

# De natuurlijke maat

## Onderzoek naar zeezoogdieren in een veranderende zee

door prof. dr. ir. Peter J.H. Reijnders

Inaugurele rede uitgesproken op 24 april 2008 in de Aula van de Wageningen Universiteit bij de benoeming tot buitengewoon hoogleraar Ecologie en beheer van zeezoogdieren.

Voor een video opname: zie <http://wurtv.wur.nl>

Colofon:

Omslag: Casper David Friedrich *“Der Mönch am Meer”* (1810)

Druk en layout: Grafisch Service Centrum



**WAGENINGEN UR**

*For quality of life*



# De natuurlijke maat

Onderzoek naar zeezoogdieren in een veranderende zee

## INLEIDING

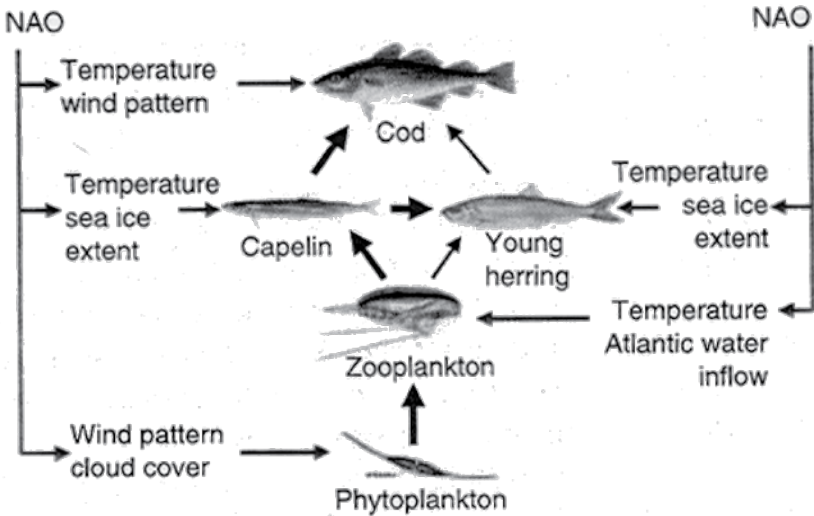
Mijnheer de Rector, hooggeleerde collega's, studenten, zeer gewaardeerde toehoorders,

Wereldwijd vinden grote veranderingen plaats in mariene ecosystemen. Die veranderingen zijn het gevolg van zowel natuurlijke processen als van effecten van menselijk handelen op oceanen, zeeën en estuaria. Over de intensiteit en pluriformiteit van antropogene activiteiten op zoutwater ecosystemen op wereldschaal is recent een interessant verhaal gepubliceerd in *Science* (Halpern et al. 2008). Vrijwel geen plek op de oceanen, met uitzondering van de Noordpool en Antarctica, is vrij van menselijk handelen. Men kan terechte kritiek hebben op het optellen van appels en peren en al het andere zeer uiteenlopende fruit van effecten die per gebied anders zijn, waardoor er een subjectieve index van de ernst van beïnvloeding wordt verkregen. Maar de boodschap is duidelijk. De mens drukt een sterk stempel op het leven in zee, zelfs op dat in die eindeloze oceaan.

Die toenemende druk en tegelijkertijd groter wordende behoefte aan een duurzaam gebruik en bescherming vragen om een wetenschappelijk onderbouwde ecosysteem benadering van de functies van mariene gebieden. De tot nu toe grotendeels sectoraal gerichte beheersmaatregelen hebben veelal niet geleid tot wat we onder duurzaam gebruik verstaan, met als prominente voorbeelden waterverontreiniging met chemische stoffen en olie, en de commerciële visserij. Deze complexe materie vraagt om een integrale benadering, waarbij de eerste prioriteit is om kennis te verzamelen over de structuur en het functioneren van mariene ecosystemen en vooral naar de sturende variabelen daarbij. Onderzoek daaraan is essentieel om te kunnen bepalen in welke toestand het systeem zich bevindt en in welke richting het zich beweegt.

Het is goed om vast te stellen dat niet alle veranderingen in ecosystemen per se aan de mens te wijten zijn. Voorbeelden van veranderingen als gevolg van natuurlijke processen zijn de dynamiek in ecosysteemstructuur en functioneren als gevolg van grootschalige oceanografische klimaatsvariaties zoals de ijstijden en de cyclische optredens van b.v. El Niño (in de Zuidelijke Oceaan), de Noord-Pacifische Oscillatie en de Noord-Atlantische Oscillatie.

4



*Fig. 1. Vereenvoudigd voedselweb voor de Barentsz Zee en relatie met de Noord-Atlantische Oscillatie (NAO). Een positieve fase in de NAO geeft o.a. warm water aanvoer met positieve invloed op overleving en groei van vis (Stenseth et al. 2002).*

Naast deze laatste soort veranderingen kunnen regime shifts optreden. Dat zijn scherpe omslagen in ecosysteem samenstelling en abiotische factoren, en deze zijn vaak gebonden aan klimaatveranderingen. Die scherpe omslagen kunnen ontstaan als gevolg van langzaam afnemende veerkracht van het ecosysteem en het omslagpunt ligt verschillend al naar gelang klimaatomstandigheden (Scheffer et al. 2001, 2005). Binnen het team van Marten Scheffer van Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer (AEW) wordt aan deze fenomenen gewerkt en met hun onderzoek behoren ze tot de frontlopers op dit terrein in de wetenschappelijke wereld.

Zeezoogdieren zijn in de loop van miljoenen jaren geëvolueerd en hebben zich met vaak soortspecifieke overlevingstrategieën aan die omgevingsvariabiliteit aangepast. Maar zeker niet in alle gevallen is die aanpassing gelukt, getuige de dramatische achteruitgang van de reproductie van pelsrobben als gevolg van de sterke productiviteitsdaling samenhangend met El Niño (Trillmich & Ono 1991). Zeezoogdieren kunnen echter ook profiteren van veranderingen in ecosysteemstructuur, zoals de toename van grijze zeehonden door het wegvallen van de kabeljauw als dominante predator in een Noord-Atlantische ecosysteem (Frank et al. 2005).

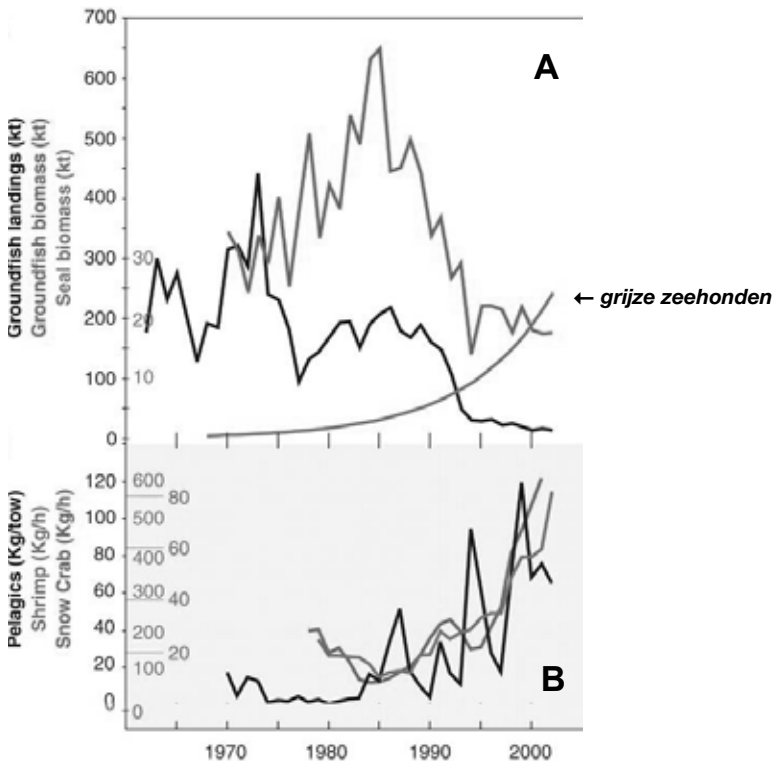


Fig.2. Beknopt weergegeven trofische cascade in het oost Scotia gebied (Canada) met: A) aanlandingen en biomassa schattingen van bodemvis en populatie biomassa schattingen voor grijze zeehonden, en B) schattingen van de voedselbasis van zowel de grijze zeehond als bodemvis (Frank et al. 2005).

Naast natuurlijke veranderingen is er ook een wereldwijd toenemende invloed van menselijke activiteiten op mariene ecosystemen. Op zich is dat niets nieuws. De mens heeft de natuur altijd al gebruikt en daarmee beïnvloed. Met de toenemende ontwikkeling van gebruiksvoorwerpen en de latere grootschalige mechanisatie en industrialisatie als gevolg van de fusie tussen wetenschap en technologie in de tweede helft van de 19<sup>e</sup> eeuw, hebben we op veel plaatsen bewust en onbewust de natuur heringericht.

Dit intensieve gebruik van de natuur en de natuurlijke hulpbronnen heeft wel tot een aftakeling van veel ecosystemen op aarde geleid. Verschillende milieu-filosofen argumenteren dat de huidige ecologische crisis zijn oorsprong heeft in de Joods-Christelijke traditie, later versterkt door het Verlichtingsdenken uit 1800-1900 (White 1967). De grondhouding t.a.v. de natuur die daaruit spreekt kan kort worden samengevat met: de natuur moet worden onderworpen, veranderd en ingezet voor menselijke doelen. Tegen die functionele visie ontstond al een zekere tegenbeweging in de Romantiek die tot uiting kwam in de kunst (literatuur, schilderkunst, muziek) en in de wetenschap. Beethoven schreef zijn symfonie Pastorale, Waterhouse schilderde poëtische landschappen waarin de mens harmonisch thuishoort. In de wetenschap kwam de “Natuurlijke Historie” tot ontwikkeling en feitelijk is daarmee de kiem gelegd voor de evolutietheorie. Darwin kwam tot het inzicht dat de mens samen met de andere soorten deel uitmaakt van één groot geheel.

6

Dit soort pendelbewegingen in de normatieve betekenis van de natuur zijn door de eeuwen heen zichtbaar. Dat zien we ook in de tegenwoordige tijd. De laatste vijf tot zes decennia is er in het natuurbeleid toch een zekere stroming van denken uitgekristalliseerd die duidelijke kenmerken vertoont van het Postmodernisme. Het postmoderne denken was al eerder begonnen in de kunsten en de sociale wetenschappen en heeft die versterkt. Kort geformuleerd komt het postmodernisme hierop neer dat er geen onafhankelijke en definitieve representatie van de werkelijkheid mogelijk is. Dat houdt in dat de perceptie van de werkelijkheid wordt geïnterpreteerd vanuit een specifieke, cultuurgebonden achtergrond of opvatting van iemand (Whapner 2002). Deze manier van denken heeft duidelijk consequenties voor de manier waarop de maatschappij tegen natuur en de omgang daarmee is gaan aankijken. Want in de postmoderne visie is de natuur geen simpel gegeven, maar een sociale constructie met een betekenis die kan wisselen al

naar gelang de culturele context. Die sociale en historische afhankelijkheid maakt het uiterst ingewikkeld om een zekere stabiele identiteit en eigenheid aan de natuur te geven. Het gevolg is dat men met een groot probleem wordt geconfronteerd want hoe kun je iets beschermen en beheren als je die eigenheid niet kunt benoemen? Een interessant voorbeeld van hoe deze manier van denken doorwerkt in de praktijk van het natuur- en landschapbeheer, is het herinrichten van het landschap in delen van Suffolk in Engeland. Daar worden nu bomen omgekapt en beken gegraven zodat het landschap gaat lijken op dat wat Constable tussen circa 1810-1820 schilderde. Een soort landschap dat de Engelsen meer waarderen dan het huidige. Nu is het bekend dat Constable wel eens een kerktoren verplaatste of een bomengroep schilderde die er niet was, omdat dit voor de compositie beter uitkwam. Kortom, dat was al een kunstzinnige interpretatie van de werkelijkheid, die nu als model voor het werkelijke landschap van toen wordt gebruikt. Dit voorbeeld geeft aan dat we er ons van bewust moeten zijn dat onze opvattingen van “goed” natuurbeleid vaak onbewust zijn gebaseerd op bepaalde cultuurgebonden natuurbeelden. Onwillekeurig refereren we dus aan een of meerdere “natuurmythes”. Essentieel is vervolgens de vraag wat het betekent dat er meerdere natuurbeelden bestaan. Dat houdt m.i. in dat we moeite zullen hebben om referenties te vinden, omdat elk natuurbeeld iets willekeurigs heeft. Dat is duidelijk terug te vinden in de polemiek die er voortdurend ontstaat bij natuurontwikkelingsprojecten. Wat wordt geprobeerd in de praktijk is om natuurlijke processen ongehinderd te laten plaatsvinden, terwijl er tegelijkertijd wordt gestuurd om die ontwikkelingen zodanig te leiden dat ze aan een bepaald vooropgesteld doel beantwoorden. Wat hoort er wel thuis en wat willen we per se niet hebben. Dat leidt ook vaak tot een paradox in de maatschappij, want men ziet en beleeft graag “oernatuur”, arcaïsche en wilde natuur, maar men wil niet verdwalen of onge dode beesten zien. Het kost Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer voortdurend grote inspanningen om overeind te houden dat niets doen (o.a. dode dieren laten liggen) in grotere natuurgebieden ecologisch gezien een gerechtvaardigd en weloverwogen besluit is (Piek 2001, Tramper 1999). Ook in de Waddenzee, ons enige grote natuurgebied waar gelukkig nog veel natuurlijke processen plaatsvinden, speelt de problematiek van compromissen om zoveel mogelijk natuurbeelden te combineren. Plannen zoals “Bouwen aan de wildernis

van de Wadden” is dan weer een ver doorgevoerde gekunstelde constructie waarbij het in elk geval mij moeite kost niet over de tegenstrijdigheid en het speeltuingevoel te struikelen. En ik zal u in dit verband maar niet vermoeien met de zeehondenopvang discussie en volstaan met te constateren dat noch de zeehond zelf, noch de natuurbescherming gediend is met een significante menselijke invloed op de natuurlijke populatieprocessen.

Ook de overheid ontkomt niet aan het dilemma dat de maatschappij het begrip natuur en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen zeer divers invult. Dat komt o.a. duidelijk naar voren in de LNV-nota over het Natuurbeleid op weg naar 2020: “Natuur voor mensen, mensen voor natuur” (LNV 2000). In die volgorde. Daarmee wordt bedoeld dat de natuur moet aansluiten bij de wensen van mensen en goed bereikbaar, toegankelijk en bruikbaar moet zijn en tegelijk beschermd, beheerd, bewerkt en ontwikkeld moet worden. De grote opgave en tegelijkertijd ook het risico is dat gezien de verwachte groei van de bevolking en van de economie en de daarmee gepaarde inrichtingsopgaven, er toch gestreefd moet worden naar een verbetering van milieu en natuur. Een belangrijke maatgever daarvoor is het Biodiversiteitsverdrag, wat binnen de Europese Unie vertaald is in een biodiversiteitstrategie waar Natura 2000 een onderdeel van is. Natura 2000 is een serie aan te wijzen en te beschermen belangrijke natuurgebieden. De grote opgave daarbij is volgens vele vooraanstaande ecologen en waar ik me volledig bij aansluit, die gebieden zodanig groot te maken en van voldoende kwaliteit, zodat ze kritische systeemfuncties en voortplantings- en opgroeigebieden herbergen om evolutionaire diversiteit te handhaven (Soulé & Terborgh 1999). Gechargeerd zou ik willen stellen: vermijd de valkuil om overal, alles te willen realiseren en ook nog te conserveren (vast te leggen). Dit is ook een van de kernbenaderingen bij de inrichting van een samenhangend natuurnetwerk, de Ecologische Hoofdstructuur.

8

Overigens moet het streven naar hoge biodiversiteit niet overal in elk ecosysteem het hoogste doel zijn. De Waddenzee kent door zijn hoge dynamiek juist een relatief lage biodiversiteit en een hoge biomassa, dat bepaalt haar natuurwaarde. Op grotere schaal beschouwd, verhoogt zij de biodiversiteit met een aantal specifieke soorten.



Deze korte milieufilosofische beschouwing is incompleet en voor verdieping verwijs ik naar het werk van o.a. Matthijs Schouten (Schouten 2001), Jozef Keulartz e.a. (Keulartz et al. 2000), en de boeken *Reinventing Nature* (Soulé & Lease 1995) en *Environmentalism for a New Millennium* (Thiele 1999). De reden om deze uitstap hier toch te maken is tweeledig: de eerste is om aan te geven wat ik bedoel met de titel van deze oratio *de natuurlijke maat* en ten tweede om aan te geven dat het begrip natuur geen eigen soevereiniteit bezit maar door de mens wordt ingekleurd. Het beeld dat de mens van de natuur heeft, bepaalt grotendeels hoe hij ermee omgaat. Dat beeld leidt tot de verschillende visies die er zijn. Die kunnen variëren van antropocentrisme (de mens staat centraal: productie, nuttig, maar ook mooi en inspirerend), tot zoöcentrisme (natuur heeft waarde voor elk dier) en ecocentrisme (niet alleen de behoeften van mensen en dieren moeten worden gediend, maar ook die van het ecosysteem als geheel). Elk geeft een andere afweging van belangen zoals groei, economie, voedselvoorziening, ecologie, biodiversiteit, duurzaamheid. Dat komt ook tot uiting in het maatschappelijke debat: welke soort natuur en welke soort samenleving prefereren we? De taak van de wetenschapper is om bouwstenen aan te dragen waarmee dat debat en dus ook de politieke besluitvorming kan worden gevoed. Waar de balans uiteindelijk naar uitslaat is weliswaar voor mij als persoon relevant, maar in eerste instantie niet in mijn functie als onderzoeker en hoogleraar. Duidelijk mag echter zijn dat ik er bewust voor heb gekozen om bij het onderzoek naar de invloed van de mens op het mariene systeem, dat onderzoek uit te voeren vanuit de optiek van natuurbeheer en natuurbescherming. Een van de hoofdmotieven is dat ik vind dat de natuur een intrinsieke waarde heeft, los van de instrumentele waarde. Daarmee geef ik geen waardeoordeel over mijn positie, noch over die van collega-onderzoekers die b.v. studie verrichten naar winningsmaximalisatie bij de exploitatie van natuurlijke hulpbronnen. Ik ben ervan overtuigd dat alleen een goede representatie van onderzoekers in het gehele spectrum van natuurbescherming tot exploitatie van hulpbronnen kan leiden tot een afgewogen besluitvorming over een duurzame ecologie en economie. Bij het zoeken naar de natuurlijke maat is het van belang dat we ons realiseren dat natuurbeheer strikt genomen eigenlijk niet bestaat. We behoeven de natuur niet te beheren, zij kan het heel goed zonder ons af. Wat we wel moeten beheren, of eigenlijk beheersen, zijn de menselijke activiteiten in de natuur. Het

onderzoek naar zeezoogdieren en hun leefomgeving is daarom ook gericht op het vergaren van kennis over zowel de natuurlijke als de door de mens veroorzaakte variabiliteit in het mariene ecosysteem. Het ontrafelen daarvan geeft inzicht in de natuurlijke maat. Duurzame bescherming en gebruik zijn daarmee gediend. Dat onderzoek is complex omdat vrijwel geen enkel ecosysteem geheel ongerept is. Daarom wil ik me bij het onderzoek en onderwijs binnen deze leerstoel richten op de invloed van menselijk handelen in vergelijkbare systemen met een verschillende gradiënt van beïnvloeding. Daarmee wordt het mogelijk om ondanks het gebrek aan echte referentie waardes, door extrapolatie toch te onderzoeken wat de intensiteit van de effecten van menselijke invloed is en om de “natuurlijke maat” zo dicht mogelijk te benaderen. Onderzoek waar ik bij betrokken ben (Hall et al. 2006) naar de effecten van PCBs op tuimelaars in sterk vervuilde, matig vervuilde en licht vervuilde gebieden, is daar een goed voorbeeld van. Wellicht is dit ook een interessante strategie bij het bepalen van natuurgrenzen voor ecosystemen, een actueel onderwerp van studie op IMARES.

10

Dit is tot nu toe een nogal abstracte uiteenzetting en terecht zult u zich afvragen hoe ik denk dat de leerstoel ECOLOGIE en BEHEER van ZEEZOOGDIEREN die ik ga bekleden, daaraan kan bijdragen. Alvorens ik daar meer in detail op inga, wil ik eerst aangeven wat m.i. de kern is van de wetenschappelijke en maatschappelijke betekenis van het vakgebied.

## **wetenschappelijke en maatschappelijke relevantie**

Het huidige ecologisch onderzoek aan zeezoogdieren, en dus ook dat binnen Wageningen IMARES, richt zich vooral op de vraag wat hun kritische habitateisen zijn. Dat wil zeggen kennis genereren over de kwantitatieve relaties tussen m.n. walvissen en zeehonden en de aanwezige prooi-soorten, en hun behoefte aan voldoende rust en ruimte om jongen te krijgen en groot te brengen. Het meten, analyseren en modelleren van interne populatieprocessen en habitatgebruik zijn de populatie-ecologische instrumenten om die kennis te verzamelen. Daarmee zijn we in staat in te schatten wat de functionele respons van zeezoogdieren is op veranderingen in het ecosysteem,

hetzij als gevolg van antropogene activiteiten of als gevolg van de natuurlijke dynamiek van het systeem. Als zodanig is het onderzoek een waardevolle schakel in het evalueren van de toestand van dat systeem. Zeezoogdieren als toppredatoren kunnen worden gezien als integratoren van processen lager in de voedselketen en maken als zodanig gecamoufleerde processen deels zichtbaar en toegankelijk voor onderzoek. De tweede pijler van de leerstoel is Beheer van zeezoogdieren. Veel van het onderzoek aan de ecologie van zeezoogdieren wordt uitgevoerd in relatie tot een beheersvraagstuk. Dat kan variëren van verklaringen voor achteruitgang en advisering van oplossingen voor bescherming van bedreigde soorten, tot onderzoek naar competitie om dezelfde prooi-soorten tussen vissers en zeezoogdieren. Die verwevenheid en het feit dat Nederland zich gecommitteerd heeft aan de (inter)nationale bescherming van zeezoogdieren, geeft een relatief hoge politieke gevoeligheid aan dit vakgebied en daarmee een bijzondere maatschappelijke relevantie. Dit alles laat onverlet dat het ook uit pure wetenschappelijke nieuwsgierigheid een grote uitdaging is om aan deze fascinerende grote zoogdieren onderzoek te doen, hoe ze zijn aangepast aan het leven in het water, hoe ze hun weg en hun voedsel vinden in die wijde driedimensionale ruimte, en vooral hoe ze elkaar vinden en dan ook nog op het goede moment.

11

Kort samengevat: de invulling van de leerstoel zal gericht zijn op het verzamelen van fundamentele kennis voor het begrijpen van het functioneren van zeezoogdieren en daarmee een duurzame bescherming te garanderen voor die soorten en hun leefomgeving, maar wel in een maatschappelijke context.

Nu weer terug naar de vraag hoe deze leerstoel kan bijdragen aan die wetenschappelijk onderbouwde ecosysteembenadering van de bescherming en de gebruiksfuncties van mariene gebieden. Die bijdragen worden gerealiseerd vanuit lopend en toekomstig onderzoek verricht op IMARES, en vanuit het te geven onderwijs. Ik zal daartoe achtereenvolgens belichten welk onderzoek en welke onderwijsthema's daarbij in mijn visie prioritair zijn.

## visie op aandachtsvelden in het onderzoek

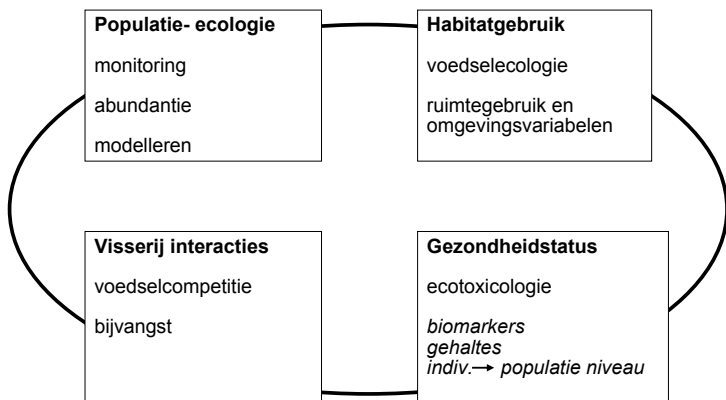
Bij het vaststellen van prioritaire onderzoeksvelden zouden m.i. twee vragen moeten worden gehanteerd:

- welke strategische kennis is nodig om de ecologie en het functioneren van zeezoogdieren in hun betreffende ecosysteem te begrijpen?
- wat is de behoefte aan kennis en advies bij overheden en het bedrijfsleven over problemen waarmee ze nu en in de toekomst worden geconfronteerd in relatie tot zeezoogdieren?

Voor de eerste set van vragen is een zuiver wetenschappelijke aanpak nodig met fundamenteel onderzoek om de complexe dynamiek van die variabele systemen te begrijpen. Meer specifiek gaat het hier om de respons van zeezoogdieren op natuurlijke en antropogeen veroorzaakte veranderingen in zowel de dynamica van het systeem als de populaties zelf. Dit vereist uiteraard een multidisciplinaire aanpak. De tweede set vragen omvat een tweesporen proces. Als eerste het identificeren van bedreigingen en het formuleren van onderzoek om die bedreigingen te evalueren en oplossingen ter voorkoming of vermindering aan te dragen. En ten tweede een inventarisatie van zaken die relevant zijn voor de bescherming van zeezoogdieren en hun leefomgeving, gezien vanuit de internationale verdragen en verplichtingen van Nederland. Daaronder vallen de EU-Habitatrichtlijn, de Europese Mariene Strategie, CBD, ASCOBANS, IWC, CCAMLR. Om alle benodigde fundamentele en het meer toegepaste onderzoek binnen afzienbare tijd uit te voeren zijn honderden onderzoekers nodig, nog los van de vraag waar de benodigde financiën gevonden kunnen worden. Verdere prioritering is daarom nodig want het is beter met een pak realistische plannen onder je arm rond te lopen dan met je ziel.

Het lijkt mij pragmatisch om die prioritering niet alleen vanuit Nederlands perspectief te doen, omdat veel facetten van deze problematiek zich eveneens op Europese en wereldschaal voordoen. Uitgangspunt hierbij is dat we in elk geval onze huidige onderzoekslijn voortzetten en versterken, mede vanwege de grote expertise die we bij IMARES hebben. Dat laat onverlet dat er ook nieuwe richtingen worden verkend met o.a. de collega's van de leerstoelgroep Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer, de leerstoelgroep Resource

Ecologie en van de sectie Toxicologie, waarbij complementariteit van expertise voorop staat.



## Combinatie van kennisvelden

Fig.3. Prioritaire onderzoeksvelden in het onderzoek naar zeezoogdieren en de te bereiken meerwaarde door combinatie van kennisvelden.

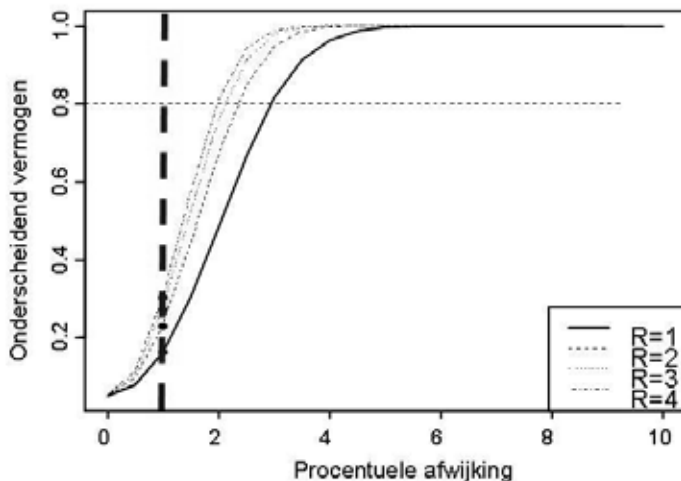
Om het brede terrein van fundamenteel en toegepast onderzoek te kunnen bestrijken heb ik op grond van eigen ervaring de volgende onderzoeksvelden onderscheiden.

### populatie-ecologie

#### *populatiemonitoring*

Monitoring van populaties is een essentieel instrument om veranderingen in populatiestatus te registreren en om het effect van beheersmaatregelen aan te toetsen. Voor Nederland betekent dit het regelmatig monitoren van alle voorkomende soorten zeezoogdieren. Onderzoek is nodig voor het ontwerpen en uitvoeren van surveys, hetzij per vliegtuig, boot of met akoestische middelen, en de daaraan gerelateerde dataverwerking en het karteren van verspreiding. Dat levert een populatie index op. Een toepassing van deze teldata analyse is ons onderzoek naar het vereiste aantal telvluchten om betrouwbaar

een internationaal overeengekomen minimum afwijking in populatiegroei-  
snelheid te kunnen vaststellen.



14

Fig. 4. Modelleringsresultaat van de relatie tussen onderscheidend vermogen en afname in populatiegroeisnelheid bij een verschillend aantal jaarlijkse vliegtellingen van gewone zeehonden in de Waddenzee (Meesters et al. 2008). Verticale stippellijn is het 1% OSPAR criterium; R= aantal tellingen

Frequente monitoring doen we inmiddels al voor gewone en grijze zeehonden en voor bruinvissen wordt een programma opgestart.

### *dichtheidsschatting*

De sleutfactor tot bepaling van de populatiestatus is het schatten van de dichtheid en vooral van veranderingen in populatiedichtheid en compositie. Dit ligt in het verlengde van monitoring, maar is een vak apart. Voor sommige soorten moeten populatieschattingen nog worden ontwikkeld en verfijnd om correcte schattingen te krijgen. Vervolgens kunnen daarmee betrouwbare trendanalyses worden uitgevoerd om veranderingen in dichtheden en vitale populatieparameters (w.o. reproductie, overleving, groeisnelheid) op te kunnen sporen.

Het ontwikkelen van populatiemodellen is een van de focusactiviteiten op dit terrein.

## habitat gebruik

### *voedseleecologie*

Het ruimtegebruik van zeezoogdieren wordt vooral gestuurd door foerageermogelijkheden. Tegelijkertijd is competitie tussen zeezoogdieren en visserij een wereldwijd issue (Kaschner & Pauly 2004).

Om de rol van zeezoogdieren in mariene voedselketens te begrijpen, hun respons op veranderingen in voedselaanbod te weten, te achterhalen welke hoeveelheid van welke soort prooi ze nodig hebben, en tenslotte te bepalen hoe zich dat verhoudt tot de vangsten door de commerciële visserij, zijn diepgaande en langjarige studies nodig naar het dieet van alle soorten zeezoogdieren. Dat zou bij voorkeur ingebed moeten worden in een integraal onderzoeksprogramma gericht op onderlinge dynamiek (trofische interacties) van toppredatoren zeezoogdieren, zeevogels en predatore vissen. Onderzoek naar prooi-resten in mest, maag- en darminhoud levert informatie over pas gegeten prooien. Toepassing van analyses van vetzuurpatronen in weefsel van zeezoogdieren en hun prooien geeft informatie over gegeten prooien in de laatste twee tot drie maanden. En stabiele isotopen analyses in bloed, weefsel en botten geeft informatie over de locatie waar gefoerageerd is en over de positie van de gegeten prooien in de voedselketen. Dat laatste kan zowel in recent als in historisch materiaal gebeuren. Daarmee is vast te stellen of de dieren nu anders foerageren dan toen. Bijvoorbeeld of ze meer pelagische of bodemgebonden soorten eten, dicht onder de kust of verder weg.

Een krachtig instrument dat het voedseleecologisch onderzoek completer maakt is de satelliettelemetrie. Door daarmee verspreiding en duikgedrag te bestuderen kan worden vastgesteld welke gebieden b.v. voor zeehonden van belang zijn om hun voedsel te bemachtigen. Dat is zeer relevante informatie voor het begrijpen van prooi-predator relaties en veranderingen daarbinnen n.a.v. fluxen of shifts in het ecosysteem d.m.v. ecosysteemmodellering met o.a. de massabalans modellen Ecopath, Ecosim en Multispec.

Dit soort voedseleecologisch onderzoek wordt al aan gewone zeehonden uitgevoerd. Hiaten zijn er nog voor de grijze zeehond en de bruinvis. Voor de bruinvis zijn we binnen deze leerstoel net met een AIO onderzoek gestart.

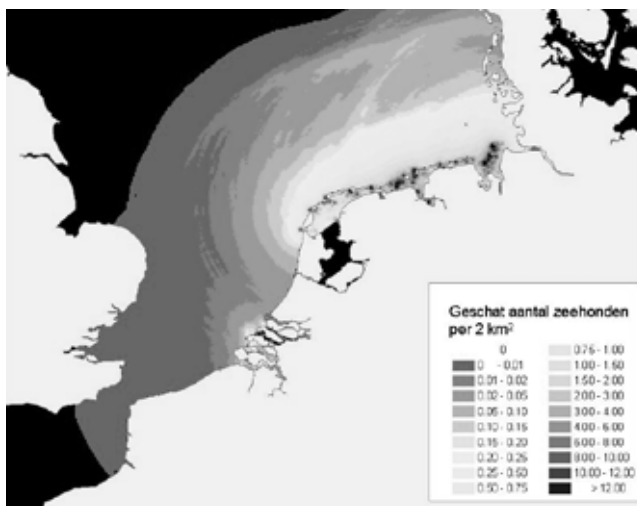


Fig.5. Gemodelleerd habitatgebruik van gewone zeehonden op basis van ligplaatsen en verspreidingsdata van zeehonden verkregen via satelliettelemetrie (Brasseur et al. 2008).

16

### *ruimtegebruik en omgevingsvariabelen*

Naast dit gerichte dieetonderzoek kunnen we met onze verkregen expertise in de populatieontwikkeling van zeehonden en hun habitatgebruik in relatie tot omgevingsvariabelen, ook bijdragen aan de ecologische theorievorming over b.v. draagkracht, en evolutionaire tactieken zoals foerageerstrategie w.o. optimalisatie door *central place foragers* met inbegrip van toetsing van *accessibility versus prey abundance* hypothesen. Onderzoek naar parallellen en verschillen in strategieën tussen terrestrische en mariene zoogdieren, i.s.m. Resource Ecology van collega Prins en zijn team, geeft m.i. een relevante wetenschappelijke verdieping.

### **interacties met de visserij**

#### *voedselcompetitie*

Competitie om voedsel kan op twee manieren werken: door overbevising door de visserij kan er minder prooiaanbod voor zeezoogdieren ontstaan en zeezoogdieren kunnen door hoge predatiedruk de visserijopbrengst beïnvloeden. Er is



veel gepubliceerd over de effecten van overbevissing op vele mariene ecosystemen (Jackson et al. 2001, Pauly 2007). Naar schatting is 75% van alle visbestanden op de wereld overbevist of er vlak tegenaan. Ook zeezoogdieren zijn daarbij betrokken. Een duidelijk voorbeeld is de overbevissing van de lodde (een haring soort) in de Barentsz Zee, waardoor zadelrobber massaal naar het zuiden trokken om voedsel te zoeken. Los van die ontwrichting zijn daar bovenop nog eens ruim 80.000 dieren verdronken in visnetten langs de Noorse kust (Haugh et al. 1991). Sommige verschuivingen in voedselketens t.g.v. overbevissing zijn niet per se slecht voor zeezoogdieren. Zoals al eerder gememoreerd heeft de grijze zeehond in Nova Scotia (Canada) geprofiteerd van overbevissing en verdwijning van de kabeljauw (Frank et al. 2005). Ondanks deze voorbeelden moeten we vaststellen dat er weinig concrete informatie beschikbaar is over verminderd voedselaanbod voor zeezoogdieren als gevolg van overbevissing. Hetzelfde kan worden gesteld over de concurrentienrol van zeezoogdieren t.o.v. de visserij. De reden voor het ontbreken van informatie over oorzakelijke relaties komt vooral door de complexiteit van ecologische interacties in mariene ecosystemen en de rol van zeezoogdieren daarin (Beddington et al. 1985). Door Lavigne (1995) is geconcludeerd dat er nog nooit een bewezen geval van concurrentie in ecologische zin tussen een populatie zeezoogdieren en commerciële visserij is geweest. Een andere manier om potentiële competitie te onderzoeken is het werk van Kaschner & Pauly (2004). Zij modelleerden op wereldschaal de ecologische en geografische overlap tussen zeezoogdieren en visserij. De conclusies waren helder. Zeezoogdieren eten weliswaar meer biomassa dan door de visserij wordt aangeland, maar de meeste prooi-soorten die ze eten zijn niet het doel van de visserij. Bovendien was er weinig geografische overlap: slechts 1% van alle geconsumeerde prooien van zeezoogdieren komt uit gebieden met hoge overlap tussen zeezoogdieren en visserij. Eveneens bleek dat 85% van alle visserij wordt uitgeoefend in gebieden met weinig overlap. Alleen op het Noordelijk Halfrond is de overlap hoog, m.n. tussen zeehonden en visserij. Al is er dan op wereldschaal geen voedselconcurrentie, regionaal en lokaal kan er mogelijk toch een probleem zijn. Daarom zal daar steeds onderzoek naar nodig zijn, en vooral op regionaal niveau.

Een van de zwaartepunten in het IMARES zeezoogdieren onderzoek ligt daarom ook bij de voedsel-ecologie van zeezoogdieren, met als onderliggende beheersvragen: wat en hoeveel eten ze, is er een mogelijk conflict met andere

gebruikers met name vogels en vissers, en wat is de rol van zeezoogdieren in mariene ecosystemen?

Voor de gewone zeehond zijn de eerste voorlopige resultaten bekend en daaruit is af te leiden dat de rol van de zeehond als concurrent voor de visser te verwaarlozen is (Brasseur et al. 2008).

	jaarconsumptie/ aanlanding (%)	jaarconsumptie/ bestandsbiomassa (%)
Tong	0.71	2.45
Schol	5.12	0.55
Schar	0.00	
Bot	20.32	
Haring	0.16	0.01
Wijting	0.50	0.20
<b>totaal</b>	<b>3.36</b>	

## 18

*Tabel 1. Consumptie van vissoorten door gewone zeehonden in 2004, uitgedrukt als percentage van de aanlanding in dat jaar van die soorten door de visserij in Nederlandse havens, en als percentage van de geschatte bestandsbiomassa in dat jaar.*

De consumptie door grijze zeehonden en bruinvissen, en het inschatten van de predatiedruk van zeezoogdieren naast de invloed van visserij op visbestanden, is de focus van onderzoek binnen deze leerstoel.

### *bijvangst*

Bijvangst van zeezoogdieren in de visserij wordt momenteel als de grootste bedreiging gezien voor m.n. kleine walvisachtigen in de Noordzee en de Noordoost-Atlantische Oceaan. In mindere mate worden ook zeehonden slachtoffer. Om de impact van bijvangst te kunnen inschatten is het nodig onderzoek te doen naar de omvang van de bijvangst, hoe die zich verhoudt tot de grootte van de betreffende populatie, het vistuig waarmee wordt gevist en de maatregelen die getroffen zijn om bijvangst te vermijden of te verminderen. Prioriteiten hierbij zijn het ontwikkelen van een goede doodsoorzaakdiagnose, het opzetten van een waarnemersprogramma in die typen visserij waarbij bijvangst wordt verondersteld, kennis van vistuigen en hun gebruik,

onderzoek naar technische aanpassingsmogelijkheden van netmateriaal, het aanbrenge van geluidsbronnen (ter afschrikking) aan netten, het toepassen van ontsnappingsluiken, alternatieve visserijtactieken, en/of tijdelijke sluiting en gehele of gedeeltelijke gebiedssluiting.

Hiermee is o.a. door IMARES en het NIOZ een begin gemaakt. Een inschatting van effecten op populatieniveau is nog niet mogelijk, en daaraan zal binnen deze leerstoel aandacht worden besteed.

### **gezondheids status**

Negatieve veranderingen in populatiestatus waargenomen via monitoring, kunnen alleen worden geadresseerd als de onderliggende mechanismen bekend zijn. Daarvoor is onderzoek nodig naar o.a. conditie van de dieren, doodsoorzaak, gehalten en effecten van contaminanten en invloed van geluid. Kort samengevat: een multifactoriële onderzoeksbenadering is vereist om de “gezondheidsstatus” van een populatie te diagnosticeren en die gezondheids-indicatoren te relateren aan stressfactoren.

Ecotoxicologisch onderzoek heeft binnen deze cluster hoge prioriteit. Onderzoek naar (trends in) gehalten is zinvol, maar niet voldoende. Essentieel is onderzoek te doen naar causale relaties tussen weefselconcentraties van contaminanten en waargenomen effecten in zeezoogdieren. Einddoel is een voorspellend model, waarmee gehalten in weefsel van individuen gekoppeld kunnen worden aan effecten op populatieniveau. Stappen daartoe zijn het selecteren en zo nodig ontwikkelen van een serie biomarkers (voor blootstelling en/of effect) van groepen contaminanten om daarmee vast te kunnen stellen of er een kwantitatieve en voorspellende relatie bestaat tussen die biomarkers en gevonden gehalten aan contaminanten. Dit type onderzoek loopt inmiddels binnen IMARES i.s.m. de sectie Toxicologie, maar dan gericht op lagere trofische niveaus. Uitbreiding naar hogere trofische niveaus wordt onderzocht.

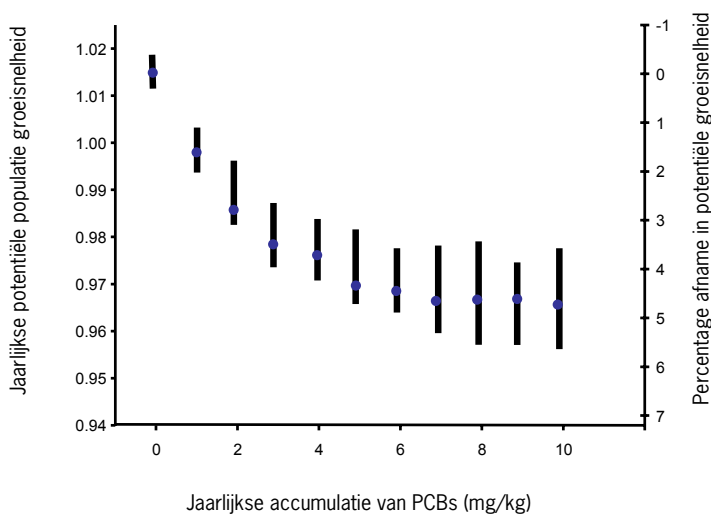


Fig. 6. Jaarlijkse potentiële groeisnelheid (linker Y-as) en procentuele vermindering ervan (rechter Y-as), in relatie tot gemiddelde jaarlijkse polychloorbiphenyl (PCB) accumulatie bij tuimelaars in Sarasota Bay (Hall et al. 2006). Verticale lijnen zijn de 95% betrouwbaarheidsintervallen.

20

Parallel daaraan is het zinvol om een individu-gebaseerd model te ontwikkelen om waargenomen effecten op individu niveau te kunnen vertalen naar effecten op populatieniveau. Dit zal concreet worden aangepakt binnen deze leerstoel i.s.m. AEW.

Verdere onderwerpen waar specifiek aandacht aan zal worden besteed zijn a) vertaling van effecten gevonden op reproductieverlaging bij individuele zeehonden (Reijnders 1986) naar effect op populatie niveau en b) toetsing van een hypothese waarom in volwassen mannelijke zeezoogdieren de gehalten aan PCBs relatief hoog zijn met een kleine variatie, terwijl die gehalten bij volwassen vrouwelijke dieren sterk varieert. Mijn stelling bij dit laatste onderwerp is dat het bereiken van de geslachtsrijpe leeftijd bij vrouwtjes een cruciale rol speelt in dat accumulatie patroon. Worden ze op relatief jonge leeftijd zwanger dan kunnen ze voldoende PCBs kwijtraken in het jong en door het zogen. Vervolgens nemen de concentraties niet of niet veel meer toe.

Degene die niet zwanger worden stapelen meer PCBs en worden vervolgens op latere leeftijd o.i.v. die PCBs niet meer zwanger. Daardoor volgen die dieren meer het accumulatie traject van de mannetjes.

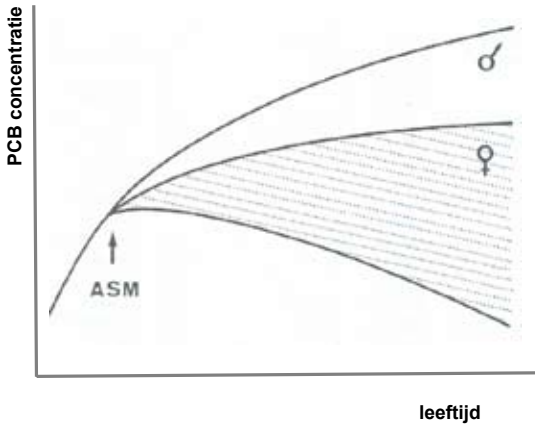


Fig. 7. Typische leeftijdsgebonden variatie in PCB concentraties in vetweefsel van vrouwelijke en mannelijke zeezoogdieren. GRL = geslachtsrijpe leeftijd; ♂ zijn mannelijke en ♀ zijn vrouwelijke dieren.

Voornoemde onderzoeksthema's hebben een duidelijke samenhang en de meerwaarde wordt gezien in de combinatie van de diverse onderzoeksvelden, zoals geïllustreerd is in figuur 3.

Ik had in eerste instantie ook graag het onderwerp Klimaatverandering en zeezoogdieren willen aanroeren maar het tijdsbestek van deze middag laat dit niet toe. Ten dele speelde daarbij mee dat de te verwachten problemen hier voorlopig niet zeer imminent zullen zijn maar vooral de aan het ijs gebonden soorten op de Noordpool en Antarctica getroffen zullen worden. Een goed recent artikel hierover is van Moore & Huntingdon (2008). Maar los van het onderzoek naar mogelijke effecten van klimaatverandering op zeezoogdieren, verdient volgens mij een gerelateerde kwestie zeer zeker aandacht. Doordat er verschuivingen zullen optreden in het voorkomen en de verspreiding van mariene soorten en habitats, sommigen verdwijnen en anderen komen

ervoor in de plaats, zal ook ons denken in termen van zeldzaamheid en de gekoppelde bescherming moeten worden aangepast. Tot nu toe zijn er o.a. Rode Lijsten opgesteld, kennen we vanuit de EU-Habitatrichtlijn prioritaire soorten en soorten met een variërende graad van bescherming op de diverse Annexen van die Habitatrichtlijn. Ook het CMS heeft eigen lijsten. Die zullen grondig moeten worden aangepast, maar wat zijn daarvoor de criteria, wat is de procedure en op welke tijdschaal? Wanneer wordt besloten dat b.v. een soort geen kans meer heeft onder de nieuwe omstandigheden, en hoe staat het dan met de “instandhoudingsverplichting”? Daar zie ik nog weinig of geen ideeën over en het is m.i. hoog tijd daar nu alvast over na te denken en een systeem op te zetten dat een adequaat antwoord geeft op dergelijke vragen. Ook daaraan wil ik vanuit deze leerstoel bijdragen en het lijkt me gezien hier niet alleen het mariene gebied maar ook terrestrische systemen bij betrokken zullen raken, bij uitstek een Wageningen-brede activiteit.

## **22 visie op aandachtsvelden in het onderwijs**

Wat betekent het voorgaande voor het onderwijs aan de Wageningen Universiteit? IMARES streeft ernaar om op haar werkgebieden een belangrijke bijdrage te leveren aan het Wageningen onderwijs. Die werkgebieden bestaan uit het doen van strategisch en toegepast ecologisch zeeonderzoek met als focus duurzaam beschermen, oogsten en ruimtegebruik van zee- en kustgebieden. De kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen van variabele mariene habitats en soorten heeft nog geen duidelijke positie in het huidige 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> fase onderwijs. Vanuit deze leerstoel zal de nadruk komen te liggen op het begrijpen hoe zeezoogdieren zich als mariene toppredatoren handhaven binnen een zeer variabel en heterogeen ecosysteem. Welke overlevingsstrategieën ze daartoe ontwikkeld hebben en hoe ze reageren op bedreigingen w.o. contaminanten, visserij en klimaatveranderingen. Dit kan volgens mij belangrijk bijdragen aan het onderwijs van studenten in o.a. biologie, natuurbeheer, milieukunde, toxicologie en dier-oecologie.

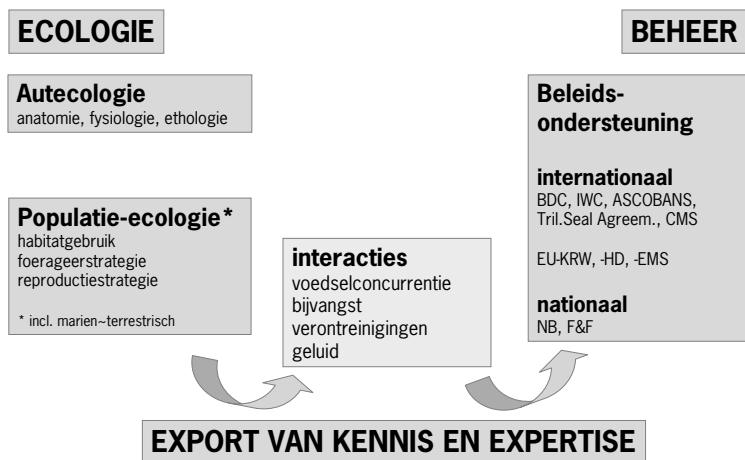


Fig.8. Prioritaire onderwijsthema's en onderlinge samenhang leidend tot export van kennis en expertise.

Maar van even groot belang vind ik dat studenten kennis nemen van het tot stand komen van gebieden- en soortenbescherming in een omgeving waar de exploitatiedruk voortdurend toeneemt. Ook aan de Wageningen Universiteit zijn recent discussies gestart over *marine governance*, nog onlangs bij de Dies Natalis was dat het Symposium thema. Zeer relevant om tot duurzame oplossingen voor gebruik van natuurlijke hulpbronnen te komen. Een kleine kritische opmerking hierover. Het is verleidelijk om dit vraagstuk op een academisch niveau te analyseren qua structuur, te betrekken actoren etc., en te vergeten aan te geven wat je er eigenlijk mee wilt. Ik bedoel het moet ook duidelijk worden welke rol de universiteit wil spelen. Wil ze vertaler zijn van die analyse, mediator of beoordelaar achteraf. Mijns inziens mag dat richting duidend zijn, zonder tot dogma's te geraken. Ik noem hier het simpele voorbeeld van bescherming van de zeer bedreigde monniksrob in de Noordelijke Sporaden waar ik bij betrokken was als adviseur voor de Europese Commissie. Iedereen wist wat er moest gebeuren, de wet ter bescherming was er en alle actoren waren bekend. Toch bleek dat de enige manier om te voorkomen dat de vissers op Alonissos nog robben schoten was ervoor te zorgen dat ze een coöperatieve diepvries unit kregen zodat ze niet elke dag een lange reis met een

beetje vis naar het vasteland hoefden te maken en hun vis konden vermarkten op het moment dat de prijs goed was. Kortom **Science** is essentieel, maar bijdragen aan gerealiseerde **Impact** in de praktijk is minstens zo belangrijk. Relevant is het voor studenten te leren hoe bescherming en beheer geregeld zijn in internationale mondiale en regionale verdragen en vervolgens in nationale wetgeving is vertaald en wat de rol van de onderzoeker kan zijn die vanuit haar/zijn expertise om wetenschappelijk advies wordt gevraagd. Interessant is het te weten hoe adviezen landen op de burelen van de beleidsmakers en hoe ze in de praktijk worden doorgevoerd. Specifiek denk ik daarbij aan mijn uitgebreide ervaringen opgedaan in de Internationale Walvisvaart Commissie. Die Commissie is zoals u weet zeer gepolariseerd en verdeeld tussen walvisbeschermende en walvisvarende landen. De autochtone walvisvaart (door Eskimo's) heeft brede steun en men probeert in de quota vaststelling een balans te bereiken tussen de culturele en ontwikkelingsrechten van de inheemse bevolking én de noodzaak walvissen te beschermen. Lijnrecht tegenover elkaar staan de partijen t.a.v. de commerciële en zgn. wetenschappelijke walvisvaart. Daarbij gaat het debat veelal niet meer over walvispopulaties, maar is het discours over ethische argumenten en krijgt met name Japan zware kritiek op het povere gebruik van wetenschap, de onvolledige populatieschattingen en het onhoudbare argument dat afschot van walvissen goed is om populaties zeezoogdieren te reguleren om de visserij te beschermen (Clapham et al. 2006). Ondanks die al jaren heersende patstelling is het toch de moeite waard te proberen om uit die Gordiaanse knoop van bijna iconen-gebaseerde tegengestelde opvattingen te komen. Maar dan wel op een manier waarop de walvispopulaties zich kunnen herstellen naar een niveau van voor de commerciële walvisvaart. [DE NATUURLIJKE MAAT].

De grootste uitdaging voor een wetenschappelijk adviseur is m.i. om in die advisering de juiste balans zien te bereiken tussen wat ecologisch wenselijk, en politiek haalbaar is.

Het is voor mij verder een uitdaging om in het onderwijs en onderzoek met cross-leerstoelgroepen te werken. Daarbij hoop ik intermediaïrend en entamerend te zijn. Vooral de vergelijkende benadering van populatiestructuren en strategieën van diersoorten uit de terrestrische en de mariene systemen



heeft naar mijn inzicht een meerwaarde voor studenten, indien een dergelijke collegecyclus wordt aangeboden.

Het is vanzelfsprekend dat ik daarvoor nauwe samenwerking vooral zal zoeken bij de leerstoel Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer waar mijn leerstoel is ingebed. Immers de bij de AEW bestaande ruime expertise met een integrale (zoetwater) ecosysteembenadering kan uitstekend bij zeezoogdieren worden toegepast, waarbij speciaal gedacht kan worden aan een multi-factoriële analyse van meerdere variabelen in omgevingsfactoren (integratie van de cocktail van synergistische en antagonistische effecten).

Een concreet onderwerp is de toetsing of de al decennia-lange vervroeging van het geboorteseizoen bij zehonden (gemiddeld bijna een dag per jaar) gekoppeld kan worden aan veranderende omgevingsfactoren en/of interne populatieprocessen. Daarnaast zal verdere samenwerking worden gezocht met in eerste instantie de leerstoelgroepen Resource Ecology, de sectie Toxicologie van Agrotechnologie & Voedingwetenschappen, en Aquacultuur & Visserij.

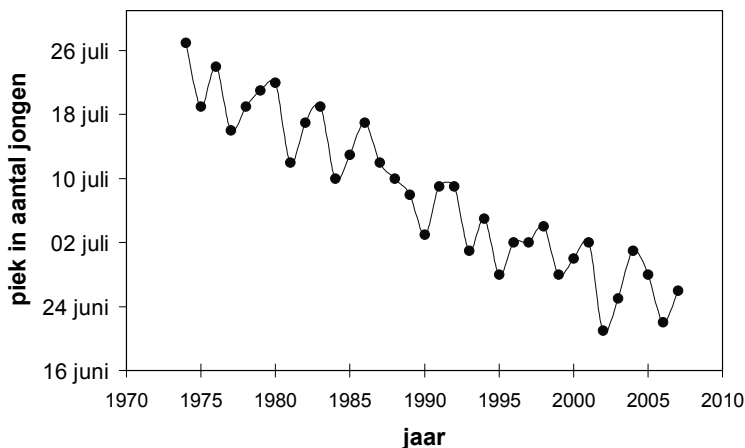


Fig. 9. Verschuiving van de piek in het geboorteseizoen van de populatie gewone zehonden in de Nederlandse Waddenzee.

Onderwijs en het betrekken van studenten in het onderzoek is voor mij geslaagd als het leidt tot export van kennis en expertise, en wederzijdse verdieping van inzicht in ecologische relaties en adequaat beheer.

## Slotopmerkingen en Dankwoord

Dames en Heren,

Deze benoeming is een deel het gevolg van persoonlijke verdiensten, maar is vooral mogelijk gemaakt door een omgeving die dit vakgebied belangrijk vond binnen de Wageningen Universiteit en daarbuiten.

In de eerste plaats dank aan het College van Bestuur van de Wageningen Universiteit, voor het in mij gestelde vertrouwen en mijn voorgestane aanpak. Dat vertrouwen is overigens ook wederzijds zoals ik mocht ervaren tijdens een gesprek met de voorzitter van de Raad van Bestuur Aalt Dijkhuizen, waarbij ik een pleidooi hield om het belang van de ecologie en bescherming overeind te houden bij de fusie tussen Alterra-Texel en het toenmalige RIVO.

Speciaal dank ik Martin Scholten, algemeen directeur van Wageningen IMARES. Vanaf het begin van IMARES heb je de visie gehad over en daadwerkelijk gestreefd naar een sterke band tussen ons instituut en het onderzoek en onderwijs aan de Wageningen Universiteit. Ik hoop dat ik jouw vertrouwen in daden kan bestendigen.

26

Professor Marten Scheffer, jij hebt deze leerstoel onder je vleugels genomen en de gesprekken die we tot nu toe over de invulling ervan hebben gevoerd waren inspirerend. Veel van het werk van jou en je team AEW kende ik van een afstand maar besef nu pas hoe complementair dat werk is en ik verheug me erop aan de symbiose tussen AEW en IMARES mee te werken in onderzoek en onderwijs.

De kennis en ervaring die ik heb opgedaan kon alleen gebeuren door een goede wetenschappelijke opvoeding, in brede zin. Het begon allemaal met de inspirerende colleges van wijlen prof. Mörzer Bruyns en mijn latere promotieonderzoek bij hem. Ik ben dan ook zeer verguld met het symbolische feit dat ik vandaag, met de van harte toestemming van zijn vrouw, zijn toga mag dragen. Het was toen al duidelijk dat ik aan grote zoogdieren wilde gaan werken. Veel ideeën daarover zijn geboetseerd door gesprekken met mijn vriend Harm van de Veen, helaas vroeg gestorven, maar zijn visie over een natuurlijke Veluwe is nog steeds zeer actueel en terug te vinden in het huidige beheer.

Dank ben ik zeker verschuldigd aan Jan van Haaften, die mij als student heeft laten kennismaken met de zeehondenwereld en nauw betrokken is geweest bij mijn promotieonderzoek.

Professor Jan Koeman, dank zij jou en je medewerkers kon ik het toxico-

logische deel van mijn onderzoek op een adequate wijze uitvoeren en heeft het nieuwe wetenschappelijke inzichten opgeleverd. Ook jij was er op jouw manier trots op getuige je opmerking: “voor een niet-toxicoloog heb je prima werk afgeleverd”. Veel dank daarvoor.

Ik verwacht ook met je opvolgers nog bij goed ecotoxicologisch onderzoek betrokken te blijven en met Tinka Murk als intermediair en Bart Koelmans van AEW zijn er volop kansen.

Professor Prins, beste Herbert, je hebt mijn onderzoek op afstand gevolgd en je weet dat mijn contacten met je medewerkers Sip van Wieren en Steven de Bie al oud zijn. Ik hoop dat het ervan komt, om in projectverband samen te werken op thema's die ik al eerder heb aangegeven.

Maar de meest directe voeding heb ik toch op Texel en in de Waddenzee opgedaan bij achtereenvolgens het RIN, IBN, Alterra en nu IMARES. Eerst alleen als gast op het NIOZ en sterk gesteund door Gerrit de Haan toenmalig directeur van het Texels Museum, nu EcoMare. Toen kwam in 1975 Wim Wolff de afdeling Estuariene Ecologie opzetten. Wim, ook jou ben ik erkentelijk, voor je heldere inzichten in de mariene ecologie en een wetenschappelijk onderbouwd beheer van de Wadden. Dank voor de grote vrijheid die ik kreeg om de richting op te gaan die ik voorstond. Veel geleerd van je, hartelijk dank.

Bijzondere dank gaat ook uit naar de mede estuariene kwartiermakers van het eerste uur: Norbert Dankers, Kees Dijkema en Cor Smit. Onze verstandhouding is vanaf het begin uitstekend geweest en samen bouwden we aan een goede wetenschappelijke onderbouwing van het waddenbeleid. Jullie zijn nog steeds meer dan alleen collega's.

Ik wil zeker niet mijn latere collega's tekort doen, lang heb ik het gevoel gekoesterd deel uit te maken van een gelijkgezinde groep met een gedeelde passie voor natuurbeheer. Eén collega wil ik wel noemen, waarmee ik zeer nauw heb samengewerkt in de laatste 15 jaar, Sophie Brasseur. Samenwerken met jou is een groot plezier. Niet alleen ben je intelligent, maar ook op een goede manier eigenwijs door de validiteit van heersende opvattingen, ook die van mij, te toetsen. Dat alles culmineerde in goed onderzoek en zo konden we een gerespecteerde plaats verwerven in het zeezoogdieren onderzoeksveld. Ook jij zeer veel dank.

Naast mijn eigen Texelse instituut, zijn er ook meerdere mensen geweest die mijn

onderzoek en ook mij persoonlijk hebben verrijkt. Een kleine greep: collega's op Alterra, collega's op het NIOZ, grote dank aan Jan Boon voor ons belangrijke onderzoek aan zeehonden en contaminanten, maar ook dank aan de mensen in de ondersteunende diensten; mensen op EcoMare die altijd door de decennia heen bereid waren tot samenwerking en verder te kijken dan alleen het kleine wereldje van de opvang. Allen veel dank voor die contacten. Natuurlijk wil ik de vele buitenlandse collega's binnen en buiten Europa niet overslaan, zij verrijkten het onderzoeksleven en vaak ook privé. Vooral in de tijd dat er geen internet en video-conferencing was, is dat erg waardevol geweest als horizon verruiming.

28

Maar, mijn functioneren is ook bepaald door de wereld buiten mijn werk en gelukkig is er een privé leven. Majella, een groot deel van wat ik kon doen heb ik aan jou te danken. Ik was veel weg en de zorg voor de jongens lag grotendeels op jouw schouders. En al was ik er fysiek, dan waren de gedachten nogal eens een keer ergens anders. Ik zou je zwaar tekort doen als ik alleen je zorgende kant zou belichten. Ook voor mijn werk ben je belangrijk, je leest de meeste van mijn artikelen voordat ze de deur uitgaan en je heldere onafhankelijke commentaar komt de kwaliteit en leesbaarheid zeer ten goede. Heel, heel veel dank.

Peer en Stijn, het is toch goed met jullie gekomen en ik zeg jullie en je partners Suzanne en Elvire toe het via mijn kleinkinderen weer enigszins goed te maken en ze zwaar te verwennen. Tom en Luc, jullie hebben je voorbeeldig gedragen en ik beloof jullie de volgende keer iets anders voor te lezen of te vertellen. Tenslotte de verdere familie: erg plezierig te zien dat jullie er vrijwel allemaal bij wilden zijn vandaag en ook daarvoor veel dank.

Ik heb gezegd.

Dank ook aan Bert Jansen, Kees Kersting, Majella Reijnders, Stijn Reijnders en Marten Scheffer, voor hun constructieve opmerkingen op een eerdere versie van deze rede.

## Referenties

- Beddington, J.R., R.J.H. Beverton and D.M. Lavigne 1985. Marine mammals and fisheries. George Allen and Unwin, London. 354 pp.
- Brasseur, S.M.J.M., P.J.H. Reijnders, E.H.W.G. Meesters, O.E. Jansen, E.M. Dijkman, J.S.M. Cremer & G.M. Aarts 2008. Onderzoek naar de voedsel-ecologie van de gewone zeehond in Nederlandse kustwateren. IMARES rapport (in druk). 40 pp.
- Clapham, P.J., S. Childerhouse, N.J. Gales, L. Rojas-Bracho, M.F. Tillman and R.L. Brownell Jr. 2006. The whaling issue: conservation, confusion, and casuistry. *Mar. Poll.* 31: 314-319.
- Frank, K.T., B. Petrie, J.S. Choi & W.C. Leggett 2005. Trophic cascades in a formerly cod-dominated ecosystem. *Science* 308: 1621-1623.
- Hall, A.H., B.J. McConnell, T.K. Rowles, A. Aguilar, A. Borrell, L. Schwacke, P.J.H. Reijnders and R.S. Wells 2006. An individual based model framework to assess the population consequences of polychlorinated biphenyl exposure in bottlenose dolphins. *Environ. Health Perspect.* 114 (suppl.1): 60-64.
- Halpern, B.S., S. Walbridge, K.A. Selkoe, C.V. Kappel, F. Micheli, C.D.Ágrosa, J.F. Bruno, K.S. Casey, C. Ebert, H.E. Fox, R. Fujita, D. Heinemann, H.S. Lenihan, E.M.P. Madin, m.T. Perry, E.R. Selig, M. Spalding, R. Steneck & R. Watson 2008. A global map of human impact on marine ecosystems. *Science* 319: 948-952.
- Haugh, T., A.B. Krøyer, K.T. Nilssen, K.I. Ugland and P.E. Aspholm 1991. Harp seal (*Phoca groenlandica*) invasions in Norwegian coastal waters: age composition and feeding habits. *ICES J. Mar. Sci.* 48: 363-371.
- Jackson, J.B.C., M.X. Kirby, W.H. Berger, K.A. Bjorndahl, L.W. Botsford, B.J. Bourque, R.H. Bradbury, R. Cooke, J. Erlandson, J.A. Estes, T.P. Hughes, S. Kidwell, C.B. Lange, H.S. Lenihan, J.M. Pandolfi, C.H. Peterson, R.S.

- Steneck, M.J. Tegner and R.R. Warner 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293: 629-638.
- Kaschner, K. and D. Pauly 2004. Competition between marine mammals and fisheries: Food for Thought. Report Humane Society International, Washington, D.C., 28pp. ([www.hsibus.org](http://www.hsibus.org))
- Keulartz, J., S. Swart & H. van der Windt 2000. Natuurbeelden en Natuurbeleid, theoretische en empirische verkenningen. NWO-Ethiek & Beleid nr. 00/1. Den Haag. ISBN 90 367 1230 0.
- Lavigne, D.M. 1995. Interactions between marine mammals, commercial fisheries and their prey: unravelling the tangled web. International Marine Mammal Association Inc. Technical report 95-02, 32 pp.
- LNV 2000. Natuur voor mensen, mensen voor natuur; Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw. Den Haag, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Meesters, Erik, Peter Reijnders, Sophie Brasseur, Ursula Siebert, Michael Stede, Svend Tougaard & Tero Härkönen 2007. An effective survey design for harbour seals in the Wadden Sea: tuning Trilateral Seal Agreement and EU-Habitat Directive requirements. Paper TWG07/1/5.1 presented to the Trilateral Working Group, Delfzijl, 18-19 april 2007.
- Moore, S.E. & H.P. Huntingdon 2008. Arctic marine mammals and climate change: impacts and resilience. *Ecol. Appl.* 18: March 2008.
- Pauly, D. 2007. The Sea Around Us Project: Documenting and communicating global fisheries impacts on marine ecosystems. *Ambio* 36: 290-295.
- Piek, H. 2001. De omgang met dieren: Richtlijnen voor verantwoord omgaan met dieren in natuurgebieden van Natuurmonumenten. Vereniging voor Natuurmonumenten, 's-Graveland.

- Reijnders, P.J.H. 1986. Reproductive failure in common seals feeding on fish from polluted coastal waters. *Nature* 324: 456-457.
- Scheffer, M., S.R. Carpenter, J. Foley, C. Folke & B.H. Walker 2001. Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature* 413: 591-596.
- Scheffer, M., S. Carpenter & B. de Young 2005. Cascading effects of overfishing marine systems. *Tree* 20: 579-581.
- Schouten, M.G.C. 2001. De natuur als beeld in religie, filosofie en kunst. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Soulé, M. & J. Terborgh 1999. Continental conservation: scientific foundations of regional reserve networks. Island Press, Washington, DC.
- Soulé, M.E. & G. Lease 1995. Reinventing nature? Island Press, Washington DC.
- Stenseth, N.Chr., A. Mysterud, G. Ottersen, J.W. Hurrell, K-S. Chan & M. Lima 2002. *Science* 297: 1292-1296.
- Thiele, L.P. 1999. Environmentalism for a New Millennium. Oxford University Press, New York.
- Tramper, R. 1999. Ethische richtlijnen: Richtlijnen voor het omgaan met zelfstandig levende dieren in de terreinen van Staatsbosbeheer. In opdracht van Staatsbosbeheer: Utrecht, Centrum voor Bio-ethiek en Gezondheidsrecht, Universiteit Utrecht.
- Trillmich, F. & K.A. Ono 1991. Pinnipeds and El Niño: responses to environmental stress. Springer Verlag, Berlin.
- Whapner, P. 2002. The sovereignty of Nature? Environmental Protection in a postmodern age. *Intern. Studies Quart.* 46: 167-187.

White Jr, L. 1967. The historical roots of our ecological crisis. *Science* 155: 1203-1207.