot geworden is daar via het eten van een geïnfecteerde strandkrab terecht gekomen.

De parasiet vermenigvuldigt zich niet in de darmen van de eidereend. De larven worden in de eidereend alleen maar volwassen. De eitjes worden met de faeces uitgescheiden en zijn onmiddellijk besmettelijk voor de strandkrab. Wanneer de geïnfecteerde strandkrab door een eidereend wordt gegeten, komt de larve in de darmen uit het ei en nestelt zich in de darmwand, de larve ontwikkelt zich tot een volwassen parasiet, plant zich voort, legt eieren enzovoort. Tussen ei-inname door de eidereend en volwassenheid van de parasiet in de darmwand van de eidereend ligt een periode van 6 à 7 weken. Een volledige cyclus duurt 2,5 tot 3 maanden (Thompson, 1985). Geïnfecteerde strandkrabben zijn actiever en blijven kleiner, dwz in de ideale prooimaat voor eidereenden en opvallend voor eidereenden (med. Lauckner, nog ongepubliceerd onderzoek). Strandkrabben kunnen minstens twee maanden (Thompson, 1985) of meer dan een jaar geïnfecteerd zijn (med. Swennen). De parasiet zelf kan tot 100 dagen oud worden (Thompson, 1985). Zolang eidereenden en strandkrabben op één plek in de Waddenzee voorkomen en strandkrabben door eidereenden gegeten worden kan deze parasiet een cyclus doormaken. De parasiet is geen vreemde verschijning in de darmen van de eidereend. Jonge vogels zijn doorgaans zwaarder besmet met P.b. dan oude vogels. Dit kan te maken hebben met de voedselvoorkeur bij jonge vogels voor zachtere schaaldieren. De gemiddelde belasting van jonge vogels met deze parasiet in een Schots onderzoek was 580 per vogel in november en daarna afnemend (Thompson, 1985). Eidereenden kunnen er onder normale omstandigheden goed mee leven, ondanks dat een zware infectie de darmwerking negatief beïnvloedt en de noodzaak om veel bij te eten toeneemt.

Uit gedetailleerd onderzoek aan deze parasiet in Schotland en aan een verwante *Acanthocephaal* in de Oostzee in relatie tot massale sterfte van eidereenden, kwam naar voren dat de parasitaire besmetting een bijkomende factor kan zijn van de sterfte, maar niet de primaire oorzaak (Hollmén et al, 1999; Thompson, 1985).

4.2 De voedselsituatie als achterliggende oorzaak: was er sprake van verminderde voedselbeschikbaarheid voor eidereenden?

In het voorgaande is gebleken dat de parasitaire infectie waarschijnlijk zulke omvangrijke gevolgen heeft gekregen door een samenhang met een verminderde voedselbeschikbaarheid voor eidereenden. Daarom zal de voedselsituatie voor zover mogelijk worden geanalyseerd.

Eidereenden hebben in de Waddenzee de keus uit een groot spectrum aan schelpdieren, terwijl ook krabben en zeesterren gegeten worden. Aangezien er geen langjarige studies beschikbaar zijn over voedselkeus en voedselbenutting is het niet mogelijk aan de hand van directe gegevens na te gaan of, en zo ja welke, veranderingen hierin eventueel in de winter 1999/2000 zijn opgetreden.

Leopold *et al.* (2000) hebben de beschikbare informatie over voedselkeus in termen van voorkeuren voor prooi-soorten en voorkeuren en drempelwaardes in prooigrootte, –kwaliteit, –dichtheid en –bereikbaarheid samengevat. Samen bepalen deze factoren welk deel van de totaal aanwezige hoeveelheid van de prooi-soorten ook daadwerkelijk voor de eidereend beschikbaar zijn. Uit het overzicht van Leopold *et al.* (2000) blijkt dat op de genoemde punten veel essentiële informatie niet in de literatuur bekend is. Het in kwantitatieve zin formuleren van zogenaamde ‘filters voor eidereendenvoedsel’ die over de beschikbare schelpdiergegevens zouden kunnen worden gelegd, was daarom maar in beperkte mate mogelijk. Toch zijn in de genoemde studie een aantal duidelijke conclusies getrokken, die bij het beoordelen van de beschikbare informatie van belang zijn.

Een tweede bron van gegevens voor een beoordeling van veranderingen in voedselbenutting is informatie over (veranderingen) in aantallen en verspreiding van eidereenden, met name daar waar deze gekoppeld kan worden aan het gebruik van bepaalde voedseltypen. Berrevoets *et al.* (2000) hebben deze informatie beschikbaar gemaakt.

Door Smaal *et al.* (2000) zijn tenslotte gegevens samengevat over aantallen, dichtheden, kwaliteit en verspreiding van de vier belangrijkste prooi-soorten: mossel, kokkel, *Spisula* en strandkrab. Omdat maar ten dele duidelijk is welke parameters relevant zijn voor eidereenden, is dit materiaal op twee manieren gebruikt. Allereerst voor een algemene analyse van aanwezigheid en verspreiding van de prooi-soorten. Vervolgens is de nadruk gelegd op het zoeken naar trendbreuken in langjarige trends van (ogenschijnlijk) voor eidereenden relevante parameters.

Hieronder zal niet op alle in de bovengenoemde rapporten gepresenteerde informatie worden ingegaan. Gepoogd is om uit de beschikbaar gekomen gegevens relevante informatie te selecteren. Deze worden hieronder per prooi-soort kort opgesomd. Op grond van dit overzicht zal de vraag of zich voor de eidereend relevante veranderingen in de voedselsituatie hebben voorgedaan, voor zover mogelijk worden beantwoord.

Mossels

1. Op grond van gegevens over de verspreiding en voedselkeus/voedselkwaliteit lijken sublitorale smossels in de winter het primaire voedsel voor eidereenden in de Waddenzee te zijn: in de Nederlandse Waddenzee bevindt 30-45% van de eidereenden zich bij of direct naast mosselpercelen (4% van de oppervlakte in de betreffende deelgebieden) (op grond gegevens in Berrevoets *et al.*, 2000); mossels hebben een veel aantrekkelijker verhouding tussen vlees en schelp en zijn daarom beter te verteren en waarschijnlijk aantrekkelijker dan kokkels (Leopold *et al.*, 2000). De verspreiding van eidereenden was in 1999/2000 duidelijk verschillend van voorgaande jaren. In de westelijke Waddenzee was de dichtheid boven mosselpercelen veel lager dan in voorgaande jaren. Dit lijkt een gevolg van een keuze van de eidereenden om elders te foerageren, aangezien dit niet alleen werd vastgesteld in deelgebied 2 (onder Vlieland en Terschelling) waar in het kader van bewaking van een deel van de mosselpercelen de eidereenden verjaagd worden, maar ook in deelgebied 1 (onder de lijn Harlingen - Texel-N) waar dit niet het geval was. (op grond gegevens in Berrevoets *et al.*, 2000)
In deelgebied 3 en 4 (de oostelijke Waddenzee onder respectievelijk Ameland en Schiermonnikoog/Rottumeroog) is in respectievelijk de laatste jaren en de afgelopen winter een duidelijke toename zichtbaar van aantallen eidereenden die met hoogwater boven droogvallende

- platen worden geteld. Dit kan wijzen op toenemende benutting van mossels en/of kokkels in de droogvallende delen van deze deelgebieden (op grond gegevens in Berrevoets *et al.*, 2000). Opvallend is dat de trend van lagere aantallen boven mosselpercelen ook al voor 1998/1999 uit de gegevens blijkt (Berrevoets *et al.*, 2000). Dit wijst op een in 1999/2000 afwijkende situatie als resultaat van een al daarvoor begonnen ontwikkeling.
2. In de deelgebieden 1 en 2 zijn twee indices van mossel-kwaliteit die duiden op een van voorgaande jaren verschillende situatie in 1999/2000. Over de periode 1994 – 1999 neemt het vleesgehalte in consumptiemosselen in november-december duidelijk af, met name in deelgebied 1 leidend tot de laagste waarde voor de periode 1994 - 1999. Per mossel is de hoeveelheid vlees niet minder dan in voorgaande jaren, maar de voorgaande index geeft aan dat eidereenden voor die gelijkblijvende hoeveelheid vlees dus wel een toenemende hoeveelheid schelp moeten eten. De tweede index van kwaliteit die zich ongunstig ontwikkeld lijkt te hebben voor eidereenden is de mate van aangroei met pokken. Deze was in beide deelgebieden in 1998 en 1999 op het hoogste niveau van de jaren 1994 – 1999. Alleen in deelgebied 1 was deze eerder vergelijkbaar hoog – maar niet in combinatie met de voorgaande en de onder 3 te bespreken factoren. (op grond gegevens in Smaal *et al.*, 2000)
 3. Uit de gegevens over aanvoer van consumptiemosselen en de schattingen van de bestanden blijkt het volgende (op grond gegevens in Smaal *et al.*, 2000):
 - in deelgebied 1 en 2 samen lag de totale hoeveelheid zaad+halfwas op percelen in najaar 1999 op een laag, maar vaker voorkomend niveau; de hoeveelheid halfwas was echter alleen in 1996 nog lager dan in 1999;
 - de hoeveelheid 'meerjarig niet geleverd' was in 1999 sterk afgenomen ten opzichte van 1998;
 - het wilde mosselbestand in het sublitoraal na de najaarszaadvisserij was in 1999 het laagst van de reeks 1994 – 1999, beperkte zich vrijwel geheel tot deelgebied 1 en bestond voor een aanzienlijk deel uit zaad;
 - de totale hoeveelheid beschikbare mossels op droogvallende platen was zowel in het voorjaar van 1999 als in het voorjaar van 2000 op een voor de hele periode 1993 – 2000 gemiddeld niveau; in deelgebied 1 en 2 echter is de totale hoeveelheid zeer laag en zeker niet toenemend: mossels op droogvallende platen bevinden zich tegenwoordig vooral in de oostelijke waddenzee (deelgebied 3 en 4).
 - signalen uit de sector wijzen op een relatief lage voorraad meerjarige mosselen in voorjaar 2000 op de percelen; het beeld uit de bemonsteringen zou dus mogelijk een overschatting van de beschikbaarheid kunnen zijn.

Kokkels

4. In deelgebied 3 en 4 (de oostelijke Waddenzee onder respectievelijk Ameland en Schiermonnikoog/Rottumeroog) is in respectievelijk de laatste jaren en de afgelopen winter een duidelijke toename zichtbaar van aantallen eidereenden die met hoogwater boven droogvallende platen worden geteld. Dit kan wijzen op toenemende benutting van mossels en/of kokkels in de droogvallende delen van deze deelgebieden. (op grond gegevens in Berrevoets *et al.*, 2000)
5. De totale hoeveelheid kokkels in de Waddenzee was in najaar 1999 de op een na hoogste uit de jaren 1994-1999; de hoeveelheid eenjarigen was echter bijna de laagste uit de reeks: alleen in 1996 was dit bestand lager. Van de aanwezige eenjarige kokkels lag een aanzienlijk deel sublitoraal in deelgebied 1, de overige waren verspreid over het litoraal van de deelgebieden 2, 3 en 4. (op grond gegevens in Smaal *et al.*, 2000)
Ook de verspreiding van de aanwezige kokkels lijkt relevant: de dichtheidsverdeling in verband met mogelijke drempelwaarden voor foeragerende eidereenden en de hoogteligging in verband met de bereikbaarheid (deel van getijdencyclus dat er water boven staat). Hierover is in Smaal *et al.* (2000) geen informatie opgenomen, anders dan de verdeling litoraal/sublitoraal per deelgebied (zie boven). De frequentieverdeling van kokkeldichtheden tegen hoogteligging zou hier essentiële informatie kunnen verschaffen. Uit gegevens van het NIOZ blijkt dat er binnen het Waddengebied meerdere plaatsen zijn waar de biomassa van kokkels de laatste jaren gelijkblijvend of zelfs afnemend was, in weerwil van de sterke jaarklasse die in de Waddenzee als geheel tot een zeer hoge totale hoeveelheid kokkels heeft geleid (bijlage 7). Dit leidt dus niet op alle plaatsen met kokkels zonder meer tot hoge dichtheden.

Spisula

6. In deelgebied 7 (Noordzee boven Terschelling) was in 1999/2000 in januari een zeer groot aantal eidereenden, dat in februari echter weer tot de omvang van voorgaande jaren was afgenomen.

Mogelijk was hier sprake met uitwisseling met deelgebied 2 in relatie tot de 'bewaking' van mosselpercelen aldaar. (op grond gegevens in Berrevoets *et al.*, 2000)

7. De *Spisula*-bestanden voor de kust fluctueren sterk tussen jaren. De winter van 1999/2000 werd echter als enige in de reeks vanaf 1994 gekenmerkt door het ontbreken van meerjarige *Spisula* in banken. (op grond gegevens in Smaal *et al.*, 2000 en Leopold *et al.* 2000)

Strandkrabben

8. Uit de gegevens over strand- en zwemkrabben (bijvangst in de Demersal young Fish Survey) blijkt dat in het najaar van 1999 in de Waddenzee als geheel de hoogste dichtheid strandkrabben uit de reeks van jaren 1994 – 1999 is aangetroffen. De dichtheid van zwemkrabben was lager, zowel ten opzichte van eerdere jaren als ten opzichte van de aantallen strandkrabben. Van strandkrabben werden veruit de hoogste dichtheden vastgesteld in deelgebied 1, gevolgd door deelgebied 9 (kust voor Texel), 2, 3 en 4. (op grond gegevens in Smaal *et al.*, 2000)
9. De dichtheid aan strandkrabben kan van plaats tot plaats sterk verschillen. Volgens gegevens van het NIOZ van een vaste fuik op de zuidpunt van Texel (R. Dekker, in website NZG/NSO) was de seizoenssom van de dichtheid van strandkrabben in de winters 1997/1998 en 1998/1999 hoog, terwijl in de winter 1999/2000 de dichtheid juist weer wat lager was dan daarvoor.

Ondanks de beperkingen van het materiaal, die hierboven en ook door de auteurs van de vermelde rapporten zijn aangegeven, lijken de aangedragen gegevens samen aan te geven dat er in 1999/2000 sprake was van een (althans in de reeks 1994-2000) niet eerder voorgekomen combinatie van voedselomstandigheden. Deze laat zich als volgt omschrijven.

Voor de eidereenden was het voedselvoorkeursgebied, de mosselpercelen (deelgebied 1 en 2) minder aantrekkelijk dan in voorgaande jaren (zie onder -1- hierboven), hetgeen verklaard zou kunnen worden uit de combinatie van een aantal negatieve trends in kwaliteits- en kwantiteitsindices voor mossels (-2-, -3-). *Spisula* was in 1999/2000 geen alternatief (-7-). Litorale kokkel- en/of mosselbestanden in deelgebied 3 en 4 waren, op grond van toegenomen aantallen eidereenden (-2-, -4-), en beschikbaarheid (-3-, -5-) voor een deel van de vogels geschikt als alternatief, maar 'kennelijk' niet voldoende of voldoende aantrekkelijk om tot echt massale verplaatsing te leiden. Binnen deelgebied 1 en 2 lijken kokkels een onvoldoende alternatief te zijn geweest: de aantallen eenjarigen waren laag en alleen in deelgebied 1 aanwezig (-5-) (wellicht nog gecombineerd met ongunstige dichtheid en/of diepte ligging voor de meerjarige kokkels?). In deelgebied 1, 9 en 2 waren juist wel veel strandkrabben (-8-, -9-) als alternatief beschikbaar.

Het bovenstaande kent parallellen en enkele kenmerkende verschillen met de situatie in Niedersachsen. Ook daar zijn vooral in het westen sublitorale mossels (en mosselvisserij). Ook daar trad vooral in het westen eidereendensterfte op, gekoppeld aan veel krabben in het dieet. Er was in Niedersachsen echter wél sprake van relatief grote verplaatsing van eidereenden naar het oostelijke gebiedsdeel, waar vervolgens massaal kokkels als kennelijk geschikt alternatief werden gegeten.

Conclusie: in 1999/2000 was sprake van een op meerdere punten met voorgaande winters verschillende voedselsituatie, leidend tot een combinatie van omstandigheden die zich in de jaren daarvoor (in ieder geval sinds 1994) niet heeft voorgedaan: mossels waren minder aantrekkelijk, *Spisula* zeker geen alternatief, kokkels hooguit ten dele en strandkrabben juist wel. Op grond van deze voedselgegevens, is het mogelijk een met gegevens ondersteunde hypothese te formuleren waarin veranderingen in de schelpdierbestanden hebben geleid tot een voor eidereenden ongunstige voedselsituatie (een tekort aan beschikbare schelpdieren). Daaraan gerelateerd bestond de mogelijkheid van het eten van strandkrabben in substantiële hoeveelheden – zoals in Niedersachsen daadwerkelijk aan de hand van uitwerpselen is vastgesteld.

4.3 Relatie met de mechanische schelpdiervisserij

Op grond van de vraagstelling die voor dit onderzoek is opgesteld, dient te worden nagegaan wat de eventuele rol is van de (mechanische) schelpdiervisserij indien er sprake zou zijn van een

voedselprobleem voor de eidereenden. In § 5.2 is beargumenteerd dat er in 1999/2000 sprake was van een op meerdere punten met voorgaande winters verschillende voedselsituatie, leidend tot een combinatie van omstandigheden die zich in de jaren daarvoor niet heeft voorgedaan. De vraag ten aanzien van de (mechanische) schelpdiervisserij dient dus te worden beantwoord – hoe moeilijk dat ook is.

4.3.1 Mossel

De negatieve ontwikkelingen in kwaliteitsindices voor de mossel lijken niet direct visserij-gerelateerd. De kwantiteit van de mosselbestanden, zowel op de percelen als daarbuiten, staat wel in directe relatie met de visserij. De bestanden waren mogelijk relatief beperkt van omvang op de mosselpercelen en in ieder geval beperkt van omvang op de wilde banken in het sublitoraal. Op de sublitorale wilde mosselbanken was het bestand na de najaarszaadvisserij in 1999 het laagst van de reeks 1994 – 1999. De aanwezigheid van de sublitorale wilde mosselbanken beperkte zich vrijwel geheel tot deelgebied 1 en bestond voor een aanzienlijk deel uit zaad.

4.3.2 Kokkel

Hier ontbreken de benodigde basale gegevens over de relevante voorkeur en drempelwaarden van de eidereend en over dichtheden en hoogteligging van kokkelbestanden om te kunnen beoordelen of het aanbod aan kokkels aantrekkelijk was voor eidereenden. De hier te beantwoorden vraag is daardoor eigenlijk niet te beantwoorden. Het bevissen van sublitorale kokkelbestanden lijkt voor de eidereend echter in ieder geval niet gunstig – in hoeverre het cruciaal was kan momenteel niet gezegd worden.

4.3.3 Spisula

Spisula in de voor eidereenden geschikte maat ontbrak geheel. Over de mate waarin de mechanische schelpdiervisserij hiervoor verantwoordelijk is, verschillen de deskundigen van mening: deels (Smaal *et al.*, 2000) of geheel (Leopold *et al.*, 2000).

5 CONCLUSIES

Op grond van de verzamelde gegevens en inzichten van deskundigen kunnen over de oorzaak van de massale eidereendensterfte in de Waddenzee in de winter 1999/2000 de volgende conclusies worden getrokken.

Een aantal mogelijke oorzaken kan worden uitgesloten dan wel als vrijwel uitgesloten worden gekwalificeerd: olievervuiling, vergiftiging door contaminanten, infectie met bacteriën, infectie met een virus en chronische stress/aantasting immuunapparaat. Er resteert één verklaring die op grond van de verzamelde gegevens als meest waarschijnlijke oorzaak en toedracht van de sterfte kan worden beschouwd. Deze kan als volgt worden omschreven:

*De massale sterfte van eidereenden in de Nederlandse Waddenzee in 1999/2000 is veroorzaakt doordat een groot aantal eidereenden de gevolgen van een, op zich geregeld voorkomende infectie met parasieten (de darmparasiet *Profilocollis botulus*, die wordt opgenomen met de strandkrab *Carcinus maenas* als tussengastheer, en waarschijnlijk ook de maagparasiet *Amidostomum spec.*), niet kon weerstaan omdat de hiervoor benodigde voedselhoeveelheid niet kon worden opgenomen. De vogels zijn daardoor verhongerd.*

*Analyse van de beschikbare gegevens ten aanzien van de vier belangrijkste prooidiersoorten (mossel, kokkel, *Spisula* en strandkrab) maakt aannemelijk dat in 1999/2000 sprake was van een op meerdere punten met voorgaande winters verschillende voedselsituatie, leidend tot een combinatie van omstandigheden die zich in de jaren daarvoor (in ieder geval sinds 1994) niet heeft voorgedaan. Op grond van deze voedselgegevens lijken veranderingen in de schelpdierbestanden te hebben geleid tot een voor eidereenden ongunstige voedselsituatie (een tekort aan beschikbare schelpdieren), die in combinatie met parasitaire infecties de massale sterfte van eidereenden heeft veroorzaakt.*

Uit de verzamelde informatie is vastgesteld dat bij eidereenden parasitaire infecties van deze omvang niet ongebruikelijk zijn en ook nu en dan slachtoffers kunnen eisen. De omvang van de sterfte in 1999/2000 is echter uitzonderlijk groot. Dit lijkt direct gerelateerd aan het onvoldoende beschikbaar zijn van voedsel van voldoende kwaliteit om de parasiet te kunnen weerstaan. Met andere woorden: kennelijk was de veerkracht van het ecosysteem in de Nederlandse Waddenzee te gering om deze parasieteninfectie te weerstaan dan wel binnen redelijke proporties te laten blijven. De overeenkomsten en verschillen zoals die voor de Waddenzee in Nedersachsen beschreven zijn ondersteunen dit: daar was de omvang van de sterfte geringer en nam deze eerder af, omdat er kennelijk wel beschikbare alternatieve voedselbronnen benut werden door vogels die zich daarvoor binnen het gebied verplaatsten.

6 AANBEVELINGEN

Op grond van de hierboven gepresenteerde gegevens en conclusies zijn de volgende aanbevelingen te formuleren.

De bestaande monitoringprogramma's blijken onvoldoende te zijn om een verschijnsel als deze massale eidereendensterfte tijdig te zien aankomen en achteraf vlot en eenduidig de oorzaak vast te stellen. Pas toen de sterfte zich in volle omvang voltrok werd deze door vrijwilligers in het kader van het Nederlandse Stookolieslachtoffer Onderzoek vastgelegd. Het ontwerpen van een early warning systeem op grond van bestaande monitoring- en onderzoeksprogramma's en het zonodig toespitsen van die programma's daarop, kan op korte termijn tot aanzienlijke verbeteringen leiden. Het verdient aanbeveling hiertoe een strategie te laten uitwerken.

Op langere termijn kunnen met behulp van gericht fundamenteel onderzoek naar het voedsel van eidereenden (voorkeuren en drempelwaarden) verdere verbeteringen worden doorgevoerd in een dergelijk early warning systeem¹. Ook de parasitologisch/pathologische kant zou daarbij aan bod moeten komen, waarbij gedacht kan worden aan het creëren van makkelijker toegankelijke analysefaciliteiten, het opslaan van biotisch archiefmateriaal en het opzetten van verdiepend onderzoek.

Wanneer sterfte van eidereenden in een omvang als in 1999/2000 als onwenselijk wordt beoordeeld, zal gezocht moeten worden naar mogelijkheden om de veerkracht van het ecosysteem in de Nederlandse Waddenzee voor de eidereend te vergroten. Drie van de door de eidereend benutte prooidieren worden eveneens benut door de mechanische schelpdiervisserij. In 1999/2000 boden deze voedselbronnen voor de eidereend aantoonbaar (*Spisula*) of naar alle waarschijnlijkheid (mossel, kokkel) onvoldoende soelaas. Hier ligt een vergelijking met de delen van de Waddenzee in Duitsland en Denemarken voor de hand: het lijkt een vingerwijzing dat naarmate de mechanische schelpdiervisserij-activiteit in oostwaartse richting in omvang en variatie afneemt (zie De Jong et al. 1999), de veerkracht van het systeem als het gaat om de effecten van infecties met parasieten bij eidereenden groter blijkt te zijn.

Men moet daarbij bedenken dat een relatief slechte voedselsituatie ook van nature kan voorkomen. Het is dan ook vooral de vraag of de fluctuaties in het milieu misschien sterker worden door het beheer van de waddenzee, met als gevolg meer opvallende uitbraken van parasieten. Dat zou met name het geval kunnen zijn wanneer schelpdierbestanden in relatief schaarse jaren toch worden bevestigd.

Om de veerkracht van het ecosysteem voor eidereenden te vergroten is het voor de hand liggend om te veranderen in de onttrekking van schelpdieren aan het systeem. Dit zou uiteraard op zodanige wijze gedaan moeten worden dat daarvan een verbetering van de voedselbeschikbaarheid voor de eidereenden te verwachten is. Hierbij moet in twee richtingen worden gedacht: het niet te ver uitputten van sublitorale mossel- en kokkelbestanden en het op elkaar afstemmen van de visserij op verschillende schelpdierbestanden. Het eerste zou moeten leiden tot een grotere voedselbeschikbaarheid, vooruitlopend op gedetailleerdere kennis over de voedselpreferenties en drempelwaarden voor de eidereend. Het tweede zou moeten garanderen dat er altijd een uitwijkmogelijkheid is, en dat niet opnieuw een combinatie van tegenslag en ontbreken van alternatieven zoals in 1999/2000 kan optreden.

Een en ander leidt tot de aanbeveling de beschikbaarheid van de verschillende schelpdiersoorten in de Waddenzee en de aangrenzende kustzone als voedsel voor bijvoorbeeld eidereenden in samenhang te bezien en de vergunningverlening c.q. regulering van de (mechanische) visserij op deze schelpdiersoorten in onderlinge samenhang te behandelen.

Ter afronding van de zoektocht naar de oorzaak van de massale sterfte van eidereenden in 1999/2000 kan nog het volgende worden gedaan. Op een aantal punten zijn nog gegevens te mobiliseren. Met name de vergelijking met Nedersachsen en Schleswig-Holstein kan in

¹ In bijlage 8 is een eerste aanzet gegeven voor de discussie over deze problematiek.

samenwerking met betrokkenen in Duitsland meer in detail worden uitgewerkt. Vervolgens is het wenselijk de bereikte conclusies in breder internationaal verband uit te dragen. Dit met het oog op het beschikbaar maken van de kennis voor bestuurders en beheerders in het gehele internationale Waddenzeegebied. Op deze wijze kan het integrale beheer van de Waddenzee worden gevoed met deze informatie. Vanuit het CWSS secretariaat is hier nadrukkelijk om gevraagd. Tenslotte zouden de betrokken onderzoekers moeten worden gestimuleerd om alle beschikbare gegevens voor de Waddenzee als geheel samen te vatten en aan een peer-reviewed journal aan te bieden. Ook dit met het oog op het plaatsen van de gegevens in een breder internationaal verband.

7 VERANTWOORDING

De directies Noord, Natuurbeheer en Visserij van het ministerie van LNV hebben eind mei 2000 het Expertisecentrum LNV gevraagd om de meest recente inzichten over de oorzaak van de sterfte eidereenden te analyseren en indien mogelijk en relevant, aanvullend onderzoek te organiseren. Het rapport van het EC-LNV en het aanvullende onderzoek moest begin augustus 2000 zijn afgerond om vervolgens te kunnen worden beoordeeld door een audit commissie. Op basis van het dan voorliggende materiaal zal de Staatssecretaris van LNV een standpunt innemen en wordt op 22 augustus een bijeenkomst belegd met de belangenorganisaties.

Op 31 mei werd een startbijeenkomst georganiseerd op het NIOZ, Texel met medewerkers van Alterra, NIOZ, RIVO en RIKZ (schr.). Belangrijkste conclusie uit dit overleg was dat er onvoldoende kennis is over de ecologie van de eidereend en over de voedselbeschikbaarheid. De aan de eidereend te relateren drempelwaarden in schelpdierbestanden zijn nog niet toe te kennen. Beschikbare informatie is maar beperkt te gebruiken. Een serieuze beantwoording van de vraag vergt jarenlang onderzoek, welke noodzaak werd onderschreven, maar ons voor de korte termijn niet verder helpt. Het leek een haalbaar alternatief om tijdreeksen van de winterverspreiding van eidereenden te vergelijken met de tijdreeksen van schelpdierbestanden en deze te filteren met kennis over voedselpreferentie van de eidereend. Met deze analyse is een eventuele trendbreuk op te sporen die als signaal voor een veranderde voedselsituatie is op te vatten.

Naar aanleiding van de bijeenkomst op 31 mei is een plan van aanpak opgesteld, zijn vragen uitgezet en opdrachten voor nader onderzoek verstrekt (zie bijlage 1). Deze opdrachten hebben geresulteerd in zelfstandige onderzoeksrapporten van Alterra (Leopold *et al.*, 2000), RIKZ (Berrevoets *et al.*, 2000), RIVO (Smaal *et al.*, 2000) en SOVON (Koks, 2000). Aanvullend is opdracht verleend aan C.J. Camphuysen (CSR Consultancy) om de omvang en ontwikkeling van de sterfte eidereenden in ruimte en tijd te beschrijven (Camphuysen, 2000). Tevens werden onderzoeksresultaten ingebracht vanuit ID-Lelystad (Zoun, 2000) en de Erasmus Universiteit / Zeehondencreche Pieterburen (Kuiken, 2000) en waarnemingen uit de revalidatie (Fûgelpits, Anjum). Vanwege vakanties konden geen aanvullende vragen over tijdreeksen schelpdieren en krabben bij het NIOZ worden uitgezet. Het RIKZ (in Den Haag, Middelburg en Haren) is van meet af aan actief bij dit project betrokken.

Parallel aan de bewerking van bovengenoemde rapporten is door de samenstellers van deze rapportage contact gezocht met een groot aantal deskundigen die vanuit hun eigen invalshoek bij zouden kunnen dragen aan het terugbrengen van het aantal mogelijke oorzaken. Wij ondervonden hierbij steeds veel medewerking, waarvoor wij hen allen willen danken. De verkregen informatie is, zoveel mogelijk met bronvermelding, in de tekst verwerkt. Een overzicht van geraadpleegde personen is bijgevoegd (bijlage 2).

Op 27 juli werden de voorlopige resultaten van de aanvullende deelstudies en nadere inzichten besproken in een 2e expert meeting. Het verslag van die bijeenkomst is als bijlage 3 toegevoegd.

De nu voorliggende verslaglegging is het resultaat van synthese van alle op de hierboven beschreven wijze verkregen informatie. Daarbij is geprobeerd zoveel mogelijk recht te doen aan de inzichten van geraadpleegde deskundigen. Dit was mogelijk doordat op hoofdlijnen met name tijdens de tweede expert-meeting overeenstemming ontstond over de meest aannemelijke oorzaak/gang van zaken. Op onderdelen en op de interpretatie c.q. consequenties van sommige punten was echter niet iedereen dezelfde mening toegedaan. Het voorliggende rapport is dan ook niet noodzakelijkerwijs volledig overeenstemmend met de inzichten/meningen van alle in bijlage 2 genoemde personen.

8 SUMMARY

LITERATUUR

- Berrevoets, C.M., H.J. Baptist & R. Witte**, 2000. Analyse Eidereenden Wadden-zee/Waddenkust/Hollandse Kust. Werkdocument RIKZ/IT/2000.841. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Borgsteede, F.H.M.** 1997. Parasitology of marine birds. pp. 91-?? in T. Jauniaux, J.M. Bouquegneau & F. Coignoul (eds.): Marine mammals, seabirds and pollution of marine systems. Presses de la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège, Liège.
- Camphuysen C.J.** 1996. Ecologisch profiel van de Eidereend *Somateria mollissima*. RIKZ-werkdocument 96.146x. Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), Texel
- Camphuysen, C.J.** 2000. De sterfte van Eidereenden *Somateria mollissima*: in het Nederlandse Waddengebied, winter 1999/2000. Rapport 2000.04. CSR Consultancy, Oosterend.
- Dekker, R. & W. de Bruin**, 1998. Het macrozoobenthos op twaalf raaien in de Waddenzee en de Eems-Dollard in 1997. NIOZ-rapport 1998-3.
- Eckert, J., E. Kutzer, M. Rommel, H.-J. Bürger & W. Körting** 1992. Veterinärmedizinische Parasitologie. Verlag Paul Parey, Berlin/Hamburg.
- Hollmén, T., J.K. Lehtonen, S. Sankari, T. Soveri, and M. Hario** 1999. An experimental study on the effects of polymorphiasis in common eider ducklings. Journal of Wildlife Diseases 35: 466-473.
- Jong, F. de, J.F. Bakker, C.J.M. van Berkel, N.M.J.A. Dankers, K. Dahl, C. Gätje, H. Marencic & P. Potel** 1999. 1999 Wadden Sea Quality Status Report. Wadden Sea Ecosystem No. 9. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Quality Status Report Group. Wilhelmshaven.
- Koks, B.** 2000. Recente informatie over verspreiding en aantallen van Eidereenden : in het Nederlandse Waddengebied. SOVON-informatierapport 2000/07. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Kuiken, T.** 2000. Mortality of Eider Ducks from the Dutch Wadden Sea in December 1999. Report. Stichting Zeehondencreche Pieterburen, Pieterburen/Rotterdam.
- Leopold, M.F., R.K.H. Kats, & B.J. Ens** 2000. Aanvullend onderzoek voedselbeschikbaarheid Eidereend *Somateria mollissima*: Literatuur overzicht Voedseleecologie. Werkdocument. Alterra, Texel.
- Rose, P.M. & D.A. Scott** 1997. Waterfowl Population Estimates. Second Edition. Wetlands International Publication 44. Wetlands International, Wageningen.
- Sapolsky** 1994
- Scott, D.A. & P.M. Rose**, 1996. Atlas of Anatidea Populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International Publication 41.
- Smaal, A.C., J.A. Craeymeersch, P. Kamermans, J.J. Kesteloo & E. Schuiling** 2000. Schelpdieren en krabben in het Waddengebied in de periode 1994 – 2000 als mogelijk voedsel voor Eidereenden. Concept rapport. RIVO, Yerseke
- Swennen, C.** 1991. Ecology and population dynamics of the Common Eider in the Dutch Wadden Sea. Proefschrift. Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.
- Swennen, C. & E. van den Broek**, 1960. *Polymorphus botulus* als parasiet bij de Eidereenden in de Waddenzee. Ardea 48: 90-97.
- Thompson, A.B.** 1985. *Proflicollis botulus* (Acanthocephala) abundance in the eider duck (*Somateria mollissima*) on the Ythan estuary, Aberdeenshire. Parasitology 91: 563-575.
- Werkman, G.T., M.L. Eggens & C.L.M. van de Ven** 2000. Is er een relatie tussen de waterkwaliteit en de Eidereendensterfte in de Waddenzee? Notitie. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Haren. (bijlage 6 in dit rapport)
- Wiersma-Visser, G.** 2000. Brief aan V.M. van den Berk. (bijlage 5 in dit rapport)
- Zoun, P.E.T.** 2000. Uitslag onderzoek aan doodgevonden eidereenden. Brief 11 mei 2000, kenmerk 545572/DSU. ID-Lelystad, Lelystad. (bijlage 4 in dit rapport)

zich bij het aanvullend onderzoek naar de voedselbeschikbaarheid voor eidereenden. Wat mogelijk is met dit onderzoek is dan niet precies te formuleren, maar afgesproken wordt dat door intensieve samenwerking tussen de drie direct betrokkenen organisaties een maximaal resultaat behaald zal worden.

De organisatie van de uitvoering

Oprachtgever: directie Noord LNV,
mede namens de directies Visserij en Natuurbeheer
Gedelegeerd opdrachtgever: directie Noord LNV (Arjen Bosch, pvv Roel Heling)
Projectleiding: Erik van Zadelhoff - EC-LNV
Projectsecretaris: Vincent van den Berk - EC-LNV

Er is op drie manieren externe ondersteuning. Verschillende organisaties voeren in opdracht van LNV aanvullende werkzaamheden uit. Deze zijn verderop apart omschreven.

Het RIKZ Haren richt zich op de toxicologische kant van de zaak.

Daarnaast is Bureau Waardenburg door het EC-LNV ingeschakeld ter ondersteuning van de projectsecretaris bij het verwerken en beoordelen van de informatie, bij de rapportage en bij de opzet en verslaglegging van de workshop.

Na afloop zal er sprake zijn van een audit door de Audit-cie onderzoek Eidereendsterfte Waddenzee, bestaande uit Wolff, Heip en De Boer.

Vraagstelling

De werkzaamheden leiden tot een zo goed mogelijk antwoord op de vraag wat de oorzaak is van de sterfte van eidereenden zoals die in de winter van 1999/2000 in de Waddenzee is vastgesteld. De vraag zal beantwoord worden door alle (reëel) mogelijke oorzaken op te sommen en deze te beoordelen aan de hand van de (eind juli) beschikbare gegevens.

Plan van aanpak

De uit te voeren werkzaamheden leiden tot een eindrapportage voor LNV op 4 augustus 2000. Er zijn de volgende activiteiten ondernomen om tot een zo goed en volledig mogelijk resultaat te komen.

Gestart is met eerste besprekingen op 31 mei en 8 juni, leidend tot dit plan van aanpak en de omschrijving van aanvullende uitbestedingen. Vanaf 15 juni zijn er enkele parallel lopende activiteiten:

- RIKZ zal de volgende werkzaamheden uitvoeren:
 - * bewerking en interpretatie van de midwintertellingen eidereend Waddenzee in relatie tot de verspreiding van schelpdieren in relatie tot het onderzoek door RIVO/Alterra;
 - * nadere inzichten project Lakmoes (ecotoxicologische inzichten);
 - * inbreng algemene expertise bij de rapportage.
- RIVO. In opdracht van LNV worden door het RIVO bestaande gegevens beschikbaar gemaakt voor deze specifieke vraagstelling. De werkzaamheden betreffen het opwerken van gegevens over bestandsgrootte en kwaliteit van schelpdieren en krabben, het verzamelen van aanvullende gegevens van PV en sector (kokkels: omvang visserij, beviste locaties, geleverde visgewichten; mossels: voorraad kweekpercelen, inspanning bewaking percelen; Spisula: aangelande hoeveelheden, kwaliteit), aggregatie, synthese en afstemming met andere datasets (eidereendgegevens, klimaatdata). Ter toelichting is het inhoudelijke deel van de offerte van RIVO bijgevoegd.
- Alterra. In opdracht van LNV worden door Alterra een aantal werkzaamheden uitgevoerd. Begonnen wordt met een breed opgezet literatuuronderzoek naar gepubliceerde gegevens over de voedselécologie van de eidereend. Dit levert o.a. 'filters' voor gebruik bij de beoordeling van de betekenis van schelpdierbestanden voor eidereenden. Gegevens over Spisula uit de Noordzeekustzone worden samen met RIVO samengevat. Wintertellingen van eidereenden worden

ingebracht en samen met RIKZ-gegevens gerapporteerd. Ter toelichting is het inhoudelijke deel van de offerte van Alterra bijgevoegd.

- SOVON. In opdracht van LNV wordt door SOVON verschillende gegevens over eidereenden versneld aangeleverd: tijdreeks broedpopulatie op vijf waddeneilanden, tijdreeks broedsucces eidereend op Vlieland en een kaartbeeld van de concentraties eidereenden tijdens de boottelling in 1999/2000. Ter toelichting is het inhoudelijke deel van de offerte van SOVON bijgevoegd.
- EC-LNV (ondersteund door Bureau Waardenburg) verzamelt op een aantal punten aanvullende gegevens: zo goed mogelijke beschrijving aard en omvang van de sterfte (geslacht, leeftijd, verspreiding in ruimte en tijd, mogelijke herkomst/ringgegevens), een nadere omschrijving van het ziektebeeld (incl. oorzakelijke volgorde: eerst honger of eerst parasiet?), resultaten pathologisch en virologisch onderzoek (ID-DLO, Erasmus Universiteit) internationaal vergelijkend (situatie t.a.v. sterfte in 1999/2000 in Duitse en Deense Waddenzee), effecten sterfte (broedseizoen 2000 nationaal/internationaal), achtergrondinformatie (populatie-ontwikkeling, oorzaak/omvang/effecten eerdere grote sterfte in zelfde eidereendpopulatie) en overige mogelijk relevante informatie.

Half juli komen de resultaten van de genoemde uitbestedingen bij EC-LNV beschikbaar. Op basis van deze informatie en de parallel door EC-LNV verzamelde informatie wordt dan door EC-LNV een conceptrapport geschreven van de op 4 augustus uit te brengen eindrapportage. Dit conceptrapport wordt, met de resultaten van de uitbestedingen als achtergrondmateriaal, voorgelegd aan een bijeenkomst van deskundigen op 27 juli 2000. Doel van deze bijeenkomst is de dan beschikbare informatie te presenteren en te toetsen, en vervolgens te komen tot zo breed mogelijk gedragen conclusies ten aanzien van de oorzaak van de sterfte. De resultaten hiervan zullen in de eindrapportage van EC-LNV worden meegenomen.

In de eindrapportage zullen de volgende punten aan de orde komen:

1. een zo goed mogelijke beschrijving/karakterisering van de ontwikkeling van de sterfte van eidereenden in de Nederlandse Waddenzee, met zoveel mogelijk gegevens uit aangrenzende gebieden om de beschrijving zo helder mogelijk te maken;
2. het geven van informatie (voor zover reeds beschikbaar) over effecten van de sterfte zoals die mogelijkzichbaar zijn in de broedgebieden in het broedseizoen 2000 (ook buiten Nederland);
3. het geven van een zo compleet mogelijke lijst met mogelijke oorzaken, voorzien van een beschrijving van gegevens voor en tegen iedere mogelijke oorzaak;
4. het geven van een overzicht van relevante gegevens en gegevensbronnen, zowel in relatie tot de sterfte zelf als mogelijke oorzaken;
5. de beargumenteerde selectie van één of meer daadwerkelijk mogelijke (c.q. niet uitgesloten) oorzaken.

Het verslag van de workshop op 27 juli 2000 zal als bijlage worden bijgevoegd.

Voorlopige lijst mogelijke oorzaken

De gevonden vogels waren over het algemeen sterk vermagerd en de darmen zwaar geïnfecteerd met parasieten. Dit lijkt op twee manieren te kunnen worden geïnterpreteerd:

1. een parasitaire infectie is de oorzaak van de vermagering/verhongering
2. beide verschijnselen zijn te beschouwen als symptomen van verzwakking, veroorzaakt door een onderliggende factor

Ad 1.

De parasitaire infectie kan het gevolg zijn van krabben in het dieet, omdat krabben drager zijn van de gevonden parasieten. Er kan sprake zijn van een overmaat krabben in het dieet, ten gevolge van een derde factor, of van overmatige besmetting van de krabben.

Ad 2.

De volgende mogelijke onderliggende factoren voor de geconstateerde verzwakking van de vogels kunnen worden geopperd:

1. contaminanten/vergiftiging
2. bacteriële besmetting
3. virusinfectie
4. voedseltekort
 - onvoldoende voedselbeschikbaarheid: kwantiteit onvoldoende
 - onvoldoende voedselbeschikbaarheid: kwaliteit onvoldoende
 - geregelde verstoring door mensen op de voedselgronden, leidend tot onvoldoende voedselopname (beschikbaar voedsel niet bereikbaar)
 - te langdurige ongunstige weersomstandigheden, leidend tot onvoldoende voedselopname (beschikbaar voedsel niet bereikbaar)
5. intraspecifieke competitie en/of geregelde verstoring door mensen op de voedselgronden, leidend tot verstoring van hormoonspiegels, leidend tot aantasting van het immuunsysteem
6. Act of God

Deze lijst zal in de loop van het project verder worden aangevuld. Commentaar is welkom.

Uit te nodigen deelnemers workshop 27 juli 2000

De workshop is een technisch-inhoudelijke discussie tussen deskundigen en de opdrachtgever van dit project.

- LNV-Noord: Arjen Bosch, Gerrit van Brakel, Roel Heling
- LNV-Natuurbeheer: Ton Verboom, Astrid Schippers
- LNV-Visserij: Jan van Dijk
- EC-LNV: Erik van Zadelhoff, Vincent van den Berk
- RIKZ: Ronald Lanter, Cor Berrevoets, Martin Eggens, Kees van de Ven, Jaap de Vlas
- RIVO: Aad Smaal, Johan Craeymeersch, Pauline Kamermans
- Alterra: Mardik Leopold, Bruno Ens, Romke Kats
- SOVON: Ben Koks
- NIOZ/CSR/NZG-NSO: Kees Camphuijsen
- NIOZ: Jaap van der Meer, Theunis Piersma, Rob Dekker, Jan Beukema
- Kees Swennen
- Herman Cremers
- Erasmus Universiteit: Thijs Kuiken
- ID-DLO: Norbert Stockhofe-Zurwieden, Zoun
- Bureau Waardenburg: Sjoerd Dirksen, Martin Poot

Deze lijst zal in de komende weken mogelijk worden aangevuld.

BIJLAGE 2 - DEELNEMERS TWEDE EXPERT-MEETING, GERAADPLEEGDE PERSONEN

Deelnemers tweede expert-meeting

V.M. van den Berk	Expertisecentrum LNV, afdeling Natuurbeheer, Wageningen
C.J.M. van Berkel	Ministerie van LNV, Regiodirectie Noord, Groningen
C.M. Berrevoets	RIKZ, Middelburg
F.H.M. Borgsteede	ID-Lelystad, Lelystad
J. Craeymeersch	RIVO, Yerseke
J.J. van Dijk	Ministerie van LNV, Directie Visserij, Den Haag
L. Dijkse	SOVON, Beek-Ubbergen
S. Dirksen	Bureau Waardenburg, Culemborg
G.M. Dorrestein	Universiteit van Utrecht, Utrecht
M. Eggen	RIKZ, Haren
P. Kamermans	RIVO, Yerseke
R.M.H. Kats	Alterra, Den Burg
T. Kuiken	Erasmus Universiteit, afdeling Virologie, Rotterdam
T. Piersma	NIOZ, Den Burg
M.J.M. Poot	Bureau Waardenburg, Culemborg
A.C. Schippers	Ministerie van LNV, Directie Natuurbeheer, Den Haag
A.C. Smaal	RIVO, Yerseke
M. van Stralen	p/a RIVO, Yerseke
J. de Vlas	RIKZ, Haren
G.T. Werkman	RIKZ, Haren
F.J. van Zadelhoff	Expertisecentrum LNV, afdeling Natuurbeheer, Wageningen
P.E.F. Zoun	ID-Lelystad, Lelystad

Geraadpleegde personen, niet aanwezig op Tweede expert meeting

Nederland

C.J. Camphuysen	NZG/NSO, NIOZ, CSR, Oosterend, Texel
H. Cremers	Universiteit Utrecht, Utrecht
B.J. Ens	Alterra, Texel
J. Holstein	PO Kokkel, Kapelle
D. Jongman	Fûgelpits, Anjum
B. Koks	SOVON Vogelonderzoek Nederland, Groningen
R. Lanter	Rijksinstituut voor Kust en Zee, Den Haag
M.F. Leopold	Alterra, Texel
N. Stockhofe-Zurwieden	ID-Lelystad, Lelystad
C. Swennen	Texel
G. Wiersma-Visser	Fûgelpits, Anjum

Buiten Nederland

J. Clark	BTO, Ringing Unit, Thetford, Verenigd Koninkrijk
N. Clark	BTO, Thetford, Verenigd Koninkrijk
B. Hälterlein	Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Tönning, Duitsland
M. Hario	Game and Fisheries Research Institute, Helsinki, Finland
F. de Jong	CWSS, Wilhelmshaven, Duitsland
P. Lyngs	DMU, Christiansø Fieldstation, Svaneke, Denemarken
G. Lauckner	AWI, Bremerhaven, Duitsland
K. Laursen	NERI, Kalø, Denemarken
A. Matheson	Scottish Natural Heritage, Forvie, Verenigd Koninkrijk
S. Pihl	NERI, Kalø, Denemarken
P. Potel	Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven, Duitsland
B. Reineking	CWSS, Wilhelmshaven, Duitsland
G. Scheiffarth	Institut für Vogelforschung Wilhelmshaven, Duitsland

H. Skov
D. Stroud
M. Tasker

Ornis Consult, Copenhagen, Denemarken
JNCC, Peterborough, Verenigd Koninkrijk
JNCC, Aberdeen, Verenigd Koninkrijk

BIJLAGE 3 - VERSLAG TWEDE EXPERT-MEETING STERFTE EIDEREENDEN WADDENZEE 1999-2000

27 juli 2000, 10.30-16.00 uur, Ministerie LNV, Den Haag, zaal 2007.

Agenda tweede expert meeting

Inleiding en procedure

(door dagvoorzitter E. van Zadelhoff, EC-LNV)

Overzicht verzamelde feiten; voordrachten verschillende onderzoeksorganisaties

- Beschrijving sterfte eidereenden (K. Camphuysen, CSR)
- Doorwerking sterfte in broedseizoen 2000 (L. Dijkzen, SOVON)
- Winterverspreiding eidereenden 1994-2000 (C. Berrevoets, RIKZ)
- Voedsel voor eiders: schelpdierbestanden en strandkrabben 1994-2000 (A. Smaal, RIVO)
- Voedselpreferenties eidereend (R. Kats, Alterra)
- Contaminanten (M. Eggens/G. Werkman, RIKZ)
- Pathologisch onderzoek en parasitologische achtergronden (F. Borgsteede, ID-Lelystad)
- Virologisch onderzoek (T. Kuiken, Erasmus Universiteit)
- Overzicht situatie in omliggende landen (S. Dirksen, Bureau Waardenburg)
- Samenvatting ochtendprogramma (V. van den Berk, EC-LNV)

Discussie waarschijnlijke oorzaken

- Synthese van informatie vanuit pathologische invalshoek (voorzitter G. Dorrestein, Universiteit Utrecht)
- Synthese van informatie en kennis vanuit ecologische invalshoek (voorzitter J. de Vlas, RIKZ)

1. Inleiding

Dit is het verslag van de tweede expert meeting aangaande de sterfte van eidereenden in de Nederlandse Waddenzee in de winter 1999/2000 en volgt op een eerste expert meeting van 20 april 2000 georganiseerd door C. Camphuysen op het NIOZ. In aanvulling op deze eerste bijeenkomst zijn door verschillende organisaties aanvullende informatiebronnen aangeboden en beschikbare gegevens nader uitgewerkt. De bevindingen en conclusies zijn tijdens deze bijeenkomst naast elkaar gelegd om zo goed mogelijk de vraag te beantwoorden wat de oorzaak is geweest van de sterfte van eidereenden. Hoofddoel van deze bijeenkomst is het op een rij zetten van de wetenschappelijke inzichten, die uiteindelijk door EC-LNV zullen worden samengevat in een eindrapportage. Het is niet de bedoeling dat tijdens deze workshop beleidsmatige implicaties aan de orde komen.

2. Procedure

Met de opdrachtgevers is afgesproken dat het eindrapport 22 augustus beschikbaar dient te zijn. Op die datum zullen de betrokken belangenorganisaties ingelicht worden over de bevindingen en conclusies van dit nadere onderzoek naar de sterfte van eidereenden.

auditcommissie

De deelrapporten en de concept-eindrapportage zal door de opdrachtgever, voorafgaand aan het overleg met de belangenorganisaties worden voorgelegd aan een auditcommissie. Het verslag van de auditcommissie zal worden toegevoegd aan de eindrapportage en aan alle betrokkenen worden toegezonden.

vergunning verlening

Inmiddels is reeds een kokkelvergunning in het kader van de natuurbeschermingswet verleend, terwijl dit onderzoek met de verlening daarvan in verband werd gebracht. Vraag was of de uitkomsten van dit nader onderzoek nog van invloed zijn op de vergunning? Van Berkel (LNV Directie Noord) en Van Dijk (LNV Directie Visserij) lichten de vergunningverlening toe. De vergunning is aan voorwaarden gebonden en gaat in op 14 augustus, de start van het nieuwe visseizoen. Wanneer er aanleiding is tot twijfel over ecologische effecten van de kokkelvisserij kan de vergunning alsnog ingetrokken worden. Deze expertmeeting en de conclusies in de eindrapportage spelen dus een belangrijke rol in de opstelling van het uiteindelijke beleidsadvies aan de staatssecretaris. De reden dat de vergunning al is verleend is van procedurele aard. De vissers hebben voldaan aan alle wettelijke verplichtingen. Zij waren op tijd met hun kokkelbemonsteringen en hebben op tijd de vergunning aangevraagd. LNV was daarom verplicht de vergunning reeds te verlenen.

3. Overzicht verzamelde feiten; voordrachten verschillende onderzoeksorganisaties

Hieronder worden per presentatie kritiekpunten, opmerkingen, suggesties etc. weergegeven. Aan iedere presenterende organisatie is na afloop van de presentatie door de voorzitter gevraagd of de bevindingen en conclusies uit het conceptrapportages goed zijn overgenomen in de concepteindrapportage.

3.1 Beschrijving sterfte eidereenden (K. Camphuysen, CSR)

K. Camphuysen was niet aanwezig. Deelnemers geven kritiekpunten aan de hand van de rapportage alleen.

Reacties:

- In het rapport wordt een gebiedsindeling gehanteerd die afwijkt van de overige deelrapporten. Algemene opinie is dat de trajecten goed in het rapport zijn weergegeven, zodat aanpassing niet nodig is. Bovendien bestaat het probleem bij aangespoelde dode vogels dat de vindplaats niet overeen hoeft te komen met de plaats waar de vogels gestorven zijn.
- De vermelding van het normale gewicht van gezonde eidereenden als referentiegegeven wordt gemist bij de presentatie van alle gewichten van de gestorven vogels.
- Er is meer inzicht gewenst in de berekeningswijze en de betrouwbaarheid van de schattingen van het totaal gestorven vogels.

3.2 Doorwerking sterfte in broedseizoen 2000 (L. Dijkse, SOVON)

Reacties:

- Verschillende methodologische kritiekpunten. Bij verspreidingsonderzoek vanaf boot ontbreekt een route en het onderzochte gebied. Bij het broedvogelonderzoek ontbreekt een goed overzicht van de gebruikte methoden (nesttellingen versus broedpaartellingen). Er dient een tabel opgenomen te worden met voor de verschillende deelgebieden gebruikte methode om dit inzichtelijk en controleerbaar te maken.
- Aanbeveling onderzoek aan eivolumes zal worden opgenomen in eindrapport SOVON. Suggestie is al eerder geopperd (NIOZ).
- Zijn er indicaties voor kleinere legsels? Bij nestentellingen worden alleen broedende vrouwtjes geteld, zodat hier geen gegevens over zijn. Bovendien een moeilijke parameter, aangezien meerdere bezoeken nodig zijn om het eindlegsel te bepalen.
- Suggestie voor parasitologisch onderzoek aan vrouwtjes op het nest. Dit blijkt niet mogelijk. Aan het eind van de broedperiode zijn de vogels 'schoon' wat betreft ingewandparasieten. Broedende vrouwtjes teren tijdens het broeden in op aangelegde vetreserves en eten dus niet. Mogelijk dat parasieten 'verhongerden' in deze periode.
- Algemene opinie is dat bevindingen van broedseizoen 2000 vooral gebaseerd zijn op indrukken en weinig op harde getallen.

3.3 Winterverspreiding eidereenden 1994-2000 (C. Berrevoets, RIKZ)

Reacties;

- Afwijkende verspreiding tijdens telling januari 2000 wordt veroorzaakt door bewaking cq. verjaging van mosselpercelen ten zuiden van Terschelling. Discussie ontstaat hoe vaak verjaging van eiders optreedt. Volgens Berrevoets is dit de eerste keer dat dit daadwerkelijk op dergelijke schaal tijdens de vliegtuigtellingen zelf is waargenomen (rubberbootjes in actie plus grote groepen eiders)

afwijkend verspreid). Vliegtuigtellingen zijn een momentopname (één tot twee dagen), dus uit deze bevindingen is moeilijk een conclusie te trekken.

- Bevinding dat verspreiding van eidereenden homogener is over de gehele Waddenzee (normaliter vogeldichtheden boven mosselpercelen veel hoger) doet wijzen in de richting dat er wel degelijk iets aan de hand is bij mosselpercelen (verjaging dan wel voedselaanbod).
- Suggestie om LNV boottellingen te gebruiken om meer een vinger achter verspreiding te krijgen achter mogelijk lagere aantallen in westelijke Waddenzee. Berrevoets geeft aan dat onbekend of elk jaar een vergelijkbaar traject wordt gevaren en op hetzelfde moment ten opzichte van het tij.
- Suggestie om naar situatie afwijkende verspreiding in winter 1991/92 mee te nemen. Gegevens van Swennen gepubliceerd in zijn proefschrift. Dit betreft een dataset waarbij met eenzelfde methode ook een afwijkende verspreiding in een 'sterftejaar' werd vastgesteld.
- Suggestie om in alle deelrapportages dezelfde nummering van de deelgebieden in de Waddenzee te hanteren.

3.4 Voedsel voor eiders: schelpdierbestanden en strandkrabben 1994-2000 (A. Smaal, RIVO)

Reacties:

- Methodologische opmerkingen: De berekeningen van de bestandsopnamen zijn ondoorzichtig. Er is behoefte aan een overzichtelijk schema waarin uitgelegt wordt hoe de berekeningen zijn uitgevoerd. RIVO geeft aan dat een deel van de gegevens uit gereconstrueerde schattingen bestaat en zegt toe nadere toelichting te geven op de methodiek.
- De onzekerheidsmarges van de schattingen van de bestandsopnames moeten controleerbaar en interpreteerbaar zijn.
- Bij de weergave van een gemiddelde met een standaarddeviatie dient ook de 'n' gegeven te worden.
- Ontbreken van ruimtelijke informatie over de ligging van met name de kokkelbestanden ontbreekt. Dit is van groot belang voor de beoordeling van het beschikbare deel voor eidereenden. Op grond van eerder gepubliceerde verspreidingskaarten van RIVO bemonsteringen blijkt dat kokkels vooral op de hogere wadplaten liggen, hier kunnen eidereenden weinig rendabel foerageren vanwege een korte droogligtijd en het slijkgig zijn van het sediment (lange behandelingstijd voor de vogels om de kokkels te 'oogsten'). RIVO antwoordt dat alleen naar duikdiepte is gekeken als filter voor voedselbeschikbaarheid en niet naar hoogteligging. Beperkte beschikbare tijd voor deze analyse speelde hierbij ook een rol. RIVO heeft volgens opdracht gekeken naar trendbreuken in gegevens. Ook in verspreiding van kokkels tussen jaren is geen trendbreuk geconstateerd. Niet alle bevindingen zijn vanwege tijdsdruk in beeld gebracht. Hoogteligging (lees droogligtijd) en slijkgigheid van sediment waar kokkels liggen is van belang is voor de eidereend. In laatste tien jaar is veel veranderd wat betreft kokkelverspreiding. Kokkels liggen tegenwoordig op hooggelegen wadplaten. Kokkels al jaren misschien geen goede alternatieve voedselbron voor eidereend vanwege nieuw verspreidingsbeeld.
- Tijdens expertmeeting op 20 april heeft R. Dekker (NIOZ) gegevens gepresenteerd waaruit bleek dat de gemiddelde biomassa index op het Balgzand voor zowel kokkel als mossel lager was dan normaal. Deze aanvullende informatie wordt meegenomen in eindrapportage. Projectteam heeft geprobeerd NIOZ gegevens binnen te krijgen, maar waren vooralsnog niet voorhanden door vakantie. RIVO geeft aan dat deze gegevens niet representatief zijn voor de gehele Waddenzee.
- Gegevens van RIVO laten zien dat oppervlakte percelen met consumptie mosselen waar bewaking cq. verjaging plaatsvond in 1999 relatief klein was. Punt is dat de consumptiemosselen relatief het aantrekkelijkst zijn (zie Leopold *et al.* 2000). Aangezien er aanwijzingen zijn dat het voedselaanbod van mossels voor eidereenden met name in deelgebied 1 slecht was, kan niet direct geconcludeerd worden dat verjaging minder intensief heeft plaatsgevonden. Mogelijk dat het effect van verjaging in de situatie van afgelopen winter juist relatief groot was door beschikbare mosselen te bewaken.
- Borgsteede benadrukt dat krabben altijd deel uitmaken van het dieet en begrijpt verklaring RIVO hoog aanbod krabben als oorzaak parasietenuitbraak niet (zie verder middagdiscussie).

3.5 Voedselpreferenties eidereend (R. Kats, Alterra)

Reacties:

- Hoogteligging van wadplaten als filterfactor van belang. Eidereenden foerageren bij hoog water. Hoge platen hebben lange droogligtijd, waardoor eidereenden hier maar korte tijd kunnen foerageren.
- RIVO benadrukt dat toepassen alle filters wegens tijdgebrek niet mogelijk was. Met name de hoogteligging en kleiigheid van het sediment zijn belangrijke extra filterfactoren die beschikbaarheid voor eidereend bepalen. Suggestie wordt gedaan dat op basis van verspreiding snel een schatting gedaan moet kunnen worden om deze factoren te laten meewegen in de RIVO-schattingen van voedselbeschikbaarheid voor de eidereend.
- Verwondering bestaat bij sommige deelnemers dat weinig bekend is over voedselpreferenties van eidereend in Waddenzee in vergelijking tot andere gebieden in de wereld. Antwoord ligt in het feit dat habitat van Waddenzee waarin eidereend voorkomt uitgestrekt open water betreft en het daardoor moeilijk is om o.a. poep te verzamelen die dit soort gegevens boven tafel brengt (i.t.t. buitenland waar onderzoek in smalle kustzone plaatsvond).
- RIVO vraagt zich af of wel de juiste vraag wordt gesteld. Het gaat niet om geprefereerd voedsel, maar wat is nog geschikt. Dat bepaalt wat vogels doen en of sprake is van een schaarse situatie. Antwoord vanuit ecologische hoek vogelonderzoek (Piersma, NIOZ): in het veld moeten vogels zeer hard werken om energiebalans rond te krijgen. Marges zijn smal. Preferentie is noodzaak.

3.6 Contaminanten (M. Eggens/G. Werkman, RIKZ)

Reacties:

- Naar aanleiding van argument dat er geen sterfte is onder andere vogels als signaal dat acute vergiftiging geen oorzaak is: er zijn voorbeelden dat contaminanten in het spel zijn waarbij slechts één vogelsoort getroffen werd. De conclusie dat er geen relatie bestaat tussen waterkwaliteit en de geconstateerde eidereendensterfte wordt onderschreven op grond van ander aangevoerde argumenten zoals gepresenteerd in de rapportage.

3.7 Pathologisch onderzoek en parasitologische achtergronden (F. Borgsteede, ID-Lelystad)

Reacties:

- Geen directe aanvullingen of opmerkingen, zie verder middagdiscussie.

3.8 Virologisch onderzoek (T. Kuiken, Erasmus Universiteit)

Het aantal parasieten vastgesteld bij de eidereenden uit de Waddenzee ligt in dezelfde orde van grootte als in andere studies (o.a. uit Schotland), waarbij geen sterfte optrad. Er is geen directe relatie tussen het aantal parasieten in een vogel en het optredende pathogene effect.

Reacties:

- Geen directe aanvullingen of opmerkingen, zie verder middagdiscussie.

3.9 Overzicht situatie in omliggende landen (S. Dirksen, Bureau Waardenburg)

Alleen het verloop van de sterfte in Nederland en in Nedersachsen (BRD) wordt besproken.

3.10 Samenvatting ochtendprogramma (V. van den Berk, EC-LNV)

De belangrijkste conclusie aan de hand van de in de ochtend gepresenteerde gegevens is dat voor de mogelijke oorzaak twee hypothesen overblijven:

- de parasitaire uitbraak is een op zichzelf staand fenomeen en de enige en directe oorzaak van de geconstateerde verhoogde sterfte.
- een tekort aan voedsel is de onderliggende oorzaak van de geconstateerde verhoogde sterfte.

4. Discussie waarschijnlijke oorzaken

4.1 Synthese van informatie vanuit pathologische invalshoek (voorzitter G. Dorrestein, Universiteit Utrecht)

Er worden drie stellingen geponeerd die beargumenteerd worden:

1. De verhoogde sterfte is veroorzaakt door een negatieve energiebalans; de vogels zijn doodgegaan aan verhongering.
2. De parasitaire besmetting alleen heeft niet geleid tot de sterfte.

3. Er is geen opvallende immunodepressie geconstateerd.

Er zijn drie typen parasieten waar de eidereend mee te maken heeft: maagwormen, darmwormen en eencelligen. De darmworm *Profilicollis botulus* heeft als tussengastheer de krab. Naast deze darmworm was ook een infectie met een maagworm opvallend (*Amidostomum*), die geen tussengastheer kent (directe levenscyclus).

Basale kennis omtrent cyclus van de parasiet *Profilicollis botulus*;

- *Profilicollis botulus* komt alleen in de Waddenzee voor en niet in de Oostzee.
- Er is altijd een deel van de populatie eidereenden in de Waddenzee die parasieten heeft.
- Resultaten van experimenten wijzen uit dat tussen moment van opname larven van de parasiet en productie van eieren door adulte parasieten in eidereend minimaal 42 dagen (6 weken) zitten.
- De ontwikkeling in de krab van opgenomen eieren tot het larvaal stadium bedraagt minmaal 2 maanden. Dit betekent een totale tijd van één cyclus van 3,5 maand.
- Larvale stadia kunnen lang in krab aanwezig zijn (langer dan 2 maanden). Hieruit valt af te leiden dat altijd een deel van de populatie eidereenden aanwezig in de Nederlandse Waddenzee besmet is met de parasiet en dus een bron van eitjes van de parasiet.
- Aankomst van grote aantallen eidereenden uit noordelijke streken in augustus en september; op zijn vroegst eerste cyclus voltooid in november. Waarschijnlijk maakt de in grote aantallen in de Nederlandse Waddenzee overwinterende buitenlandse eidereendenpopulatie gemiddeld slechts één cyclus door.

Stelling 1: De verhoogde sterfte is veroorzaakt door een negatieve energiebalans; de vogels zijn doodgegaan aan verhogering

Een parasitaire besmetting verhoogt de energiebehoefte van een vogel, soms met een verhoging van twee tot vier maal het normale basaal metabolisme. Er was te weinig voedsel, voedsel van te geringe kwaliteit, waardoor te weinig voedsel kon worden opgenomen in relatie tot de behoefte (waarschijnlijk verhoogd door de parasitaire infectie). De vogels zijn daarom gestorven aan een negatieve energiebalans; ze zijn verhongerd.

Stelling 2: De parasitaire besmetting alleen heeft niet geleid tot de sterfte.

Als de parasitaire infectie alleen tot sterfte had geleid, hadden bloedingen, buikvliesontstekingen en darmperforaties verwacht mogen worden. Deze zijn niet vastgesteld. De parasitaire infectie leidt wel tot mindere voedselopname en hogere voedselbehoefte. Als de eidereenden voldoende voedsel hadden kunnen opnemen, had de parasitaire infectie echter niet tot de dood geleid. Er is dus een andere factor naast de parasitaire besmetting.

- Belangrijk is te constateren dat het aantal parasieten in een vogel niets zegt over het pathogene effect. Dit is mede afhankelijk van de voedselsituatie. In principe kan de aanwezigheid van larvale stadia van de parasiet in een vogel reeds dodelijke gevolgen hebben, vanwege de verminderde voedselopname en de verhoogde energieuitgave in combinatie met een slechte voedselsituatie.
- Het aantal van maximaal 4000 parasieten per vogel (vastgesteld door ID-Lelystad) is hoger dan vastgesteld door Erasmus Universiteit (tot 900 ex.). In Schotland werden gemiddeld 300-600 parasieten per vogel vastgesteld bij geschoten vogels.

Stelling 3: Er is geen opvallende immunodepressie geconstateerd

Indien immunodepressie zou zijn opgetreden zou dit zich geuit hebben in een breed en variabel scala aan ziektebeelden, waaronder bijvoorbeeld schimmelinfecties. Ook virusinfecties zouden de mogelijkheid hebben om zich te ontwikkelen. Dit alles is uitgebleven.

Algemene conclusie

Alle drie de stellingen zoals voorgelegd aan de groep deskundigen worden algemeen aanvaard (behoudens één reactie, zie onder). Het feit dat de eidereenden in de vogelopvangcentra opgelapt konden worden met behulp van energierijk voedsel (voedselkorrels) betekent dat voedsel waarschijnlijk een probleem in het wild was. In 'normale winters' is een deel van de populatie eidereenden altijd besmet met de parasiet, maar de vogels kunnen het effect van de parasiet binnen de perken houden door extra te eten. De conclusie is daarom gerechtvaardigd dat verhoogde voedselbehoefte dan wel verminderde voedselopname de oorzaak is van de sterfte, de parasiet zelf is niet de directe hoofdoorzaak.

Reacties:

- Zoun (ID-Lelystad): oorzaak is vermagering, maar over de precieze toedracht van deze vermagering zijn vanuit pathologische perspectief geen harde uitspraken te doen.
- Kuiken (Erasmus Universiteit) is het hier niet mee eens en is van mening dat gezien de feiten een uitspraak wel mogelijk is. Hoewel wetenschappelijk niet 100% hard te maken, moet op grond van gevonden feiten en ziektebeelden bij de geanalyseerde eidereenden geconcludeerd worden dat voedseltekort zeer waarschijnlijk de onderliggende oorzaak van de sterfte is geweest.

4.2 Assimilatie van informatie en kennis vanuit ecologische invalshoek (voorzitter J. de Vlas, RIKZ)

Schema De Vlas waarin voedselsituatie voor eidereend in het westelijk deel van de Nederlandse Waddenzee wordt samengevat, aangezien hier de grootste sterfte heeft plaatsgevonden. Samenvatting aan de hand van de bevindingen uit de deelrapporten.

Aangegeven is de stand van de situatie:

- : negatief
- ± : neutraal
- + : positief

voedsel factoren	situatie	conditie
<i>Spisula</i>	-	n.v.t.
kokkels	±	±
grote mossels	±	±
halfwas mossels	-	-
zeepokken	-	n.v.t.
krabben	-	n.v.t.

Openstaande vragen:

- voedselbeschikbaarheid op wadplaten?
- rol visserij?
- toekomst?

Samenvatting voedselsituatie eidereenden in de Waddenzee winter 1999/2000:

De vraag wat betreft de typering van de voedselsituatie eidereend in de Waddenzee in de winter 1999/2000 gaat vooral over waar de trendbreuken zitten. Uit RIVO gegevens valt ondanks onzekerheden af te leiden dat het erop lijkt dat de trendbreuk wat betreft de voedselsituatie voor de eidereend 'm vooral zit in de combinatie van factoren: mossels hadden een lage kwaliteit (bovendien werden de vogels op de beste mosselpercelen verjaagd), de laatste 10 jaar was *Spisula* op de Noordzee een alternatief voor een deel van de eidereenden populatie, maar deze alternatieve voedselbron was dit jaar afwezig en de kokkel als alternatieve voedselbron was al langer niet aanwezig.

Samenvatting van verloop en oorzaak sterfte:

Met name het optreden van massale sterfte bij onvolwassen vogels, gevolgd door de adulten wijst op voedselgebrek als onderliggende oorzaak van de sterfte. Een deel van de populatie eidereenden is altijd besmet met de parasiet (de parasiet zit altijd 'onder de kurk'). Door de geschetste slechtere voedselsituatie is een deel van de eidereendenpopulatie in de problemen geraakt. Dominante dieren (de adulte vogels) houden het langst uit. Het zijn de onvolwassen vogels die als eerste het slachtoffer worden van een verslechterde voedselsituatie en het onderspit delven in de concurrentiestrijd. Het zijn deze vogels die op zoek naar alternatieve voedselbronnen moesten die juist in afgelopen winter ontbraken. Een tweede aanwijzing die in lijn is met geopperde verklaring is dat juist de grootste sterfte plaatsvond laat in de winter, de periode waarin voedselvoorraden beginnen op te geraken en meer vogels op de grens van hun energiebalans komen. Het verloop van de sterfte in Neddersachsen past

ook in dit beeld. Hier zie je herstel na verloop van tijd, omdat vogels zich verplaatsen naar gebieden waar ze kunnen overschakelen op kokkels.

Voedselbeschikbaarheid op wadplaten?

Reacties:

- RIVO vindt bovenstaand scenario puur kwalitatief verhaal en niet met gegevens onderbouwd. RIVO ziet vooral in de krabbenaantallen een trendbreuk.
 - * NIOZ gegevens van enkele meetpunten laten wel trendbreuken zien wat betreft aanbod (waaronder conditie) mossels en kokkels. RIVO vindt deze gegevens moeilijk te vergelijken met het Waddenzee-wide bemonsteringsprogramma van RIVO zelf en plaatst nogmaals vraagtekens bij representativiteit van NIOZ-gegevens voor gehele Waddenzee.
 - * NIOZ bevestigt kracht van RIVO gegevens wat betreft vlakdekkende survey gehele Waddenzee (spatiële kracht data), maar wijst op de lange tijdsreeks van NIOZ-gegevens (temporele kracht data). RIVO gegevens van de kokkel moeten nog wel opnieuw met juiste eidereend voedselpreferentie filter geanalyseerd worden (er is minder voor de eidereenden beschikbaar vanwege de hoogteligging en de kleigehoud van de plekken waar de meeste kokkels liggen).
- RIVO ziet vooral in de krabbenaantallen een trendbreuk. RIVO geeft als hypothese dat het eten van krabben in de vroege overwinteringsperiode cruciaal is en een deel van de eidereenden populatie in een negatieve spiraal kan brengen.

Reacties op krabbenhypothese:

- * Prooikeuze wordt in eerste instantie bepaald door het aanbod van de geprefereerde prooi. Een verhoogd aandeel krabben in het dieet zal alleen optreden indien geprefereerde prooien (mossel, kokkel, *Spisula*) niet voorradig zijn. Een verhoogd aanbod aan krabben heeft in goede jaren dan ook geen invloed op het aandeel in het dieet.
 - * Er zijn altijd eidereenden in de populatie die wat krabben eten en daardoor geparasiteerd raken (zie eerdere argumentatie bij parasitologische discussie). De parasieteninfectie graad van de krabben was normaal (4 %).
 - * Met name juveniele eidereenden hebben ten opzichte van adulte vogels vroeg in het winterhalfjaar, net na het zelfstandig worden, een grotere kans dat zij in de situatie komen dat zij krabben in het dieet opnemen (ten gevolge van dominantie-verhoudingen binnen de populatie bij toegang tot geprefereerde prooien). Daarnaast hebben juveniele vogels in vergelijking tot adulte vogels een kleinere en minder sterke maag. Aangezien krab als prooidier relatief zacht is, zou krab hierdoor als alternatieve prooi eerder door juveniele eidereenden opgenomen worden. Eidereenden slikken hun prooi in het geheel in en kraken de prooi in de maag, waarbij de niet-verteerde delen (schelpresten, pantserdelen) weer uitgepoept worden. De maag is sterk aangepast voor het kraken van harde prooien door middel van een sterk ontwikkelde spierwand met een harde hoorlaag.
 - * Het bovenstaande zou ook kunnen gelden voor arriverende adulte, subadulte en onvolwassen vogels uit het buitenland. Indien deze vogels in de herkomstgebieden op zachtere prooien hebben gevoerageerd, zouden zij eerder geneigd kunnen zijn krab op te nemen. Op deze manier kunnen eidereenden uit het buitenland ieder jaar geïnfecteerd raken met de parasiet *P. botulus*.
 - * Een variabele sterkte van de spiermaagwand verklaart ook waarom in een experimentele situatie met eidereenden in gevangenschap bij een aanbod van verschillende natuurlijke prooien een preferentie voor krab kan worden vastgesteld (experimenten Swennen, NIOZ). Vogels worden dan voor langere tijd op voedselkorrels gehouden (net als in opvangcentra), waardoor de spiermaag achteruit kan zijn gegaan.
- RIVO geeft aan dat er genoeg voorbeelden voorhanden zijn van jaren waarin weinig mossels voorradig waren en toch geen sterfte plaatsvond.
 - * NIOZ reageert dat in die jaren waarschijnlijk wel alternatieve prooien voorhanden waren
 - Bovendien gaat het maar om een beperkt deel van de populatie eidereenden.
 - * De geschatte 20.000 gestorven vogels ligt in de buurt van één derde van de totaal aanwezige winterpopulatie. Dit is een substantieel deel.

Wat is rol visserij?

Er is geen trendbreuk in het visserijbeleid opgetreden. Het is aannemelijk dat er iets met het voedsel voor de eidereend aan de hand was. Het is evident dat de visserij op de verschillende prooidiersoorten van de eidereend een verlaging van het voedselaanbod voor de eidereend inhoudt.

Reacties:

- RIVO stelt dat als er geen directe inhoudelijke aanwijzingen zijn dat visserij de oorzaak is van de sterfte, de visserij ook niet aan banden gelegd kan worden.
- RIVO geeft aan dat niet onderzocht is wat invloed is van broedval in verschillende jaren als natuurlijke oorzaak voor verschillen in voedselbeschikbaarheid van alternatieve prooien voor eidereend (kokkel, *Spisula*).
- In algemene zin is gerichte monitoring voor toekomstige ontwikkelingen en herhaling van belang

Toekomst?

Reacties:

- Er werd niet tot een eenduidige visie gekomen. De discussie werd vertroebeld door meningen over het te voeren visserijbeleid. Afgesproken was om geen beleidsmatige implicaties aan de orde te laten komen.

5. Afsluiting

Eerste reactie van beleidsmedewerkers van LNV:

- Er is onverwacht toch een redelijk helder beeld ontstaan over de mogelijke oorzaken van de sterfte van de eidereenden. Er kunnen op dit moment nog geen mededelingen worden gedaan over het beleidsadvies aan de staatssecretaris. Bij het beleidsadvies zijn drie directies van het ministerie betrokken (Noord, Visserij en Natuur). Direct aansluitend aan deze workshop zal begonnen worden aan het schrijven van het beleidsadvies. De uiteindelijke eindrapportage zal daar uiteraard zwaar in betrokken worden.

Laatste opmerkingen;

- emailadressen van alle betrokken bijvoegen bij volgend rondschrijven
- RIVO wijst op de noodzaak van onderzoek naar de invloed van warmere winters op de vandaag behandelde problematiek

De dagvoorzitter sluit af met een uitdrukkelijk woord van dank aan de deelnemers, de inleiders en de middagvoorzitters voor hun komst en hun constructieve deelname aan de discussie. Voorts bedankt hij allen die afgelopen maanden informatie hebben verstrekt aan het projectteam voor de bereidwilligheid, de snelheid en de flexibiliteit waarmee gewerkt is.

Kopieën van de tekst-sheets van de presentatie van Borgsteede, ID Lelystad, tijdens deze 2^e expert meeting over parasitologische waarnemingen bij eidereenden zijn bijgevoegd:

**BIJLAGE 4 - BRIEF ID-LELYSTAD D.D. 11 MEI 2000 INZAKE
UITSLAG DIVERSE ONDERZOEKEN**

**BIJLAGE 5 - BRIEF FÛGELPITS ANJUM INZAKE VERLOOP
EIDEREENDENSTERFTE VANAF 1 DECEMBER 1999**

BIJLAGE 6 - IS ER EEN RELATIE TUSSEN DE WATERKWALITEIT EN DE EIDEREENDEN-STERFTE IN DE WADDENZEE?

G.T. Werkman, M.L. Eggens & C.L.M. v.d. Ven (Rijkswaterstaat, RIKZ)

BIJLAGE 7 - GEGEVENS BIOMASSA KOKKELS UIT BEMONSTERINGEN NIOZ

De onderstaande figuur met gegevens van R. Dekker (NIOZ) is tijdens de tweede expertmeeting ingebracht door T. Piersma (NIOZ). De figuur bevat gegevens afkomstig uit een langlopend monitoringprogramma van schelpdieren op vaste plaatsen in de Waddenzee. Methoden en resultaten zijn eerder beschreven in verschillende NIOZ-publicaties, zie o.a. Dekker & de Bruin (1998).

BIJLAGE 8 - VERBETERING VAN SIGNALERING EN ANALYSE CALAMITEITEN IN DE NEDERLANDSE WADDENZEE

De massale sterfte van eidereenden in de winter 1999/2000 heeft laten zien dat, ondanks de vele instanties die op verschillende onderzoeksvelden in en rond de Waddenzee actief zijn, het beschrijven en het zoeken naar de oorzaak van de sterfte van de eidereenden geen sinecure was. Om toekomstige calamiteiten in de Waddenzee eerder te signaleren en goed te kunnen analyseren wordt hieronder eerste aanbevelingen gedaan ter verbetering van deze situatie, waarbij toegewerkt wordt naar een systematisch signaleringssysteem. Dit signaleringssysteem bestaat uit een standaardmonitoringprogramma van verschillende organismen, waarbij tevens jaarlijks referentiemateriaal wordt verzameld om ook achteraf nog analyses te kunnen uitvoeren.

Tot nu toe worden calamiteiten in de Waddenzee gemeten aan de hand van goed zichtbare organismen als vogels en zeehonden. Dit zijn toppredatoren in de voedselketen. Het optreden van negatieve effecten bij deze diergroepen zal met enige tijdsvertraging plaatsvinden. Ervan uitgaande dat calamiteiten een zeldzaamheid zijn, zal vanuit kostenperspectief ook dit in de toekomst de meest haalbare optie blijven, hoewel het risico bestaat dat 'achter de feiten aangelopen wordt'.

Benodigde monitoringsystemen om calamiteiten te kunnen analyseren

1. sterfte organismen (vogels, vis, geleedpotigen, macrofauna)
2. voorkomen vogels (niet-broedvogels/broedvogels) en zeehonden
3. voedselbeschikbaarheid voor vogels (vis, macrofauna)
4. verstoring (visserij, verjaging/bewaking visgronden door visserij, recreatie, militaire oefenactiviteiten, boringen, infrastructurele activiteiten)
5. waterkwaliteit (contaminanten, organische verbindingen)
6. ziekten (bacteriën, virussen, parasieten)

De onder punten 1, 5 en 6 genoemde monitoringsystemen kunnen relatief eenvoudig aangepast worden zodat een adequaat signaleringssysteem ontstaat. Het vastleggen van referentiemateriaal door het centraal verzamelen van monsters (opslag van gestorven organismen, verzamelde organismen (vis, macrofauna), watermonsters) door de verschillende onderzoeksinstituten die op dit moment verschillende monitoringsprojecten uitvoeren, maakt het mogelijk om achteraf analyses uit te voeren en ook het garanderen van voldoende en adequate analyses van dode vogels (door het nieuw leven inblazen van een 'Werkgroep Vogelsterfte'). Punt 1 behelst het coördineren van de registratie en opslag van dode vogels via de kustvogelopvangcentra (6 in totaal), punt 5 het vastleggen en opslaan van referentie watermonsters (RIKZ) en punt 6 het opslaan van referentie materiaal van gemonsterde macrofauna en vis van lopende monitoringprojecten (RIVO, NIOZ).

De onder punt 2 genoemde monitoring van vogels vindt reeds plaats in het kader van internationale monitoringprojecten. Aantalsveranderingen alleen zijn echter niet altijd voldoende om een vinger te krijgen achter voorkomende effecten. Conditieschattingen aan de hand van levende vogels (gewicht) of eieren (eivolume) zijn nodig om aantalsveranderingen te relateren met plaatselijke calamiteiten. Gekeken zal moeten worden in hoeverre extra meetings aan kunnen sluiten bij reeds lopend onderzoek (Universiteiten, instituten, vrijwilligers).

De onder punt 4 genoemde activiteiten kunnen gereconstrueerd worden, indien vermoed wordt dat deze verstoringbronnen een rol spelen bij optredende calamiteiten. Belangrijk evenwel is dat nader gekeken kan worden in hoeverre informatie ruimtelijk binnen de Waddenzee verzameld wordt.

Het monitoringsysteem voor de voedselbeschikbaarheid van vogels verdient op dit moment de meeste aandacht. Er vinden op dit moment reeds bemonsteringen en monitoringsprojecten betreffende voedselbronnen van vogels en zeehonden plaats, maar zoals uit het aanvullende onderzoek naar de sterfte van eidereenden is gebleken, ontbreken de juiste filters om goed de werkelijke voedselbeschikbaarheid voor vogels te schatten. Op dit moment vindt reeds het EVA2-project plaats, waarbinnen voor de eidereend en scholekster reeds de 'juiste' metingen worden gedaan. Ook zijn er recentelijk in aanvulling hierop twee onderzoeksvorstellen gemaakt door Alterra en NIOZ.

Monitoringsysteem van voedselbeschikbaarheid voor verschillende soorten vogels in de Waddenzee

Voedselbeschikbaarheid bepaalt of vogels energetisch rond kunnen komen. Om tot een monitoringsysteem voor verschillende soorten wadvogels te komen, zal niet alleen aan de opnamekant gegevens verzameld moeten worden (voedselkant), maar voor een aantal soorten wadvogels ook aan de uitgavekant. Pas dan kunnen voor alle soorten drempelwaarden bepaald worden. De voedselbeschikbaarheid varieert gedurende het seizoen en van jaar tot jaar. Het gaat hierbij niet alleen om wat er aan voedsel aanwezig is, maar vooral of vogels inderdaad het voedsel kunnen benutten. Sommige alternatieve prooien kruipen in de loop van het jaar dieper in de wadbodem weg, waardoor het voedsel voor sommige wadvogels niet meer beschikbaar is. Zo zijn er meer factoren die voor verschillende soorten wadvogels een verschillende filter betekenen. Hieronder worden verschillende factoren genoemd die hierbij een rol spelen en die dientengevolge meegenomen dienen te worden in een monitoringsysteem.

Onderzoek naar verschillende soorten wadvogels is noodzakelijk. Effecten zijn niet alleen bij eidereend of scholekster te verwachten. In het kader van bestaande monitoring programma's gebeurt al een hoop, alleen dienen deze nader toegespitst te worden zodanig dat specifiek de benodigde voedselbeschikbaarheid voor verschillende soorten wadvogels op een juiste manier gemeten kan worden. Hiervoor dient op korte termijn een strategie te worden uitgewerkt die in het korte tijdsbestek van deze aanvullende studie over de sterfte van eidereenden te ver voerde. Desalniettemin is al grofweg de algemene inhoudelijke lijn van een dergelijke monitoringsysteem aan te geven, waarbij de voedselbeschikbaarheid voor verschillende wadvogelsoorten op een juiste manier wordt gemeten. Deze wordt hieronder in een box nader gepresenteerd. Het lijkt dat bestaande monitoringprogramma's hiermee al op de korte termijn kunnen worden versterkt. Later kunnen op grond van lange termijn onderzoek verdere toevoegingen worden doorgevoerd.

Monitoring voedselbeschikbaarheid verschillende soorten wadvogels

Belangrijkste soorten schelpdieren die als voedsel dienen voor wadvogels betreffen mossel *Mytilus edulis*, kokkel *Cerastoderma edule*, nonnetje *Macoma baltica*, strandgaper *Mya arenaria*, slijkgaper *Scrobicularia plana*, en wadslakje *Hydrobia ulvae*. Andere belangrijke voedseldieren betreffen wormen en garnalen. Ook de monitoring van zeesterren en krabben dient gecontinueerd te worden. Met name onderzoek naar wormen vindt niet of nauwelijks plaats.

Aanbod per voedseltype;

- areaal
- dichtheden
- relatief voorkomen verschillende grootteklassen (cohorten; in geval
- schelpdieren afhankelijk van broedval jaren, gekoppeld aan (streng)
- winterweer)
- in geval van nonnetje en strandgaper ook diepteverspreiding in het wad

Monsterpunten zullen gestratificeerd over de Waddenzee moeten liggen. Hierbij spelen de volgende factoren een rol:

- beschermingsstatus
- geografische ligging ('regio's')
- 'habitattypen' (waterdiepte cq. hoogteligging en sedimentsamenstelling)
- ingegraven diepte in het wad (nonnetje, strandgaper en wormen)

Factoren die energetische inhoud bepalen per voedseltype:

- vleesinhoud
- verteringsefficiëntie afhankelijk van kenmerken voedsel (in geval schelpdieren ratio schelpmassa/vleesinhoud)

Daarnaast nog geschiktheid voedsel van belang:

- parasietenlading
- zeepokken

Voor verschillende vogelsoorten zijn verschillende voorspellingsmodellen nodig om tot schatting van de benodigde voedselbeschikbaarheid te komen. De benodigde voedselbeschikbaarheid is een functie van de energiebehoefte. Deze kan ingeschat worden op basis van te construeren fundamentele voorspellingsmodellen waarbij op grond van o.a. klimatologische parameters de energiebehoefte kan worden geschat. Hierbij is de volgende kennis van belang:

- energieuitgave per vogelsoort
- grootte van de aanwezige populatie
- prooi-soortselectie
- het effect van interferentie tussen individuele vogels bij verschillende
- populatiegrootte
- het effect van competitie tussen verschillende soorten