

Duurzaamheid van de mechanische wadpierenvisserij in de Waddenzee

M.F. Leopold, O.G. Bos

Rapport C013/09



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Vestiging Texel

Opdrachtgever: 1. V.O.F. Zeeaschandel Arenicola, Texel
 2. Gebr. Bakker, Den Oever
 3. Fa. Rotgans, Hypolitushoef
 4. Jan Wiersma, Hypolitushoef

Publicatiedatum: 5 februari 2009

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

© 2009 Wageningen **IMARES**

Wageningen is geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929, BTW nr. NL 811383696B04.

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

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

A_4_3_1-V5

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	5
1 Inleiding	7
2 Doelstelling.....	8
3 Methoden	9
3.1 Duurzaamheid.....	9
3.2 Invloed wadpierenvisserij op het wad	9
3.3 Geanalyseerde gegevens en ligging NIOZ raaien t.o.v. concessiegebieden	10
3.4 Analyse van beheer	12
3.5 Bedrijfsvoering.....	12
4 Ecologie van de wadpier (<i>Arenicola marina</i>).....	13
4.1 Predatie	14
4.2 Een tweede soort.....	14
4.3 Verspreiding van de wadpier	14
4.4 Migratie van de wadpier.....	14
5 Winning van wadpieren	16
5.1 Handwinning	16
5.2 Mechanische winning.....	16
5.3 Locaties	16
5.4 Schatting daadwerkelijk bevist oppervlak	17
5.5 Wadpierenhandel.....	18
5.6 Omvang van de markt	19
5.7 Verduurzaming pierenvisserij.....	19
6 Resultaten	23
6.1 Ontwikkelingen van het pierenbestand op het Balgzand	23
6.2 Ontwikkelingen in de pierenvisserij op het Balgzand en bij Texel.....	25
6.3 Ontwikkelingen in de pierenvisserij op het Balgzand en bij Texel in cijfers.....	26
6.4 Nader detail in de ontwikkelingen in de pierenvisserij	29

7	Effecten wadpierenvisserij.....	32
7.1	Effecten mechanische wadpierenvisserij (literatuuronderzoek)	32
7.2	Effecten handmatig pierenwinnen (literatuuronderzoek)	33
8	Alternatieven voor de mechanische wadpierenvisserij?.....	35
9	Discussie, conclusies en aanbevelingen	36
10	Kwaliteitsborging.....	37
11	Referenties	38
	Verantwoording	40
	Bijlage A. Bedrijfsvoering en bedrijfsfilosofie Rotgans, Bakker, Wiersma	41
	Bijlage B: Bedrijfsvoering en bedrijfsfilosofie vof Zeeashandel Arenicola	42

Samenvatting

In de Waddenzee beoefenen vier bedrijven de mechanische wadpierenvisserij: drie bedrijven op het oostelijke Balgzand en één bedrijf bij Texel. Samen vissen zij momenteel jaarlijks rond de 11,5 miljoen wadpieren (*Arenicola marina*) op. De pieren dienen als aas in de sportvisserij. Het bedrijf bij Texel slaagt erin al jarenlang met eenzelfde visserijinspanning min of meer dezelfde vangsten te halen. Op het Balgzand is de pierenstand sterk teruggelopen, mogelijk door overbevissing, en zijn de vangsten ongeveer gehalveerd terwijl het brandstofgebruik min of meer hetzelfde is gebleven.

Om tot uitspraken te komen over de mate van duurzaamheid van deze vorm van visserij zijn de bedrijfsgegevens geanalyseerd van de pierenwinbedrijven, uitgaande van de stelling: Een visserij is duurzaam, als over een lange reeks van jaren de opbrengst niet daalt, en de zogenaamde *catch per unit effort* (CPU) (pieren per liter brandstof) niet verandert. De ontwikkeling van het wadpierenbestand op het Balgzand is geanalyseerd aan de hand van NIOZ data (beviste/onbeviste delen). Tevens is in dit rapport literatuuronderzoek verricht naar de ecologie van de wadpier, de effecten van pierenvisserij op het bodemleven en naar beheer bij andere kleinschalige vormen van bodemvisserij. De resultaten van deze studie zijn van belang in het kader van de vergunningverlening en voor het (verder) verduurzamen van deze vorm van visserij.

Resultaten:

Omvang

- De totale vergunde oppervlakte is 3700 ha (4 % van habitatype 1140 'droogvallende platen' in de Waddenzee). Hiervan is circa 2400 ha in gebruik, op de rest mag niet gevist worden.
- De totale geviste oppervlakte per jaar wordt geschat op grofweg 149 ha (ca 0,2 % van habitatype 1140 in de Waddenzee).
- Op het Balgzand vissen 3 bedrijven (Wiersma, Rotgans, Bakker) op hetzelfde concessiegebied (ca 1200 ha).
- Bij Texel vist 1 bedrijf (Arenicola) op een eigen concessiegebied (ca 1200 ha).
- De jaarlijkse vangst is gedaald van circa 18 miljoen pieren in de jaren 90 tot 11,5 miljoen stuks in 2007.

Trends in dichtheden van wadpieren op het Balgzand

- Het valt niet uit te sluiten dat de pierenvisserij door overbevissing de negatieve trend op het oostelijk gedeelte van het Balgzand versterkt heeft.
- Op het Balgzand zijn in de periode 1985-2007 maximale winterdichtheden van volwassen wadpieren van 55 pieren per m² gevonden en een gemiddelde dichtheid van 24 pieren per m². Maximale dichtheden van juvenielen zijn 45 per m² met een gemiddelde van 8 juvenielen per m².
- Trends in dichtheden van wadpieren op het Balgzand in de periode 1985-2000 lopen in het oostelijk deel (bevist en onbevist) en westelijk deel (onbevist) parallel. Dichtheden schommelen tussen de 12 en 55 volwassen pieren per m² (gemiddeld) en 0-22 juvenielen per m².
- Na 2000 is er in het oostelijk deel van het Balgzand zowel op beviste als onbeviste gedeeltes een sterke daling van het pierenbestand met dichtheden van 0-12 volwassen pieren per m² en 0-11 juvenielen per m².

Effect mechanische pierenwinning op de bodem (literatuurstudie) (situatie vóór aanpassing pierenwinmachines)

- Lokaal is er een grote (tijdelijke) bodemschade.
- De wadpierpopulatie wordt niet bedreigd op Waddenzeeschaal en ook niet op andere plekken in NW Europa waar pieren worden gespit.
- Het functioneren van de bodemgemeenschap wordt niet aangetast.
- Sommige soorten zoals het nonnetje *Macoma balthica* herstellen snel door migratie en/of recruitment (enkele weken).
- Andere soorten zoals de strandgaper *Mya arenaria* herstellen langzaam (door recruitment; enkele jaren).

Visserijinspanning

- De visserijinspanning, de *catch per unit effort* (CPU) is uitgedrukt als aantal gewonnen wadpieren per liter gasolie.
- De CPU van Arenicola (Texel) is stabiel of zelfs licht stijgend, die van de andere bedrijven dalend:
- Het pierenvisbedrijf Arenicola (Texel) vangt sinds 1989 jaarlijks gemiddeld 333 pieren per liter diesel met een licht stijgende trend: de efficiëntie lijkt te stijgen door verbeterde bedrijfsvoering. De totale jaarlijkse vangst steeg van gemiddeld 4,0 miljoen (periode 1989-1991) naar 5,7 miljoen (2005-2007).
- Het pierenvisbedrijf Bakker (Balgzand) ving begin jaren '90 (1989-1991) gemiddeld 403 pieren per liter. Elk jaar daalde de vangstefficiëntie en in de periode 2005-2007 was deze meer dan gehalveerd tot 171 pieren per liter. De totale jaarlijkse vangst is gedaald met bijna 60% van gemiddeld 4,8 miljoen (1989-1991) naar 2,1 miljoen pieren (2005-2007).
- Ook de pierenvisbedrijven Wiersma en Rotgans (Balgzand) tonen vanaf 1996 een dergelijke sterk negatieve trend in de vangstefficiëntie. De vangst van Rotgans is gedaald van gemiddeld 6,3 miljoen (1998-2000) naar 2,6 miljoen (2005-2007). De vangst van Wiersma is gedaald van 3,3 miljoen (1997-1999) naar 1,5 miljoen pieren (2005-2007).
- Het brandstofverbruik van de vier bedrijven samen ligt momenteel (2007) tussen de 12 en 16 duizend liter diesel per jaar. Het totale verbruik van de vier bedrijven is de afgelopen 10 jaar vrij constant gebleven.
- De totale pierenvangst van de drie bedrijven op het Balgzand is de afgelopen jaren (2005-2007) met gemiddeld 6,1 miljoen pieren net iets hoger dan die bij Texel (5,7 miljoen, 2005-2007, 1 bedrijf). Dat er op het Balgzand niet meer gevangen wordt komt onder meer door de lage pierendichtheid, mogelijk veroorzaakt door overbevissing en/of autonome processen.

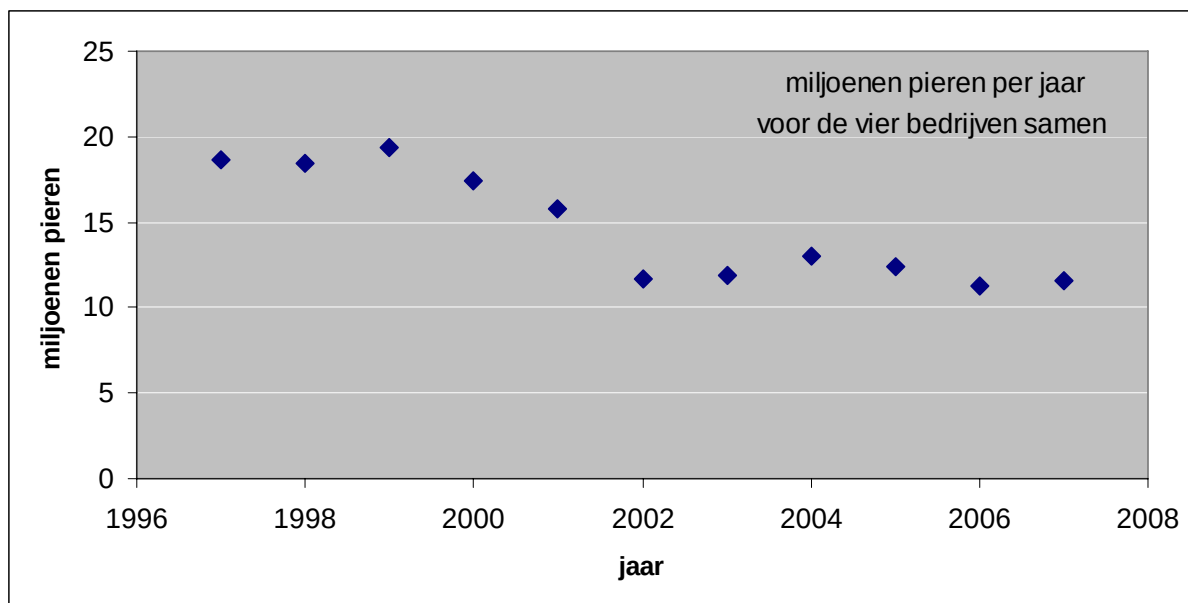
Duurzaamheid

- Eén visser in één concessiegebied (Texel) lijkt een duurzaam model.
- Drie vissers in één concessiegebied (Balgzand) concurreren elkaar en vissen derhalve waarschijnlijk niet duurzaam.
- Literatuuronderzoek laat zien dat kleinschalige visserijen alleen duurzaam te maken zijn als deze goed beheerd worden door de overheid, als de visser baat heeft bij een verstandig beheer van zijn eigen voorraad vis (piere) en als er goed onderzoek plaatsvindt om in de gaten te houden wat er gebeurt. In het geval van de pierenvisserij zijn onderzoek en beheer niet in staat geweest om tijdig het tij te keren.
- Een eigen concessiegebied per bedrijf is waarschijnlijk de meest duurzame oplossing.
- Er moeten nieuwe concessiegebieden komen, het oostelijke Balgzand is ongeschikt.

De studie gaat niet dieper in op effecten op andere componenten van het ecosysteem, de natuurdoelen van het Natura 2000 gebied Waddenzee, of de maatschappelijke accepteerbaarheid van de activiteit pierenwinning.

1 Inleiding

In de Waddenzee beoefenen vier bedrijven de mechanische wadpierenvisserij, sinds het begin van de jaren '70. Eén bedrijf werkt bij Texel (VOF Zeeaashandel Arenicola), de drie andere op het Balgzand (de bedrijven van Rotgans, Bakker en Wiersma). De wadpieren worden als aas gebruikt in de sportvisserij en zijn bestemd voor zowel de Nederlandse als de buitenlandse markt. Van de Heiligenberg (1987), in navolging van Dijksterhuis (1977) schatte de gezamenlijke oogsten jaarlijks in de orde van 18 miljoen wadpieren. Volgens nieuwe opgaven van de bedrijven zelf, die ten behoeve van deze rapportage beschikbaar werden gesteld, werd eenzelfde productie gehaald aan het eind van de jaren '90, maar daalde de gezamenlijke vangst na 2000 tot circa 11,5 miljoen pieren in 2007 (Figuur 1).



Figuur 1. Jaarlijkse aantallen (miljoenen) geproduceerde wadpieren van de vier bedrijven die mechanisch op wadpieren vissen in de Waddenzee.

Voor het mechanisch vissen van wadpieren is een vergunning nodig op grond van de Natuurbeschermingswet 1998. Voor de huidige vergunningen geldt een uitsterfbeleid: de vergunningen zijn niet overdraagbaar, zodat ze vanzelf verdwijnen zodra de vergunninghouder overlijdt¹.

In 2007 heeft de Waddenvereniging bezwaar gemaakt tegen de toen verleende vergunningen, voor het eerst in 25 jaar. Tijdens de inspraakfase van de laatste PKB Waddenzee heeft de Waddenvereniging, mede uit naam van andere natuurbeschermingsorganisaties, gepleit voor gedeeltelijke uitkoop van wadpierenvisserij. Daarbij zouden er gunstige voorwaarden in de resterende vergunningen moeten bestaan voor vissers met de minst schadelijke technieken en werkwijzen: "De gezamenlijke natuur- en milieuorganisaties en Landschapszorg Texel bepleiten juist een actieve vrijwillige uitkoopregeling en in de resterende vergunningen moeten voorwaarden opgenomen worden ten aanzien van het gebruik van de minst schadelijke technieken en werkwijze" (VROM 2006, 2007).

In het voorjaar van 2007 is op instigatie van het Bevoegd Gezag een overleg ontstaan tussen de vier wadpierenbedrijven en de Waddenvereniging. Bij vergunningverleningen in de afgelopen 15 jaar en bij procedures

¹ Tijdens het schrijven van dit rapport bereikte ons het bericht dat de heer Jan Wiersma is overleden. De vergunning is automatisch ingetrokken bij het overlijden van de vergunninghouder. De anderen binnen de maatschap zijn daarop gesommeerd hun activiteiten op het wad te staken (briefnr. 2008-69035 van Provincie Noord-Holland).

voor de Raad van State is keer op keer duidelijk geworden dat een overzichtsstudie naar de invloed van pierenvissen op het waddenecosysteem gewenst is.

Uit het overleg tussen de Waddenvereniging en de vier wadpierenbedrijven zijn de volgende afspraken voortgekomen:

1. De vier wadpierenbedrijven vragen IMARES om onderzoek te doen naar de **mate van duurzaamheid** van de huidige wadpierenvisserij en zijn bereid de kosten van dit onderzoek te delen.
2. De vier wadpierenbedrijven zijn bereid om ten behoeve van dit onderzoek inzage te geven in hun bedrijfsvoering.

IMARES heeft een werkdefinitie van duurzaamheid voorgesteld die is besproken met de sector en de Waddenvereniging:

“pierenvisserij is duurzaam indien over een lange reeks van jaren de opbrengst per eenheid inspanning minimaal gelijk blijft”.

Onder “opbrengst” verstaan we de jaarlijkse productie aan pieren, uitgedrukt in aantallen vermarkte pieren. Als maat voor inspanning is gekozen voor de jaarlijkse hoeveelheid verbruikte brandstof (liters gasolie ofwel diesel).

Alle partijen ondersteunen deze werkdefinitie, al tekent de Waddenvereniging aan dat onder duurzaamheid meer verstaan dient te worden dan de blijvende winbaarheid van dezelfde hoeveelheid pieren. In dit onderzoek is geen veldwerk verricht om de effecten op de rest van het ecosysteem te bepalen. Wel is er literatuuronderzoek verricht naar effecten die bekend zijn uit eerdere studies. Er is geen specifieke doorvertaling gemaakt van de effecten op de natuurdoelen binnen het Natura 2000 gebied Waddenzee. Deze zaken zijn in juridisch-bestuurlijke zin belangrijk, maar vallen buiten het kader van deze studie; een nadere uitwerking kan later plaatsvinden, bijvoorbeeld in een Passende Beoordeling van de activiteit pierenwinnen, nadat duidelijk is geworden hoe deze activiteit in de toekomst (duurzaam) zal worden vormgegeven.

2 Doelstelling

Doel van dit onderzoek is om een overzicht te krijgen van:

- 1) de werkwijzen en
- 2) de mate van duurzaamheid van de mechanische wadpierenvisserij in de Waddenzee, afgezet tegen de verschillende manieren van werken, beheer en verschillen tussen concessiegebieden.

Dit onderzoek is van belang in het kader van de vergunningverlening en wil een bijdrage leveren aan het (verder) verduurzamen van deze vorm van visserij. Met de verkregen kennis over de mate van duurzaamheid kunnen er suggesties worden gedaan over de voortgang van de wadpierenvisserij. Doelstelling van de visserij is een ‘zo klein mogelijk verstorend effect op het waddenecosysteem’ te hebben, waarbij het effect verwaarloosbaar moet zijn op schaal van de gehele Waddenzee (zie Bijlage A en B). Daarbij moet de visserij duurzaam zijn, zowel in ecologische zin als in economische zin.

3 Methoden

Het onderzoek is in samenspraak met de Waddenvereniging en de wadpierenbedrijven vorm gegeven. Een aantal sleutelparameters die de duurzaamheid van een visserij inzichtelijk maken, zijn verzameld en geanalyseerd en er is literatuurstudie gedaan naar vergelijkbare vormen van kleinschalige, duurzame visserij op bodemorganismen en naar het functioneren van de wadpier binnen het ecosysteem Waddenzee.

3.1 Duurzaamheid

Een visserij is duurzaam, als over een lange reeks van jaren de opbrengst niet daalt, en daarbij de zogenaamde *catch per unit effort* (CPU) niet verandert. De opbrengst wordt hier in ecologische zin beschouwd, als zijnde het jaarlijks geproduceerde aantal wadpieren. De visserijinspanning is afgemeten aan de jaarlijkse hoeveelheid verbruikte brandstof (gasolie) voor de vier afzonderlijke pierenwinschepen. De *catch per unit effort* (CPU) wordt daarom uitgedrukt als aantal gewonnen wadpieren per liter gasolie.

De vier bedrijven hebben deze gegevens aangeleverd en staan in voor de juistheid ervan. IMARES gaat uit van de juistheid van de gegevens die de sector ten behoeve van dit onderzoek aanlevert, en controle hierop heeft niet plaatsgevonden. De sector is bereid tot een eventuele latere controle van de boeken, voor kosten eiser, mocht de overheid dit gewenst vinden in verband met vervolgstappen in dit dossier.

De aangeleverde gegevens zijn, op jaarbasis, de aantallen geproduceerde (=vermarkte) pieren en de hoeveelheid verbruikte scheepsbrandstof (liters gasolie). Er zijn verschillen in kwaliteit en kwantiteit van de aangeleverde data. De tijdreeks is het langst voor het bedrijf Bakker (Balgzand): 1978-2007, gevolgd door bedrijf Arenicola (Texel): 1989 tot medio 2008. De beide andere, op het Balgzand opererende bedrijven leverden kortere tijdreeksen aan (Rotgans 1998-2007 en Wiersma 1997-2007) en hebben daarbij aangegeven dat het opleveren van oudere data niet meer mogelijk was. Omdat zowel voor Texel als voor het Balgzand een lange tijdreeks beschikbaar is wordt dit niet als een onoverkomelijk probleem gezien.

Drie bedrijven leverden jaarlijks verbruikte hoeveelheden gasolie aan. Het vierde bedrijf (Bakker) was niet bij machte hierin jaarlijkse verschillen aan te geven. Dit bedrijf tankte jaarlijks, eenmalig een vaste hoeveelheid van 12.000 liter en verbruikte blijkbaar ieder jaar vrijwel deze hoeveelheid.

3.2 Invloed wadpierenvisserij op het wad

Uit de beschikbare literatuur is nagegaan wat bekend is over de invloed van de pierenvisserij op het wad en wat de ontwikkeling is geweest in de bestanden aan wadpieren ter plaatse van de wingebieden, zo mogelijk afgezet tegen deze ontwikkeling in vergelijkbare referentiegebieden. Bij het Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek (NIOZ), dat al sinds eind jaren '60 het bodemleven op het Balgzand onderzoekt, zijn gegevens opgevraagd van de jaarlijkse aantallen volwassen en juveniele wadpieren op het Balgzand, uitgesplitst naar deelgebied (oost/west=wel/geen concessiegebied voor pierenwinning). Deze data zijn geanalyseerd voor deze rapportage.

3.3 Geanalyseerde gegevens en ligging NIOZ raaien t.o.v. concessiegebieden

Rob Dekker, verantwoordelijk voor de NIOZ-tijdreeks van bodemdieren-bemonsteringen op het Balgzand heeft ten behoeve van deze studie de gegevens over de wadpier (*Arenicola marina*) vanaf 1985 op een rij gezet. Rekening houdend met de vraagstelling (de ontwikkeling van het wadpieren bestand binnen en buiten het pierenwingebied op het Balgzand zijn de monsterpunten tussen NAP en NAP-70 cm geselecteerd. Binnen deze range komt namelijk de wadpier op het Balgzand relatief veel voor. Het NIOZ onderzoek vindt plaats langs vaste trajecten (raaien), waarop weer vaste meetlocaties liggen. Per raai worden alle meetresultaten gemiddeld. Binnen de gemaakte datasetselectie voldoen 10 raaien aan dat criterium (Figuur 2).

Van deze 10 raaien liggen er 6 in het westelijk deel (M, E, B, SI, K en H), en 4 verder oostelijk, langs een belangrijke afwaterende geul, het Amsteldiep (F, D, C en L).

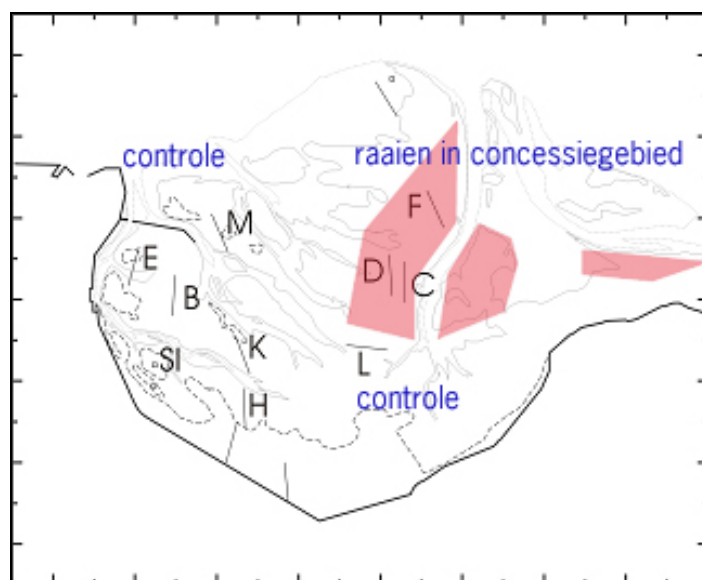
Tot ongeveer 1987-1988 waren de pierenschepen op het Balgzand actief in het gebied rond raai K, centraal in het westelijk deel dus. Het artikel van Beukema (1995) over de impact van mechanische pierenvisserij op het Balgzand behandelt de activiteiten bij raai K. Sinds eind jaren '80 hebben de Wieringer pierenvissers een concessiegebied aangewezen gekregen langs het Amsteldiep. De raaien F, C en D vallen binnen dit concessiegebied. Raai L ligt net enkele honderden meters zuidelijk van de zuidgrens van het concessiegebied, en valt daar dus buiten. Vanuit dit gebied zouden pieren wel naar beviste gebieden kunnen migreren, waardoor beïnvloeding niet geheel is uit te sluiten.

De dataset bestaat dus uit 3 groepen (zie Figuur 2):

- (1) het concessiegebied (oostelijk deel, F, D, C),
- (2) controlegebied raai L in het oostelijk deel, vlak bij het concessiegebied en
- (3) het controlegebied met zes raaien in het westelijk deel.

Bij een gerichte studie naar de effecten van mechanische pierenvisserij waren de monsterlocaties wellicht anders gekozen. De studies van Beukema en Dekker zijn echter niet met dit doel opgezet; slechts door een gelukkig toeval zijn deze gegevens beschikbaar. Een vergelijkbaar bemonsteringsprogramma rond het concessiegebied van *Arenicola*, ten oosten van Texel, bestaat helaas niet.

De jaarlijkse (winter)dichtheden (aantallen per vierkante meter) van volwassen en jonge wadpieren zijn apart geanalyseerd. Hierdoor wordt zowel inzicht gekregen in de ontwikkeling van het bevisbare bestand (de volwassen, of adulte dieren) en de jonge aanwas (de juvenielen, ofwel het recruitment). Hypothesen als zou de pierenvisserij goed zijn voor nieuwe broedval doordat er ruimte voor jonge aanwas ontstaat, dan wel hypothesen dat de visserij juist slecht zou zijn voor recruitment vanwege de verstoring van de wadbodem (cf Piersma et al. 2001), konden in dit rapport niet worden onderzocht, maar zouden in toekomstige monitoring getoetst moeten worden.



Figuur 2. Kaart van het Balgzand (Den Helder ligt linksboven) met daarop aangegeven de contouren van de platen en geulen en van de NIOZ benthos-raaien. Alleen de gegevens van de raaien met daarbij een letter zijn voor de analyse gebruikt; een laaggelegen raai en twee hooggelegen raaien waarlangs zeer weinig wadpieren voorkomen, zijn hier niet gebruikt. In rood globaal de concessiegebieden (posities niet exact).



Figuur 3. Detailkaart van het Balgzand met daarop aangegeven de concessiegebieden en de NIOZ benthos-raai L. De afstand tussen het gebied en de raai is 224 m, maar is ook een aantal jaar kleiner geweest door een verschuiving van 160 m naar het zuiden (kaartje: LNV, MS Phoca, informatie over afstanden: C. Winkelman, Arenicola).

3.4 Analyse van beheer

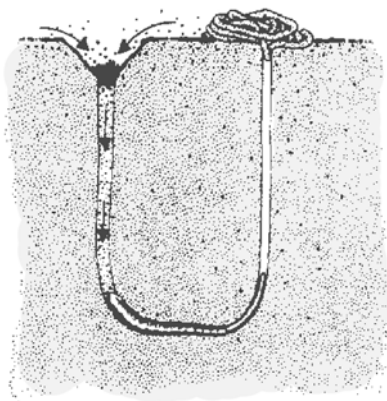
De bedrijven hebben, op grond van de aan hen verleende vergunningen, aangegeven hoe hun bedrijfsvoering door de overheid werd beheerd. Aspecten die voor deze studie belangrijk zijn, zijn de vergunde concessiegebieden, aantal hierin toegelaten schepen en wijzigingen die in de loop der tijd hierin zijn aangebracht. De twee vigerende beheersmodellen voor deze vorm van visserij zijn geëvalueerd. De verschillende geanalyseerde grootheden zijn vergeleken en hieruit zijn aanbevelingen gedaan over een optimaal toekomstig beheer van de pierenvisserij.

3.5 Bedrijfsvoering

Aan de bedrijven is gevraagd aan te geven hoe op het wad werd en wordt gewerkt en hoe men aankijkt tegen de mate van duurzaamheid van de bedrijfsvoering. In een vergadering met de gezamenlijke bedrijven is dit nog eens doorgenomen.

4 Ecologie van de wadpier (*Arenicola marina*)

De wadpier of zeepier (*Arenicola marina*) is een stevige borstelworm met een lengte van doorgaans 10-20 cm, hoewel in de zeegaten van de Waddenzee ook grotere exemplaren gevonden worden. De pier kan minstens 6 jaar oud worden. De naam betekent vrij vertaald 'strandgraver' (uit het Latijn: arena = strand, colere = graven). Het lichaam van de wadpier bestaat uit een relatief dik voorstuk zonder kieuwen, een middenstuk met kieuwen en een dun kieuwloos en borstelloos staartdeel (Bijkerk & Dekker 1991).



Figuur 4. Links: Dwarsdoorsnede van de wadbodem, met een wadpiertrechter, woonbuis en faeceshoopje (Rijken 1979). Rechts: Opname van wadpieren-wad met trechters en faeceshoopjes van wadpieren (Foto: O.G. Bos, IMARES).

De wadpier leeft in een U-vormige woonbuis in de wadbodem, zo'n 15-40 cm in de bodem. De ene kant van de buis is zichtbaar als een trechter, de andere kant wordt gemarkeerd door de karakteristieke faeceshoopjes (Figuur 4). Wanneer een wadpier poept (defaecificatie) kruipt hij achteruit omhoog en komt hij met zijn staartuiteinde aan het oppervlak. Op dat moment is de wadpier even kwetsbaar voor predatie, door wadvogels tijdens laagwater en door vissen tijdens hoogwater. Via het achteruiteinde van de buis neemt de worm ook water op voor de zuurstofvoorziening (tijdens hoogwater). Het water pompt hij door de gang richting de trechter, waardoor sediment wordt losgewoeld en in de trechter valt. De sedimentdeeltjes zakken via de trechter in de gang, waar de wadpier de deeltjes opneemt. De wadpier bezit geen kaken of mondpalpen, maar neemt sedimentdeeltjes op met de proboscis, een verlengstuk van de kop. De wadpier neemt vooral deeltjes kleiner dan 300 micrometer op (~1/3 mm). Wanneer het zuurstofgehalte van het water te laag is, stopt de worm met eten (Bijkerk & Dekker 1991).

4.1 Predatie

De belangrijkste natuurlijke predatoren van wadpieren zijn platvissen en vogels. Platvissen kunnen het staartuiteinde afbijten, wanneer een wadpier zijn faeces deponeert. De staartsegmenten van de wadpier laten gemakkelijk los. De staart bestaat uit meer dan 100 segmenten, die na predatie weliswaar langer kunnen worden, maar waarvan er niet meer bijkomen. Op een gegeven moment zijn de segmenten op en wordt predatie dodelijk (de Vlas 1979). Wadvogels speuren, lopend over het wad tijdens laagwater naar beweging en proberen dan de poepende worm bij zijn staart te grijpen. Enkele langsnavelige soorten (zoals Wulp, Rosse Grutto) kunnen een deel van de wadpieren onder de grond bereiken door hun snavel diep in het wad te steken (Zwarts 1974; 1997; Zwarts & Wanink 1994).

4.2 Een tweede soort

In de Britse kustwateren komen twee typen wadpieren voor die worden aangeduid als de 'red lugworm' en de 'black lugworm'. Al in de 19^e eeuw werd er getwijfeld of er één soort wadpier was of twee. Genetisch en morfologisch onderzoek liet zien dat er sprake is van twee soorten (Cadman & Nelson-Smith 1990). Ook bleek dat de soorten *Arenicola marina* en *Arenicola defodiens* op het gebied van voortplantingsbiologie van elkaar verschilden (Watson et al. 1998). Naar aanleiding van de observaties van pierenvissers is er recentelijk genetisch onderzoek gedaan door het NIOZ dat heeft aangetoond dat in de Nederlandse Waddenzee ook beide soorten voorkomen (Luttikhuis & Dekker in prep).

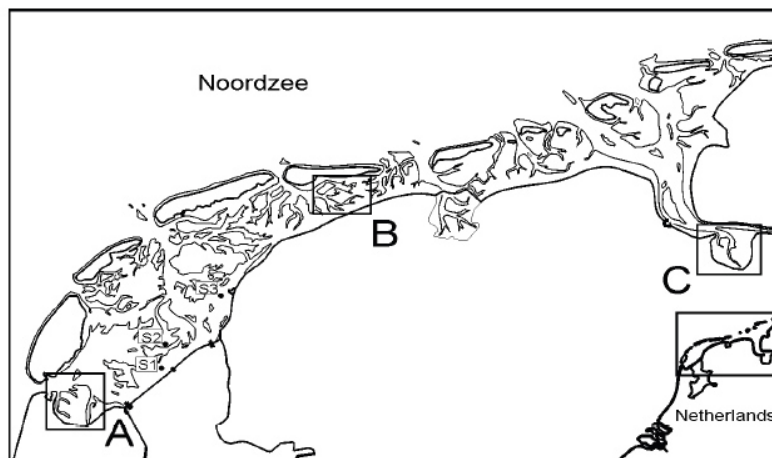
4.3 Verspreiding van de wadpier

Door het NIOZ worden in de Waddenzee bodemdieren sinds eind jaren '60 op het Balgzand (westelijke Waddenzee) gemonitord op vaste raaian, eerst door Jan Beukema, later door Rob Dekker. Ook is er een aantal raaian bij de Piet Scheveplaat (centrale Waddenzee) en in de Eems-Dollard (oostelijke Waddenzee; Figuur 5, Figuur 6). Daarnaast wordt vanuit NIOZ wadvogel(prooi)onderzoek op een grid van 250 m bemonsterd in grote delen van de Westelijke Waddenzee die belangrijk zijn voor steltlopers (Kraan et al. 2007). Vanaf 2008 zal dit programma in gewijzigde vorm voortgezet worden. Dan zal er Waddenzeebreed gemonitord worden op een 500 m schaal. Resultaten uit de huidige monitoring laten zien dat de wadpier in vergelijkbare dichtheden op het oostelijke en westelijke wad voorkomt, maar ook dat de dichtheden op het Balgzand in de westelijke Waddenzee sinds 1998 zijn gedaald ten opzichte van de dichtheden op de Piet Scheveplaat in de centrale Waddenzee (Kraan et al. 2007 en Figuur 6).

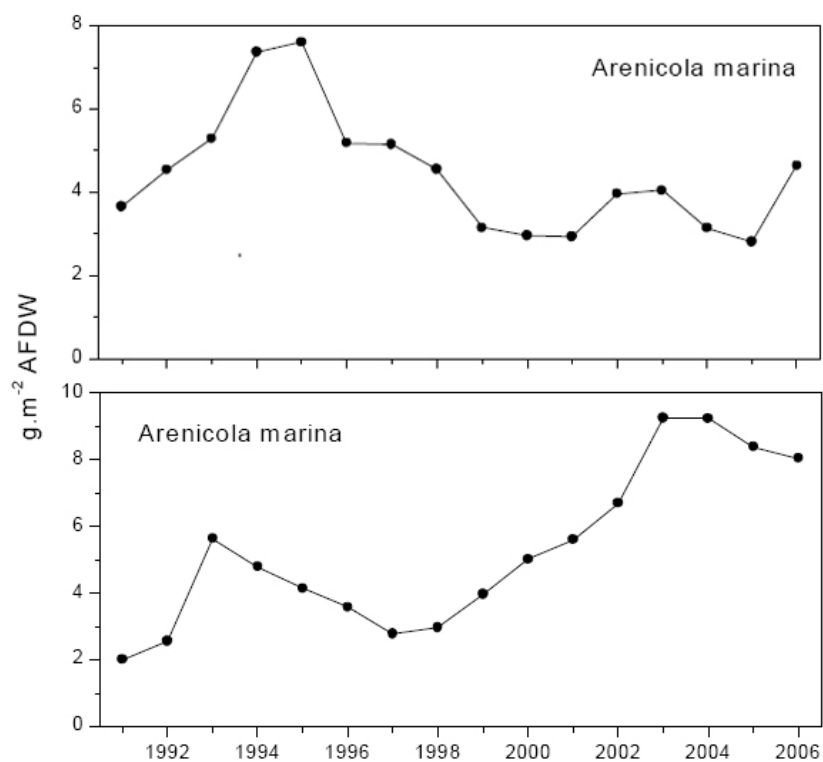
Wadpieren komen overal in de Waddenzee voor, op min of meer zandige wadplaten. Op slikkiger wad heeft de soort het moeilijk omdat de tunnels dan dichtlopen. De wadpier heeft een zekere dikte van de bovenste zandlaag nodig. Op plaatsen waar ondiep een dichte kleilaag onder het zand ligt (een oude kwelderbodem), overdekt met een dun laagje zand, kunnen wadpieren niet diep genoeg graven en komen alleen wat juveniele settelaars voor die hier niet oud worden (wad bij Hoorn, Terschelling, zie Philippart 1994).

4.4 Migratie van de wadpier

Jonge wadpieren migreren aan het eind van het eerste jaar van 'broedwadden' dicht onder de kust naar lager gelegen gebieden, tussen de volwassenen. Ook bij koude-invallen migreren volwassen wadpieren naar lager gelegen gebieden (Bijkerk & Dekker 1991). Ook is bekend dat wadpieren leeggeviste of leeggesspitte gedeeltes van het wad weer kunnen herkoloniseren (McLusky et al. 1983, Stikvoort et al 1994).



Figuur 5. Bemonsterde wadplaten op het Balgzand (A), Piet Scheveplaat (B) en Eems-Dollard (C) (Dekker & Waasdorp 2007). Concessiegebieden voor de pierenvisserij staan in Figuur 7 en Figuur 8.



Figuur 6. Dichtheden van wadpieren op het Balgzand (boven) en de Piet Scheveplaat, in grammen asvrijdrooggewicht per m² (Dekker & Waasdorp 2007).

5 Winning van wadpieren

De wadpier of zeepier is het meest gebruikte zee-aas in Nederland. De wadpier wordt zowel handmatig gespit als mechanisch gewonnen. De wormen worden vers of gedroogd gebruikt (Smit et al. 2004).

5.1 Handwinning

Zeepieren worden bij laagwater of op het drooggevalen wad uit het sediment geschept. Bij het handmatig steken van wadpieren voor de hengelsport wordt het wadoppervlak tot ca. 35 cm diepte omgewoeld. Er zijn gebieden aangewezen waar vergunninghouders mogen steken. De precieze locaties waar gestoken wordt zijn (nog) niet in kaart gebracht, maar bevinden zich onder de eilanden en langs de kust van het vaste land.

Een beroepsspitter kan per tij zo'n 1000 wadpieren winnen (Smit et al. 2004) of wellicht anderhalf tot twee keer zo veel (de gezamenlijke opdrachtgevers van dit rapport, pers. comm.). De andere soort wadpier (*A. defodiens*), die vertikaal in zijn gang verblijft, wordt in de UK succesvol met een pomp geoogst. Hierbij wordt de worm uit zijn gang gezogen. Dit is alleen mogelijk als het sediment fijn van structuur en nat is (Fowler 1999).

5.2 Mechanische winning

Mechanische winning vindt in Nederland al sinds halverwege de jaren '70 plaats (Dijksterhuis 1977). De verschillende vissers vissen elk volgens het hieronder beschreven principe, met relatief kleine onderlinge variaties. Een pierenwinschip kan alleen werken als er voldoende water op de te bevissen wadplaat staat. Er wordt een anker uitgezet en door een winch wordt het vaartuig vervolgens langzaam naar voren getrokken, terwijl een graver een sleuf graaft in de wadbodem. Het opgegraven zand wordt met water gemengd. Zand en kleinere organismen komen onder water direct weer vrij. De wadpieren worden samen met grotere bodemorganismen via een transportband aan boord gebracht. De pieren worden met de hand van de band geraapt en het sediment valt met de niet geoogste bodemdieren weer terug in de sleuf (Smit et al. 2004). Uitgebreidere informatie per vergunninghouder is opgenomen in de NB-wet vergunningen die te vinden zijn op website van de provincie Fryslân (www.fryslan.nl).

De techniek van de pierenwinning is in de loop der tijd verbeterd, waardoor er tegenwoordig duurzamer en efficiënter wordt gevist dan met de pierenwinschepen uit de jaren '70 en '80 (Tabel 1, Tabel 2).

5.3 Locaties

De mechanische pierenvisserij vindt het hele jaar door plaats bij Texel en op het Balgzand (Figuur 7). Er zijn vier vergunninghouders, maar een van de vergunningen is op twee namen gesteld (de Gebroeders Bakker). De grenzen van het concessiegebied bij Texel zijn in de loop der jaren een aantal malen gewijzigd, maar de aanpassingen waren klein en kunnen verder worden verwaarloosd. Op het Balgzand ligt dit anders. Tot ongeveer 1987-1988 werd gevist in het westelijk deel van het Balgzand (Beukema 1995). Sinds eind jaren '80 hebben de vissers op het Balgzand een concessiegebied aangewezen gekregen, dat verder oostelijk ligt, langs het Amsteldiep.

In 2004 en 2005 kregen de Balgzand-vissers van het Ministerie van LNV toestemming om een gebied te gaan bevissen dat tussen Texel en Vlieland ligt, op relatief kleine afstand van het concessiegebied van de Texelse pierenvisser. De Gemeentes Texel en Vlieland stelden echter dat deze visserij niet was toegestaan binnen hun vigerende bestemmingsplannen en op grond hiervan werd deze visserij vervolgens weer gestaakt en keerden de Wieringer bedrijven terug naar het Balgzand.

De totale vergunde oppervlakte bestrijkt ongeveer 3700 ha (PKB Waddenzee), waarvan 1200 ha is vergund aan Arenicola. Op het Balgzand is ca. 1200 ha voor de drie Wieringer bedrijven beschikbaar. De overige oppervlakte (ca. 1300 ha bij Texel) mag niet bevestigd worden (zie Figuur 7 en Figuur 8).

Het oppervlak van habitatype 1140 'Slik- en zandplaten (Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten)' is 90.725 ha (Natura 2000 Standard Data Form Waddenzee, LNV 2004). De gezamenlijke 3700 ha maken daarom 4% van het habitatype 1140 'droogvallende platen' binnen de Nederlandse Waddenzee uit.

5.4 Schatting daadwerkelijk bevestigd oppervlak

Voor het Balgzand wordt het bevestigde oppervlak op 122 ha geschat. Dit getal is als volgt berekend: uitgaande van een gemiddelde pierendichtheid van ongeveer 5 pieren per m² (Figuur 6), en een jaarlijkse opbrengst van 6,1 miljoen pieren (Figuur 15), wordt het bevestigde oppervlak 122 ha ($= 6.100.000 \text{ pieren} / 5 \text{ pieren per m}^2 = 1.220.000 \text{ m}^2 = 122 \text{ ha}$). Het uitgangspunt bij deze berekening is dat alle opgevisste pieren verhandeld worden.

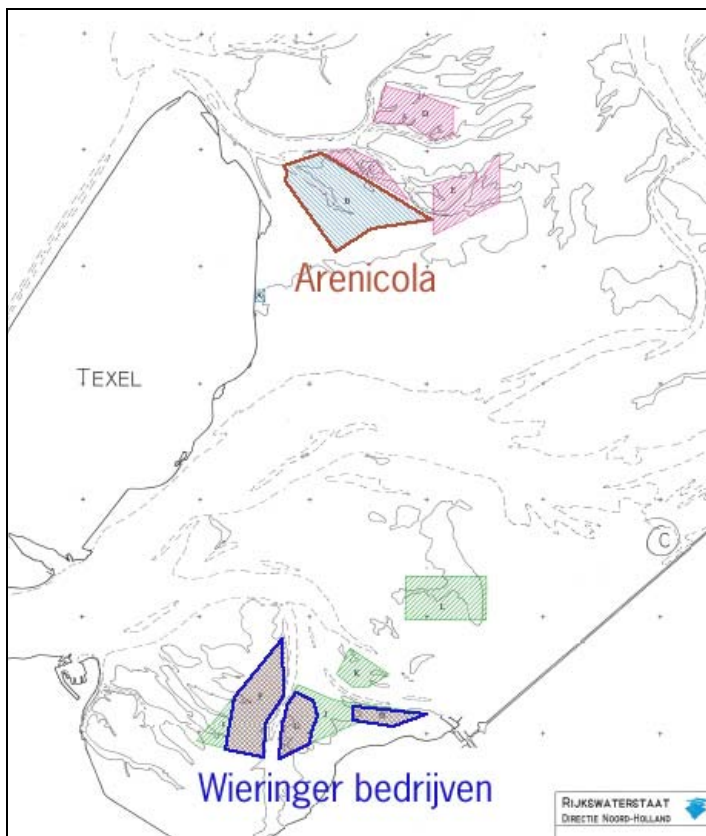
Het bevestigde oppervlak bij Texel is 27 ha, uitgaande van een pierendichtheid van 20 pieren per m² (mondelinge mededeling pierenvisbedrijf Arenicola) en een jaarlijkse vermarkt aantal pieren van 5,4 miljoen (Figuur 15) ($5,4 \text{ miljoen} / 20 = 270.000 \text{ m}^2 = 27 \text{ ha}$).

Samen zou volgens deze berekening minstens **149 ha** bevestigd worden (122+27), zijnde

- **4,0 % van het vergunde gebied** (149 ha/3700 ha * 100%) en
- **0,2% van het habitatype 1140** (zie paragraaf 5.3) in de Nederlandse Waddenzee ($149/90.725 * 100\%$).



Figuur 7. Overzicht vergunde locaties mechanische pierenvisserij in de Waddenzee. Alle mechanische winning vindt plaats in de westelijke Waddenzee (VROM 2007).



Figuur 8. De pierenwinlocaties van Arenicola (boven) en de drie Wieringer bedrijven (onder) in dik omljnde gebieden. De overige locaties bij Texel zijn weliswaar vergund door LNV, maar pierenvisserij is hier niet toegestaan vanwege de bestemmingsplannen van Texel en Vlieland. De andere gearceerde gebieden op het Balgzand zijn de gebieden waar tot eind jaren '80 gevist mocht worden.

5.5 Wadpierenhandel

De wadpierenhandel heeft in de tweede helft van de vorige eeuw in Nederland een gelijke bloei gekend als toerisme en sportvisserij. In de jaren '60 waren hele families op het wad te vinden die met spitten van pieren bij verdienden. Vanaf de opkomst van wadpierenschepen in de jaren '70 werd het aantal handspitters snel minder. Handel via schepen bleek al snel veel stabielere dan met handspitters. Beide vormen van oogsten van wadpieren zijn afhankelijk van weer, seizoen, vraag, regeringsbeleid, bedrijfsmanagement, dichtheid van wadpieren, etc. Vanaf de jaren '80 is er door regeringsbeleid een maximum te verhandelen wadpieren ingesteld, in de vorm van een concessiegebied.

In tegenstelling tot vele andere vormen van visserij bepaalt de vraag (de bestelling door de klant) de hoeveelheid op te vissen wadpieren (aanbod). Er zijn grote fluctuaties in de vraag die o.a. afhangen van het weer en de te vangen vis. De synchrone fluctuaties van aantallen verhandelde pieren tussen 1995-1998 in Figuur 15 tussen De gebroeders Bakker (Wieringen) en de Texelse pierenvisser Arenicola worden verklaard doordat ze in die jaren hebben samengewerkt. Verschillen tussen bedrijven kunnen ontstaan doordat de bedrijven verschillend reageren op dezelfde gebeurtenissen. Zo werd vanaf 1994 de vraag vanuit omliggende landen groter, waarop elke visser anders reageerde.

Beperkende factoren

Het wadpierenbestand kan de beperkende factor voor een bedrijf worden. In eerdere vergunningvoorwaarden (eind jaren '80) was als voorwaarde vastgelegd dat het concessiegebied een voldoende formaat en kwaliteit moest hebben voor een stabiele handel. In dezelfde periode dat de vraag naar wadpieren was toegenomen (vanaf

1994) heeft de Nederlandse overheid het uitsterfbeleid voor de vergunninghouders ingesteld. Deze vergunninghouders zijn in het algemeen mede-eigenaar maar volledig, in levende lijve, verantwoordelijk voor de bedrijfscontinuïteit. De combinatie van uitsterfbeleid en de voorwaarde tot innoveren en investeren, betekent een hoge eis aan de wadpierenbedrijven, temeer doordat banken voor innoveren en investeren geen leningen zullen verstrekken.

5.6 Omvang van de markt

De markt werd in 1997 geschat op 200 tot 250 ton zeepieren (119 ton machinaal gewonnen, 50-100 ton handspitpieren, 30 ton gekweekte zagers), wat overeenkomt met 31 tot 39 miljoen exemplaren (Bosman 1997, Smit et al. 2004). Hiervan leverden de 4 schepen in de Waddenzee in 1997 circa 18 miljoen pieren (Figuur 1), een schip in de Delta leverde circa 5 miljoen pieren (schatting van bedrijf Arenicola op grond van jaarverslagen groothandel Pollema) en de rest (grofweg 10 miljoen pieren) moeten, als deze schattingen kloppen, dus door handspitters (wadpieren) en kweek (zagers) zijn aangeleverd. Het aantal zeevissers in Nederland wordt geschat op 650.000 in 2006 (Sportvisserij Nederland). In het Verenigd Koninkrijk werd de jaarlijkse hoeveelheid verbruikt aas rond 1999 geschat op 1000 ton (wadpieren en andere soorten samen) en hielden zich rond de 1 miljoen mensen bezig met zeevissen eind jaren '90 (Fowler 1999).

5.7 Verduurzaming pierenvisserij

Door de mechanische pierenvissers zijn in de loop der tijd een aantal verbeteringen doorgevoerd in de pierenwinmethode, waardoor deze in de loop der tijd duurzamer is geworden. De effecten van pierenvisserij zoals beschreven door Van den Heiligenberg (1987) en Beukema (1995) hebben betrekking op de periode dat deze verbeteringen nog niet waren doorgevoerd. Een overzicht van de veranderingen staat in Tabel 1 en Tabel 2.

Tabel 1. Overzicht van aanpassingen die zijn gemaakt aan het schip van het Texelse pierenwinbedrijf Arenicola met de effecten die de verbeteringen met zich mee brengen

ARENICOLA – TEXEL	Vroegere situatie (voor 1990)*	Huidige situatie	Effect
TECHNIEK PIERENWINNEN			
Voortbeweging pierenboot	Voortbeweging tijdens vissen mbv ankerlier, hydraulisch systeem. Ankerlijn van 500 m lengte en 14 mm diameter.	treksnelheid lier digitaal instelbaar	Betere afstelling met sediment en bodemfauna. Algemeen effect van lier t.o.v. schroef: laag brandstofverbruik en geen verstoring van de wadbodem door schroeven.
Diepte uitsnijden sediment	40 cm maximaal	Tussen 30 en 40 cm; digitale hoekmeting graver waardoor diepte nauwkeurig instelbaar.	Minder zandverplaatsing door betere afstelling t.o.v. lokale omstandigheden.
Bodem losgewoeld met spoelsysteem	Het oude spoelsysteem werkte met een schroef die het spoelwater verplaatste. Schroef in tunnel, hydraulisch aangedreven. Opvoerhoogte tussen 50-250 cm boven wadbodem.	Vanaf 1986, m.s. Arenicola, vijzelpomp voor spoelwater, Kenmerken: lagere druk, veel water, weinig vermogen (cf de Vlas 1999).	1. Lagere snelheid door bodem met een lagere waterdruk. 2. lagere opvoerhoogte, spoelen onder water tussen 20-40 cm boven wadbodem. Tgv 1 & 2 veel minder schade aan bodemleven, veel minder verstrooiing.
Breedte snijbak	1 m	1,20 m. Vanwege de wijziging in spoelsysteem is de graver verbreed om de lagere snelheid te compenseren	Door lagere snelheid betere kwaliteit pieren, minder oppervlakte per pier bevist.
Zijschermen		Zijschermen en lamellen	Veel nauwkeuriger terugvoeren van zand en bodemfauna in het spoor van de graver.
Motorvermogen	Onveranderd	Onveranderd	Voordelen in bedrijf zijn niet gezocht in vergroting motorcapaciteit maar efficiëntie elders.
Zuinigheid motor		Zelfde motoren	Gelijk brandstofverbruik.
Slaapaccomodatie	Aanwezig	Aanwezig	Koelinstallatie voor bewaren van pieren is verwijderd en daarom wordt er alleen geslapen voor 'nood'. In principe, voor de kwaliteit, elk tij naar de kant.
Continue registratie kwaliteit		Tijdens vissen is er een continue registratie van de kwaliteit en daardoor bewaking van discards. Systeem waardoor pieren gesorteerd worden op kwaliteit.	Continue bewaking van de visserij waardoor nodeloze schade wordt voorkomen.
Digitale hoekmeting van graver		Door digitale hoekmeting van graver is diepte-instelling en de hoek waarmee de graver door de bodem gaat uiterst nauwkeurig instelbaar. Er wordt voortdurend rekening gehouden met het sediment en de daarin levende dieren. Diepte van bodemleven varieert met de seizoenen.	Door de digitale hoekmeting wordt niet dieper door de bodem getrokken dan nodig. Hierdoor minder zandverplaatsing en dus minder verstoring. Veel minder sterfte van alle bodemdieren.
Instelbaarheid treksnelheid lier		De treksnelheid van de lier is digitaal instelbaar, elektrisch hydraulisch.	Hiermee kan onmiddellijk worden gereageerd op registratie kwaliteit.
Satelliet/gps-kompas		Supernavigatiesysteem van m.s. Arenicola waarbij als eerste in Nederland een satelliet/gps-kompas is geplaatst, gekoppeld aan het beeldscherm van de	Efficiency gaat omhoog; stukken wad worden niet nodeloos meerdere keren bevist ('dubbelingen'),.

		computer. Deze navigatie werkt tot 50 cm nauwkeurig.	
VERSTORING SEDIMENT EN BODEMDIEREN			
Sediment en kleine bodemdieren	Sediment werd boven water uitgezeefd, opvoerhoogte was 50 – 250 cm	Sediment en kleine bodemdieren worden volledig onder water er al uitgezeefd.	Veel minder verstoring en dus schade.
Nauwkeurigheid terugstorten van sediment en kleine bodemdieren in geul	Teruggestort sediment en kleine bodemdieren komen in en naast geul terecht	Teruggestort sediment komt voornamelijk in geul terecht door de lagere opvoerhoogte en de afscherming met zijschermen en lamellen.	Sediment 'waait' minder uit onder water, geulen sneller opgevuld. Minimale verstrooiing naast geul.
Overige, grotere, bodemdieren	Komen via lopende band weer in spoor graver	Komen via lopende band weer in spoor graver.	Door de wijzigingen in de techniek van het pierenvissen (lagere druk enz.) is de schade aan bodemdieren enorm verminderd.
Overtijen van m.s. <i>Arenicola</i>	Op het wad	In vaargeul.	Minder verstoring wad en wadvogels.
VISSERIJ			
Verspreiding visserij over het wad	Rondje lopen, stokken zetten en vissen. Regelmatig wisselen van visgebied	Rondje lopen, regelmatig gps-posities in computer plaatsen. Als voorheen wisselen van visgebied.	Door de betere navigatiemogelijkheden minder onnodige vaarbewegingen en geen dubbelingen waardoor verveelvoudiging van effecten. Stokken kunnen verdwijnen, computergegevens kunnen beveiligd.
Resultaat kwaliteitsbewaking bij <i>Arenicola marina</i>	Houdbaarheid 3 tot 4 dagen	Houdbaarheid 2 weken (Hildebrandt 2008). Door de kwaliteitsverbetering van pieren en verbeteringen in transportmogelijkheden kan <i>Arenicola</i> zonder antibiotica over grote afstanden pieren leveren.	Kwaliteitsbewaking over wadpier werkt tegelijkertijd op de kwaliteit van de discards, de overige bodemfauna. Planning van de visserij veel beter, waardoor minder vaarbewegingen, en dus minder verstoringen. Geen nodeloze schade want er hoeft niets te worden weggegooid bij klanten
Kwaliteitsbewaking overige bodemdieren		Kwaliteitsbewaking vergroot, verminderde schade aan bodemdieren.	Overlevingskans op het wad zal afhankelijk zijn van het aantal eenden achter het schip (Leopold 2002)

* Elektronische verbeteringen dateren van na 2000.

Tabel 2. Overzicht van aanpassingen die zijn gemaakt aan het schip van het Wieringer pierenwinbedrijf van Rotgans met de effecten die de verbeteringen met zich mee brengen. Het schip staat model voor de Wieringer bedrijven.

ROTGANS - WIERINGEN	voor 1990	Huidige situatie (na verbeteringen)	Effect
TECHNIEK PIERENWINNEN			
Voortbeweging pierenmachine	Pierenboot werd van het anker weggetrokken door de aluminium bijboot.	Pierenboot laat anker zakken en vaart weg van het anker.	Werkt veel vlotter en is zuiniger met gasolie
Diepte uitsnijden sediment	40 cm	40 cm	Kan niet gesteld worden
Breedte mes graver	1,00 m	1,20 m	Meer opbrengst en minder schade, trekt langzamer
Bodem losgewoeld met spoelsysteem	Met drie water pompen bodem losgewoeld	Twee vijzelpompen	Lagere druk beter voor de pieren en bodem
Motorvermogen	1 motor 160 pk voor de pompen. 1 motor 40 pk voor de stroom	1 x 230 pk op max. 2200 en min 700 toeren voor het varen, en voor het vissen stroom en vijzelpompen gebruiken we 1000 toeren	Zuiniger en makkelijker in gebruik
Zuinigheid motor		In 1990 zuinigere motor ingevoerd.	Minder brandstofverbruik
Hydrauliek systeem besturen boegschroef, vijzelpompen, stroom en opvoerband	Niet aanwezig	Ingevoerd in 1990	Makkelijker werken en nauwkeuriger regelbaar
Bun opening in de boot waar graafstelsel in hangt	Achter schuin aflopend schelpen vallen hierop	Vergroot, schelpen vallen niet meer stuk/ meteen in de gleuf terug	Minder schade
Slaapaccommodatie	Niet aanwezig	Wel aanwezig	Het scheelt reizen dus minder brandstof
Model boot	Eén grote ruimte met motoren en zoekgedeelte bij elkaar	Twee aparte gedeeltes gescheiden van elkaar	Veel minder geluidsoverlast. We kunnen nu gewoon met elkaar praten
Materiaal boot	IJzeren boot	Opbouw van aluminium gemaakt	Minder zwaar en roest niet
VERSTORING SEDIMENT EN BODEMDIEREN			
Sediment	Sediment werd verder omhoog gebracht	Sediment wordt volledig onder water er al uitgezeefd	Minder schade
Overige bodemdieren	Komen op de lopende band en vallen weer terug in het water	Overige grote bodemdieren komen met pieren op lopende band, en worden weer teruggestort in de gleuf. Kleine bodemdieren worden direct gezeefd en vallen weer terug	Geen schade aan bodemdieren
Nauwkeurigheid teruggestorten van sediment in geul	Teruggestort sediment komt in en naast geul terecht	Teruggestort sediment komt voornamelijk in geul terecht	Sediment 'waait' minder uit onder water, geulen sneller opgevuld
VISSERIJ			
Afstemming vraag en aanbod zeebaas	Draaide pieren op gevoel. Vaak veel te veel of veel te kort. 7 dagen per week op het wad	Vraag en aanbod zeebaas worden zo goed mogelijk op elkaar afgestemd met mobiele telefoon. 5 dagen op het wad	Geen onnodige visserij (niet meer gevangen dan nodig)
Verspreiding visserij over het wad	Met laag water zoeken en met bamboestokken markeren	Met laag water zoeken en in GPS systeem invoeren. Met hoog water vissen. Dit zorgt voor betere verspreiding visserij over het wad.	Minder dubbelingen, werkt op de meter nauwkeurig. Je kan de geulen naast elkaar trekken

6 Resultaten

6.1 Ontwikkelingen van het pierenbestand op het Balgzand

Gegevens over de jaarlijkse (winter)dichtheden (aantallen per vierkante meter) van adulte en jonge wadpiëren van het NIOZ zijn apart geanalyseerd. Hierdoor wordt zowel inzicht gekregen in de ontwikkeling van het bevisbare bestand (de volwassen, of adulte dieren) en de jonge aanwas (de juvenielen, ofwel het recruitment).

6.1.1 Ontwikkeling adulten

De data laten zien dat de dichtheden van de adulten in het westelijk en het oostelijk deel van het Balgzand tot ongeveer het jaar 2000 (circa 15 jaar visserij) een behoorlijk parallel verloop hadden (Figuur 9). De dichtheden aan volwassen piëren waren in het concessiegebied in deze periode relatief hoog. Dit gebied is mede in overleg met de sector aangewezen, en bevatte dus aanvankelijk relatief hoge dichtheden (een goed visgebied). Na 2000 neemt de *Arenicola*-populatie in het hele gebied langs het Amsteldiep af (concessiegebied én langs de controle raai L; hier uiteindelijk het sterkst), terwijl deze in het westelijk deel juist een stijging te zien geeft. Het is dus niet zo, dat binnen het oostelijk gebied de daling binnen het concessiegebied lager is dan daarbuiten. Dit hangt mogelijk samen met een noord-zuid gradient binnen de data voor het oostelijk gebied: in het noorden blijven de dichtheden nog relatief hoog (raai F) en in het zuiden (L) wordt de sterkste neergang gezien. Op het Balgzand zijn in de periode 1985-2007 maximale winterdichtheden van volwassen wadpiëren van 55 piëren per m² gevonden en een gemiddelde dichtheid van 24 piëren per m².

6.1.2 Recruitment

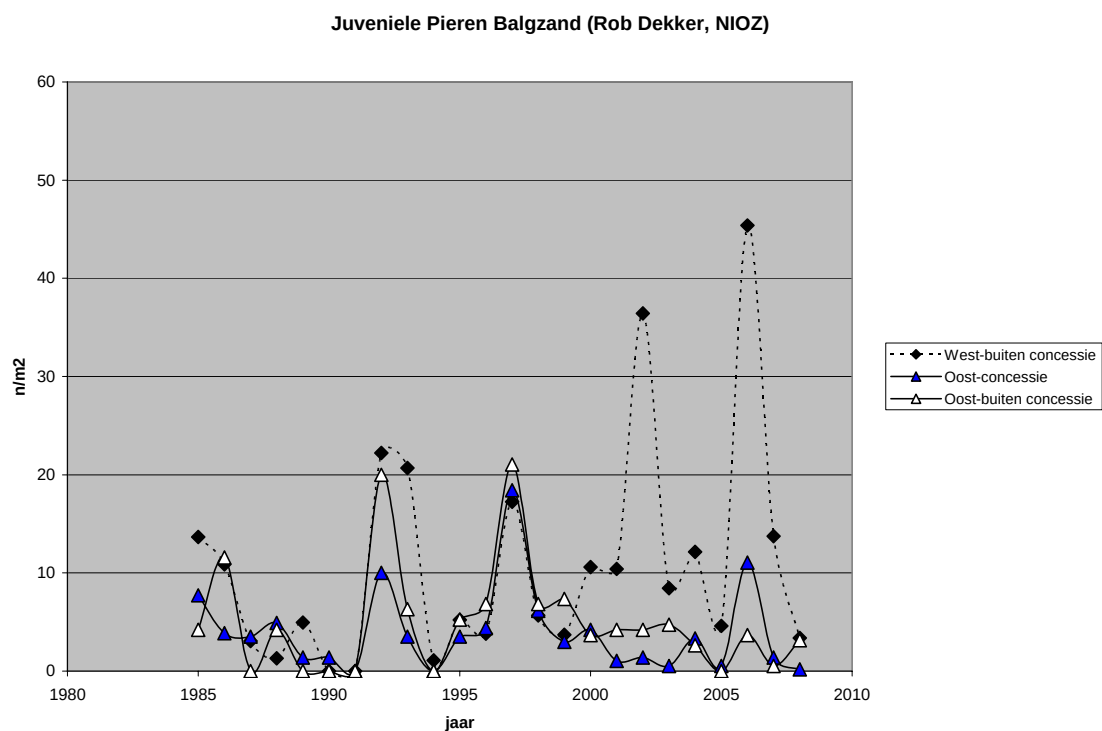
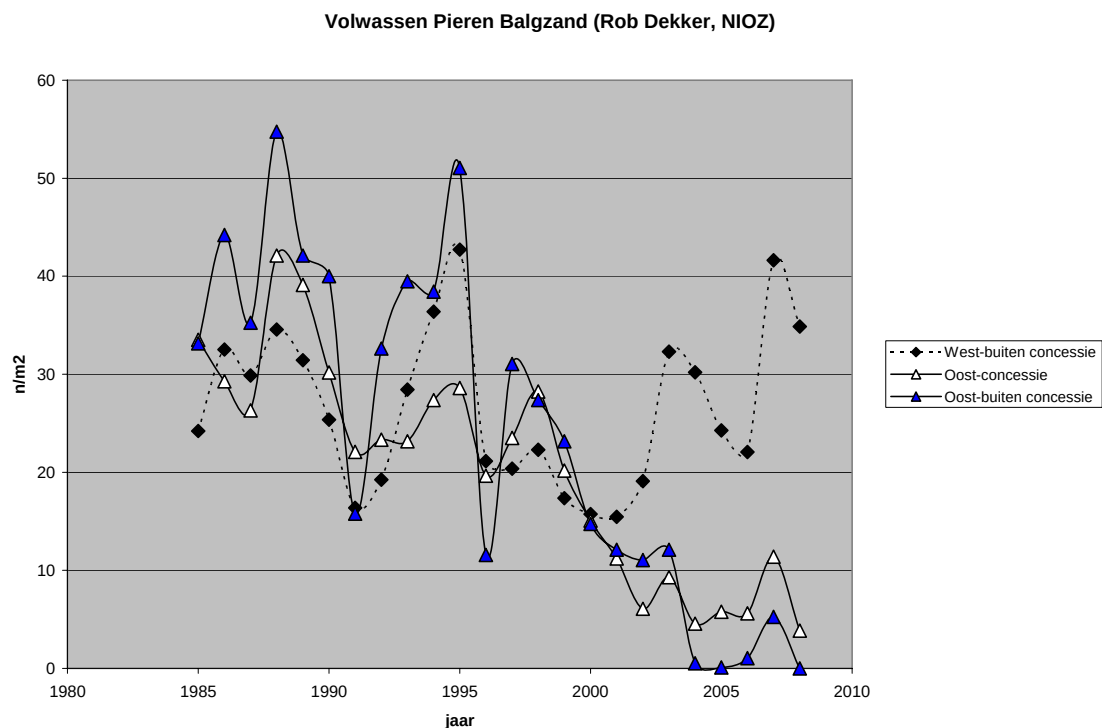
Ook bij de aanwas van juveniele *Arenicola* is een soortgelijke splitsing in het patroon van dichtheden te zien: tot ± 2000 was er een parallel verloop in de onbeviste westelijke en de beviste oostelijke helft, waarbij de dichtheden in de ene oostelijke, onbeviste raai L niet bijzonder opvallen. Na 2000 stukt het recruitment in de oostelijke helft en zijn er stelselmatig lagere dichtheden juvenielen in dit gebied (bevist of onbevist) vanaf 2000 (Figuur 9).

Recruitment is variabel en piekt in sommige jaren (1985, 1992, 1993, 1997, 2002, 2006). De laatste twee goede recruitment jaren gingen grotendeels aan het oostelijke deel voorbij, met zoals gezegd, nog een iets beter recruitment in de noordelijke, beviste raaien. Er is geen duidelijk effect van de visserij te zien op het recruitment. Tijdens de eerste twee recruitmentpieken zijn de dichtheden aan juvenielen hoger in de onbeviste gebieden, maar in piekjaar 1997 zijn de dichtheden overal vrijwel gelijk en bij de laatste piek zijn de dichtheden langs de ene oostelijke onbeviste raai juist lager dan langs de beviste oostelijke raaien. Maximale dichtheden van juvenielen zijn 45 per m² met een gemiddelde van 8 juvenielen per m².

6.1.3 Ontwikkeling totale pierenbestand

Samenvattend: er is een groot verschil in ontwikkeling in de aantallen wadpiëren in het westelijke deel en het oostelijke deel, maar dit verschil zette pas in na ca 15 jaren vissen. Daarna liep het recruitment en daarmee het pierenbestand in de oostelijke helft snel terug, het sterkst in het onbeviste deel.

Mogelijk is deze daling op het oostelijke Balgzand mede door overbevissing veroorzaakt, zowel in de beviste als de onbeviste raaien. Denkbaar is dat piëren uit raai L (onbevist) richting beviste delen zijn gemigreerd, waar meer ruimte was. Maar andere factoren kunnen ook een rol spelen, zoals een verandering in de karakteristieken van het oostelijk Balgzand die is opgetreden sinds 2000 en die de leefomstandigheden voor wadpiëren heeft doen verslechteren. Wat deze verandering zou kunnen zijn, is vooralsnog niet bekend. Aanvullende aanwijzingen voor de hypothese dat externe veranderingen een impact gehad hebben op de bodemdieren van het Balgzand komen uit de ontwikkelingen bij andere soorten. Tussen 1996 en 2000 laten meerdere soorten bodemdieren een omslag in hun bestandsontwikkeling zien het Balgzand. De ene soort doet het sindsdien veel beter, denk aan de introductie van de worm *Marenzelleria viridis* (Oostzee-zager), waarvan de populatie op het Balgzand sinds 1998 hoge dichtheden heeft bereikt, en de andere veel slechter, zoals het Nonnetje *Macoma balthica* die vanaf 1998/2000 is ingestort.



Figuur 9. Ontwikkelingen in het bestand oude (boven) en jonge (onder) wadpieren op het Balgzand, in het onbeviste westelijke deel (ruitjes), het beviste oostelijke deel (ingekleurde driehoeken) en een onbeviste raai in het oostelijke deel (lege driehoeken). Data Rob Dekker, NIOZ-Texel.

6.2 Ontwikkelingen in de pierenvisserij op het Balgzand en bij Texel

Vanuit visserij-biologisch oogpunt is het belangrijkste verschil tussen de visserij op het Balgzand en de visserij bij Texel, dat op het Balgzand drie bedrijven in hetzelfde concessiegebied vissen, terwijl bij Texel één bedrijf (Arenicola) het alleenrecht heeft binnen het concessiegebied. Hierdoor is er op het Balgzand in potentie concurrentie om dezelfde pieren en een verhoogde visserijdruk. De drie bedrijven, maar ook de regulerende overheid zitten met het klassieke dilemma van de zogenaamde *tragedy of the commons* (Hardin 1968, 1998; Dietz et al. 2003). Daarbij treedt een neiging op tot een *race to fish*, (Costello et al 2008), doordat iedere pier die bedrijf X niet vangt maar spaart voor een volgend jaar, opgevist kan worden door bedrijven Y en Z. Hierdoor is er altijd de verleiding om meer te vissen dan goed zou zijn voor een optimaal bestandsmanagement en is er steeds de dreiging van overbevissing.

Het is echter niet per definitie zo, dat een gezamenlijke exploitatie van een bepaald bestand moet leiden tot overbevissing en uitputting. Wanneer een relatief kleine, goed samenwerkende groep vissers, die bovendien beheerd wordt door een sterk sturende overheid en bediend wordt door goed onderzoek, goed samenwerkt binnen een gezamenlijk concessiegebied waar men het exclusieve recht op vissen heeft, is een duurzame exploitatie zowel in theorie als in praktijk zeer wel mogelijk (Hilborn et al. 2005; Cancino et al. 2007; Hilborn 2007; Costello et al 2008). Dit werkt het best bij zogenaamde S-visserijen (S, van: *small-scale, spatially-structured, sedentary stocks*, ofwel kleinschalige visserijen op ruimtelijk goed te definiëren onbeweeglijke bestanden; Orensanz et al. 2005). Vooral in Chili zijn hier op grote schaal goede ervaringen mee opgedaan, waarbij vele kleine gemeenschappen van kustvissers (vooral schelpdieren) in gezamenlijkheid duurzaam zijn geworden (een zeer lange reeks van publicaties van Juan Carlos Castilla en medewerkers, ondermeer Castilla & Defeo 2001; Leiva & Castilla 2002; Castilla & Gelcich 2008). De gezamenlijke wadpierenvisserij op het Balgzand zou zich moeiteloos bij deze succesverhalen hebben moeten kunnen voegen, ware het niet dat een strak overheidsbeleid ten aanzien van de hoeveelheden te vangen pieren en goed onderzoek naar de effecten van de visserij en naar stuurvariabelen uit de omgeving ontbraken. In een dergelijke situatie ligt, ondanks goede uitgangspunten, toch na-ijver tussen vissers onderling, en daarmee een terugval naar de *tragedy of the commons*, altijd op de loer (Gelcich et al. 2006).

De meeste kans op succes, bij een geringe mate van management en een geringe onderzoeksinspanning biedt derhalve een managementmodel waarbij iedere visser het exclusieve visrecht heeft in een concessiegebied. Dit levert de beste garantie op succes omdat de visser in kwestie een duurzame, lange termijn strategie gaat volgen, waarbij hij zijn eigen “vis” voorraad niet in een seizoen zal uitputten ten koste van komende seizoenen. Dit managementmodel is toegepast op de situatie bij Texel, waar een bedrijf (Arenicola) het exclusieve visrecht heeft.

De bedrijfsfilosofie van dit Texelse bedrijf, die ook is opgenomen in de (toegekende) vergunningaanvraag luidt (geheel volgens verwachting op grond van bovenstaande):

Ons beleid moet duurzaam zijn, want wij hopen nog vele jaren te kunnen blijven werken in ons concessiegebied op het wad. De vergunninghouder, F.N. Duinker houdt zich nu al meerdere jaren bezig met renovatie en innovatie, een activiteit die niet te combineren is met werken aan boord, wel met een lager inkomen. We hebben een kleine vaste klantenkring, waardoor stille en drukke periodes goed in elkaar overlopen. Door een stabiele klantenkring is er een overzichtelijke planning en kan een piekbelasting voor m.s. Arenicola en het wad zoveel mogelijk voorkomen worden. We werken niet met reclames omdat ons bedrijf niet gericht is op uitbreiding, we hebben dus ook geen internetsite. Ons streven is naar alle kanten toe; duurzaam, 'zo weinig mogelijk vaarbewegingen, zo weinig mogelijk pieren verkopen voor een maximale prijs voor een optimaal resultaat'. Kwaliteit is ons handelsprodukt en dit resulteert in duurzaamheid, naar alle kanten toe.

(De bedrijfsfilosofie van de overige bedrijven is beschreven in Bijlage A).

Een voor de hand liggende voorspelling ten aanzien van de lange-termijn bedrijfsresultaten van het ene model (Arenicola met exclusief visrecht) versus het andere model (drie bedrijven in competitie), bij overigens gelijke omstandigheden luidt dus:

De visserij van Arenicola zal duurzaam blijken; die van de drie bedrijven gezamenlijk loopt een gerede kans te eindigen in een ineenstorting van het beviste bestand.

Deze voorspelling is getoetst door de tijdreeksen van bedrijfsresultaten in beide situaties te vergelijken. Bij een zuivere hypothesetoetsing zouden de twee vormen van visserij minimaal in duplo onder gelijke omstandigheden moeten zijn uitgevoerd. In dit geval is deze aanpak niet mogelijk en wordt een bestaande situatie geëvalueerd.

Meer informatie over de bedrijfsfilosofie en bedrijfsvoering staat in de Bijlages achterin dit rapport.

6.3 Ontwikkelingen in de pierenvisserij op het Balgzand en bij Texel in cijfers

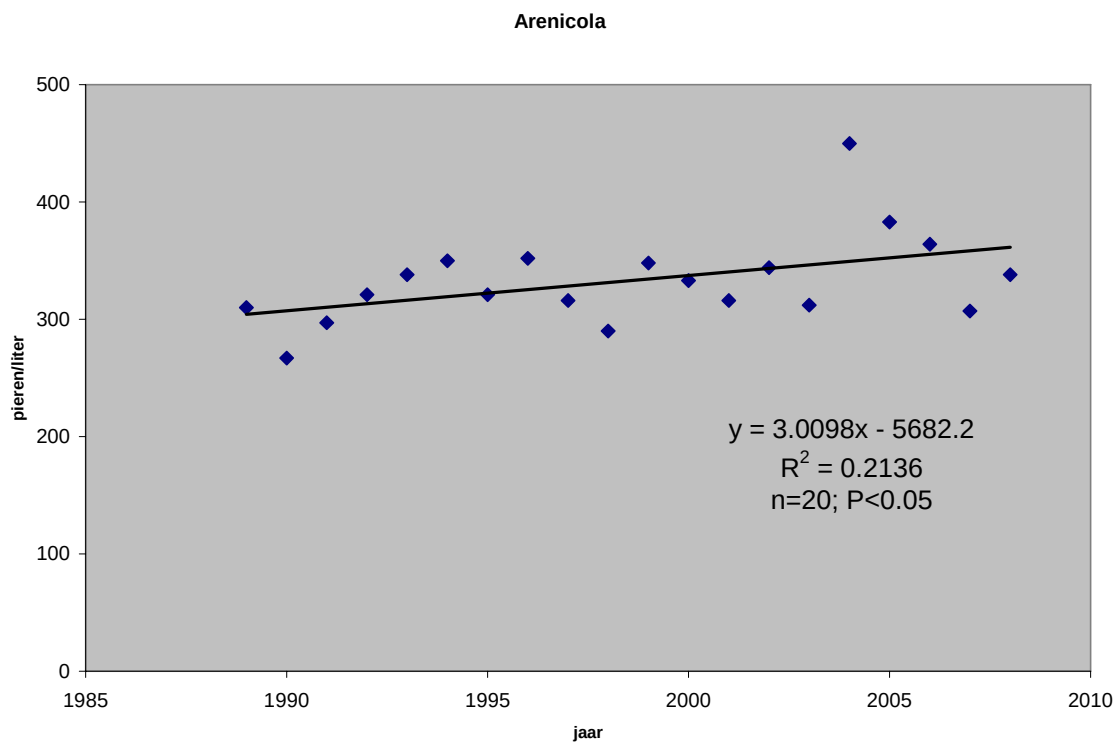
De motivatie om duurzaam te vissen zal in eerste instantie een economische achtergrond hebben. De vissers bouwen geen pensioen op (bedrijf, vergunning, middelen zijn onverkoopbaar) dus zo lang mogelijk doorvissen zal het devies zijn. Daarnaast is er maatschappelijke druk om zich als duurzame visser te kunnen presenteren (die zich mede uit in de periodieke perikelen rond vergunningverlening) en zullen vissers ook oprecht begaan zijn met de kwaliteit van hun werkomgeving. De beste garantie op succes bieden echter economische motieven (Hilborn et al. 2005) en deze zijn ook het makkelijkst toetsbaar. Om deze redenen is vooral gekeken naar de economische duurzaamheid van de visserijen binnen de twee beheersmodellen.

De getoetste grootte is de jaarlijkse hoeveelheid geproduceerde pieren, afgezet tegen de geleverde inspanning (afgemeten aan de hoeveelheid verbruikte brandstof). In de loop der tijd zijn de schepen wellicht enigszins verbeterd in termen van brandstofverbruik, maar de effecten zullen minimaal geweest zijn als deze worden afgezet tegen de klassieke *race to fish*: steeds zwaardere motoren (meer PKs), steeds grotere schepen en visgebieden. Bij een dergelijke (klassieke) ontwikkeling kunnen de opbrengsten, bij een ineenstortend bestand, nog jaren lang op peil gehouden worden of zelfs stijgen, maar is een crash het meest geziene uiteindelijke gevolg (Pauly & Maclean 2003).

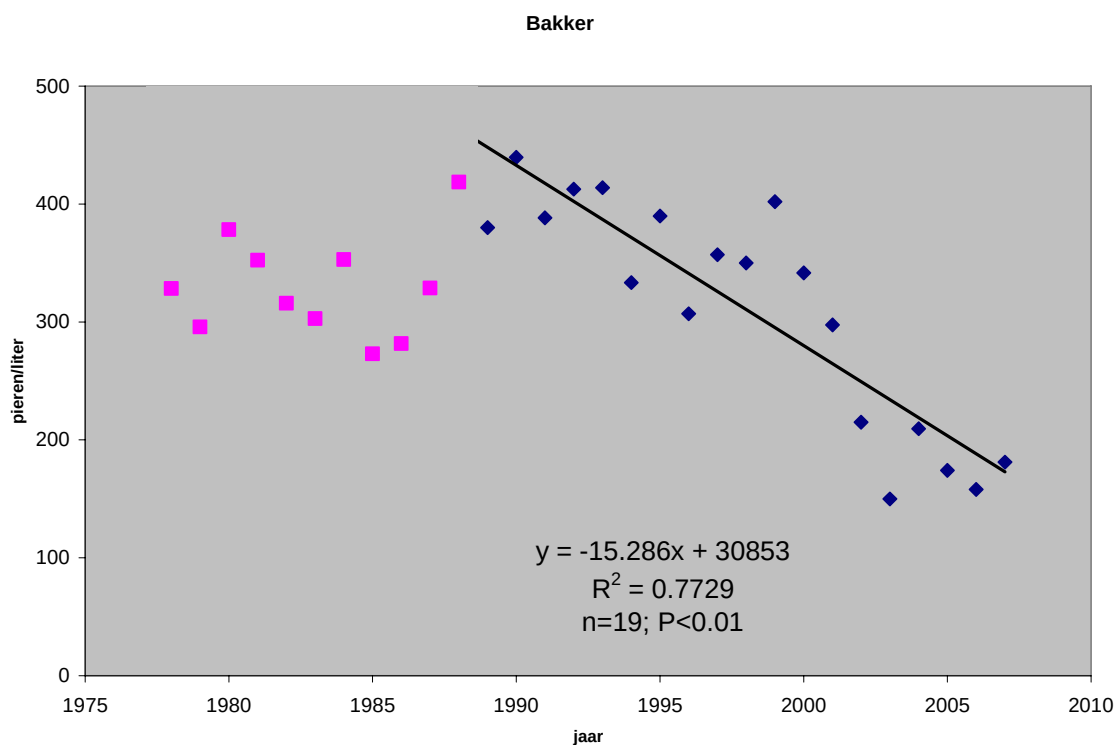
De zogeheten *catch per unit effort* (piersen per liter) is uitgezet in Figuren 8-11. Onmiddellijk valt het grote verschil op tussen de trend bij Arenicola (Figuur 10: langjarig stabiel, zelfs licht stijgend, maar dit is wellicht toe te schrijven aan de stilaan verbeterde bedrijfsvoering) en de trends bij de drie bedrijven die in competitie op het Balgzand vissen: zonder uitzondering sterk dalend. De trend voor Arenicola is langjarig: sinds 1989 wordt op vrijwel dezelfde wijze in vrijwel hetzelfde gebied gevestigd. De dataset voor de firma Bakker is zelfs nog langer, maar op het Balgzand werd rond 1989 van concessiegebied veranderd, waardoor de visserij in de eerste reeks van jaren (tot en met 1988) geen invloed kan hebben gehad op de resultaten in het nieuwe visgebied. Derhalve geldt de analyse slechts voor de periode 1989-2007 (met de aantekening dat er in de eerste elf jaren (van 1978-1988) geen enkele aanwijzing in de data te zien is dat er sprake was van overbevissing van het lokale bestand. De reden van de verplaatsing was dat het gras in het oosten groener leek, maar de switch leidde jaren later, mede door onvoorziene omstandigheden die bovendien niet adequaat werden onderzocht, tot een sterke neergang in de bedrijfsresultaten.

De tijdreeksen voor de andere twee “Balgzand-bedrijven” (Wiersma en Rotgans) zijn weliswaar korter, maar volkomen in lijn met die van Bakker. Deze drie bedrijven steunen gezamenlijk af op faillissement.

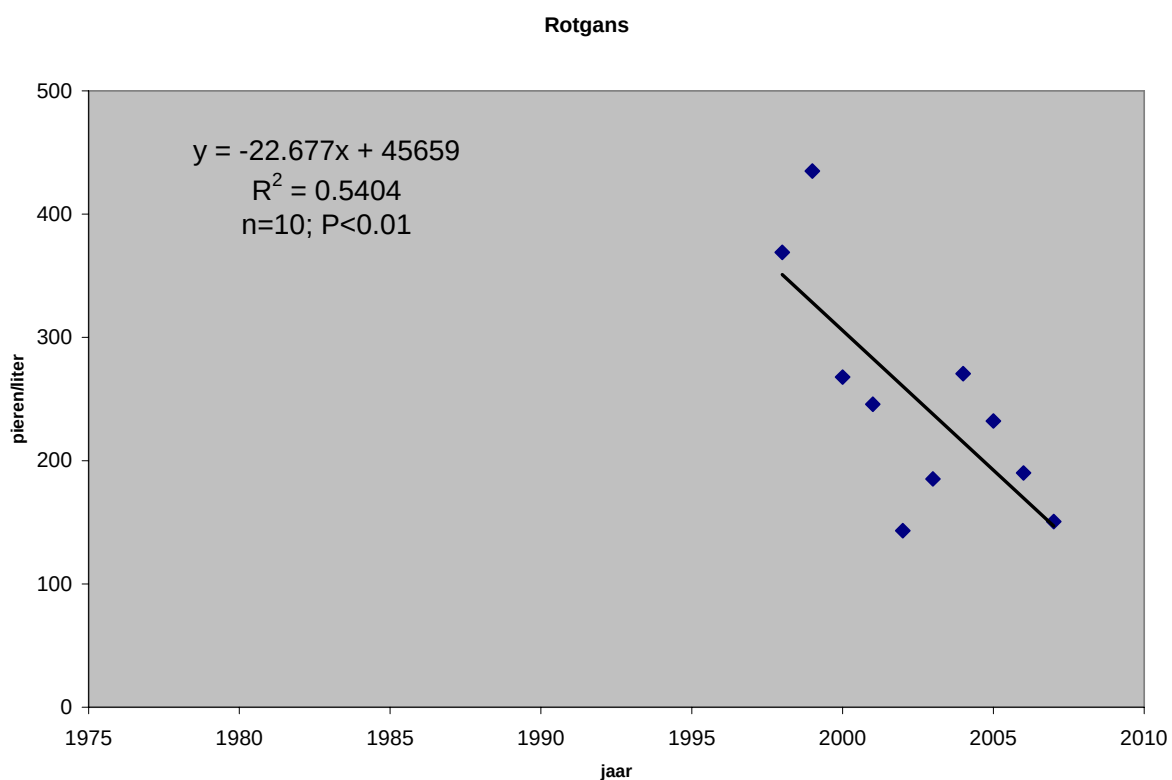
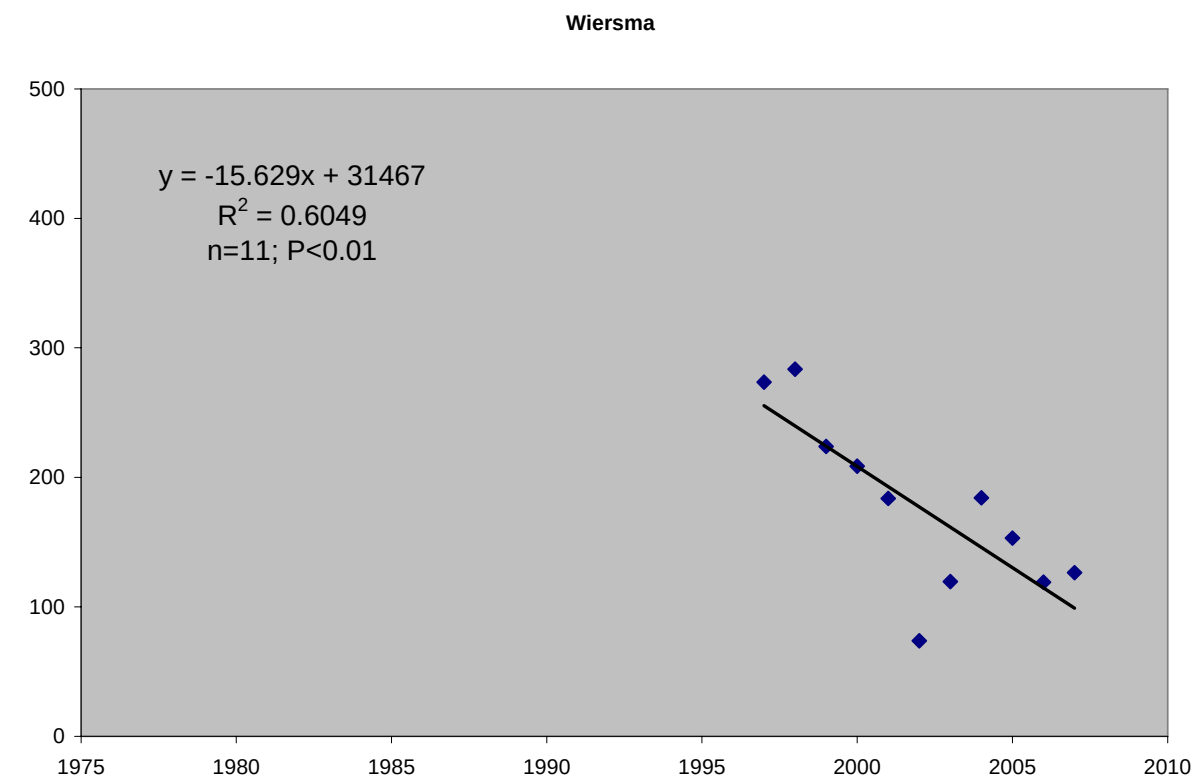
Hiermee lijkt het bewijs geleverd dat het model van één visser in één concessiegebied in termen van duurzaamheid verreweg superieur is aan het model van concurrentie vissen. Echter, voorwaarde voor dit bewijs is dat de overige omstandigheden gelijk moeten zijn, en hierover is twijfel. De observaties van Rob Dekker op het Balgzand suggereren sterk dat de omstandigheden hier zijn veranderd. NB: dergelijk onderzoek in het concessiegebied van Arenicola ontbreekt, dus een sluitend bewijs kan niet worden geleverd.



Figuur 10. Trend in de jaarlijkse geproduceerde hoeveelheid pieren, afgezet tegen de jaarlijkse hoeveelheid verbruikte brandstof voor het bedrijf Arenicola, vissend met exclusief visrecht bij Texel.



Figuur 11. Trend in de jaarlijkse geproduceerde hoeveelheid pieren, afgezet tegen de jaarlijkse hoeveelheid verbruikte brandstof voor het bedrijf Bakker, vissend met twee andere bedrijven in een gezamenlijk concessiegebied op het Balgzand. In de eerste reeks van jaren (roze punten) werd in een ander gebied gevist dan in het huidige concessiegebied; de regressielijn betreft alleen de punten vanaf 1989.



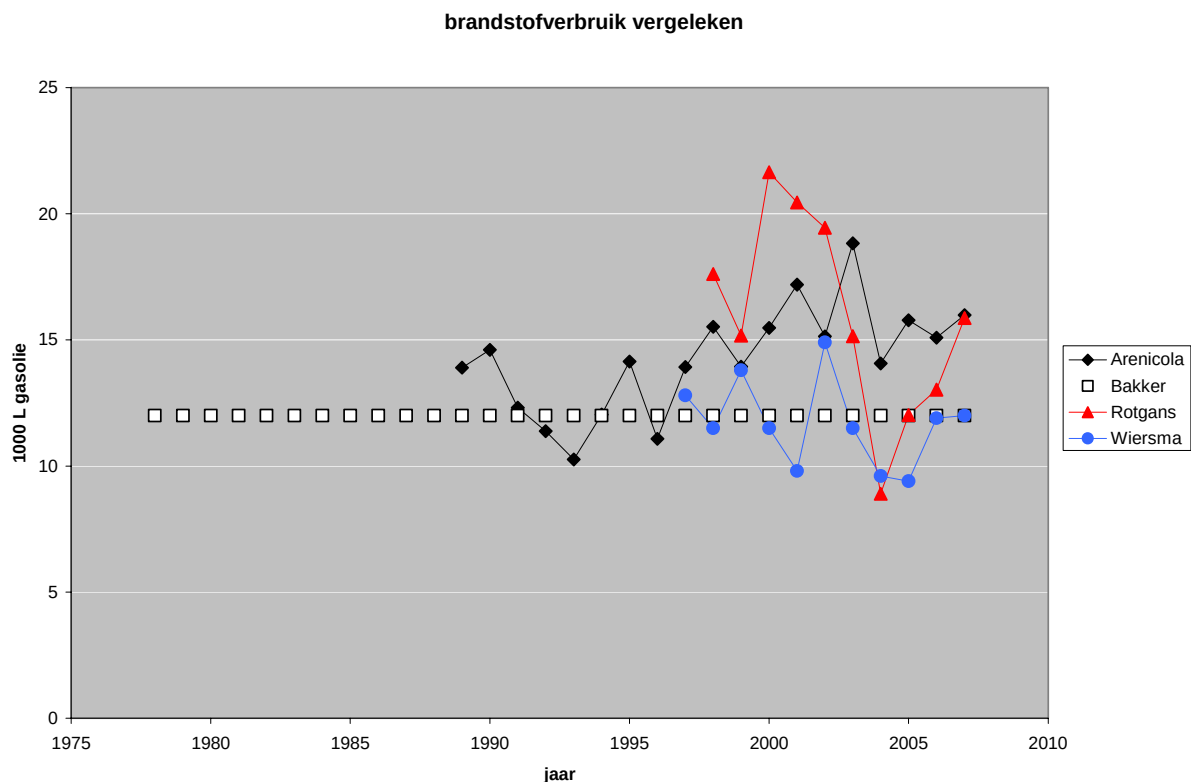
Figuur 12 & 13. Trends in de jaarlijkse geproduceerde hoeveelheid pieren, afgezet tegen de jaarlijkse hoeveelheid verbruikte brandstof voor de bedrijven Wiersma (boven) en Rotgans (onder) op het Balgzand.

6.4 Nader detail in de ontwikkelingen in de pierenvisserij

De gepresenteerde gegevens over pierenopbrengst versus brandstofverbruik op pagina's 27-28 kunnen uiteraard worden gesplitst in afzonderlijke analyses van de trends in brandstofverbruik en van trends in aantallen geleverde pieren. Qua jaarlijks brandstofverbruik ontlopen de vier bedrijven elkaar niet veel. Het brandstofverbruik per bedrijf is in 2007 tussen de 12 en 16 duizend liter diesel per jaar. Het totale verbruik van de vier bedrijven is de afgelopen 10 jaar vrij constant gebleven. Lineaire regressie van de reeksen zoals getoond in Figuur 12 laat zien dat bedrijf Arenicola in de loop der jaren meer brandstof is gaan verbruiken. Het bedrijf schrijft dit toe aan het in gebruik nemen van een grotere kachel aan boord (comfort voor de bemanning) en aan het feit dat men tegenwoordig na het vissen het schip niet op de wadplaat laat droogvallen, maar wegvaart naar de geul om daar voor anker te gaan. Hierdoor wordt de wadplaat minder belast, ten koste van een iets hoger brandstofverbruik. Voor de andere bedrijven werd geen significante trend gevonden (Tabel 3).

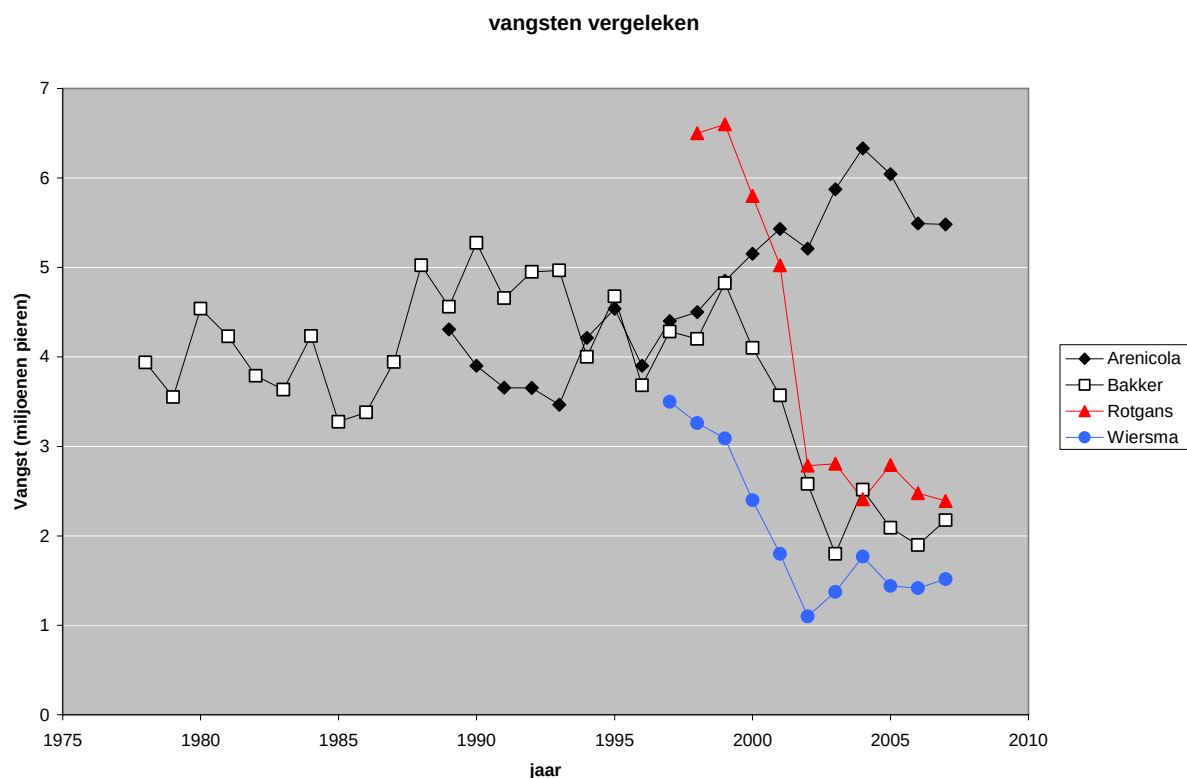
Tabel 3. Trendanalyse van de data zoals weergegeven in Figuur 12. Voor de firma Bakker is slechts een langjarig gemiddeld verbruik bekend, trendanalyse is hier niet mogelijk. Arenicola vertoont een gemiddeld jaarlijkse stijging van circa 480 liter (0.24x2000 liter). Rotgans en Wiersma laten geen trend zien.

Bedrijf	Regressie	R2	N	P	trend
Arenicola	$y = 0.239x - 463.33$	0.3928	19	0.01	toename
Bakker	-	-	-	-	geen trend
Rotgans	$y = -0.7139x + 1445.5$	0.295	10	0.1	afname ?
Wiersma	$y = -0.1609x + 333.84$	0.0968	11		geen trend



Figuur 14. Het jaarlijkse brandstofverbruik van de vier bedrijven vergeleken.

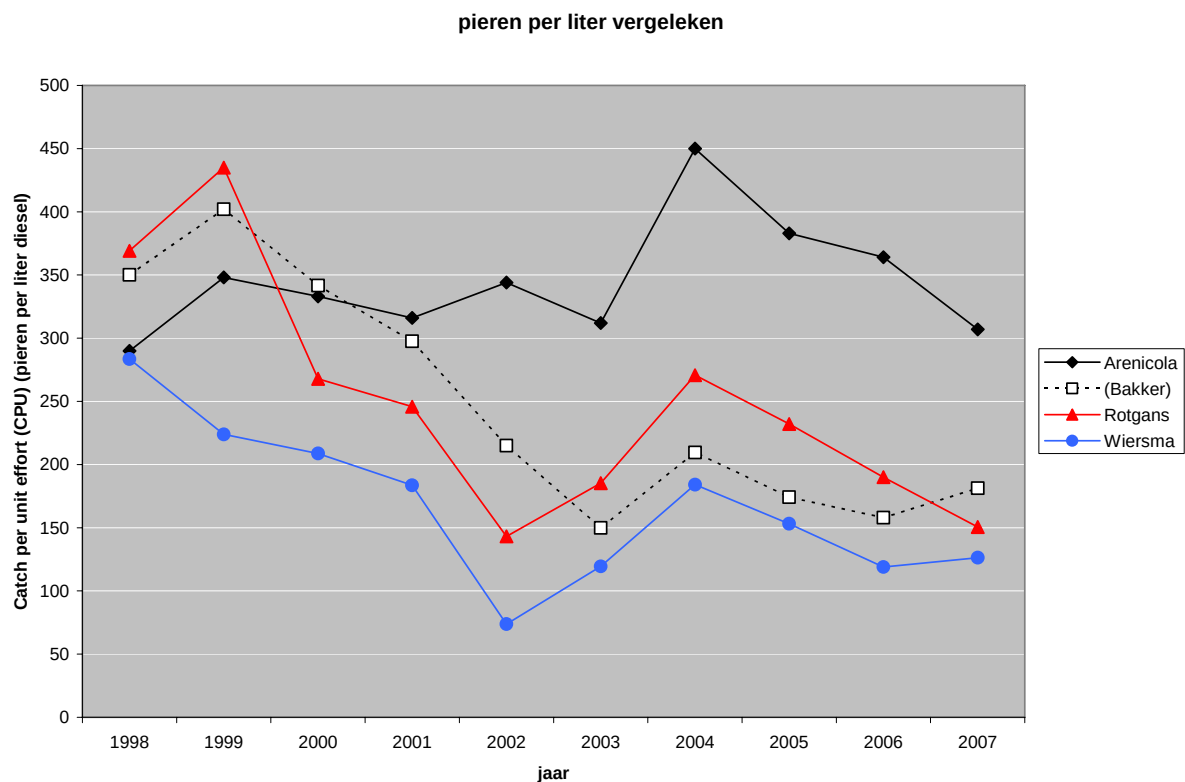
Gegeven het feit dat de inspanning, in termen van jaarlijks brandstofverbruik, min of meer constant is geweest, laten de ontwikkelingen in de vangsten een opmerkelijk beeld zien (Figuur 15). Vóór 1997 kunnen alleen de bedrijven Bakker (Balgzand) en Arenicola (Texel) worden vergeleken. Tussen 1989 en 1993 waren de vangsten van Bakker op het Balgzand structureel hoger, daarna volgt een periode van zes jaren waarin de vangsten gelijk zijn. Deze ontwikkeling verandert dramatisch in 2000: de vangsten van Arenicola stijgen (stegen in feite al sinds 1993) maar die van Bakker vertonen een steile daling. De vangsten van de bedrijven van Rotgans en Wiersma, eveneens werkzaam op het Balgzand, dalen even snel mee. Van de drie bedrijven op het Balgzand heeft Rotgans structureel de hoogste vangst en Wiersma de laagste (Figuur 15), maar het brandstofverbruik van Rotgans is ook structureel iets hoger dan dat van Wiersma (Figuur 14).



Figuur 15. De jaarlijkse opbrengsten (miljoenen pieren) van de vier bedrijven vergeleken.

Arenicola schrijft zelf de stijgende opbrengsten vooral toe aan een oplopende pierendichtheid in haar concessiegebied (verworming van het wad, conform Leopold et al. 2004; Philippart et al. 2007). Op het Balgzand werd dit betere resultaat niet gehaald, mede door de achteruitgang van de wadpier aldaar. Wellicht was er op het Balgzand ook verworming, maar kwam deze ten goede aan andere soorten dan de wadpier, zoals de Oostzeezager (zie paragraaf 6.1.4).

Hoe een en ander per bedrijf uitwerkt, is weergegeven in Figuur 16. In de tien jaar van 1998 tot en met 2007 ziet Arenicola zijn netto opbrengst (piers per liter) gelijk blijven (trend is niet significant: $R^2=0.1225$; $n=10$; $P>0.1$), hoewel in de grafiek de laatste jaren wel een daling zichtbaar is. De netto opbrengsten van de drie Balgzand-bedrijven daalde echter over deze tien jaren. Waren de netto opbrengsten voor de vier bedrijven in 1998 nog min of meer aan elkaar gelijk; vanaf 2003 vangt Arenicola grofweg twee keer zo veel piers per liter als de bedrijven die samen op het Balgzand werkten (of 2004 en 2005 samen tussen Texel en Vlieland, zie paragraaf 6.3).



Figuur 16. De jaarlijkse netto opbrengsten (piers per liter brandstof) van de vier bedrijven vergeleken voor de jaren 1998-2007.

7 Effecten wadpierenvisserij

7.1 Effecten mechanische wadpierenvisserij (literatuuronderzoek)

In deze studie is geen veldwerk verricht om effecten van wadpierenvisserij op het waddenecosysteem te bepalen. Daarom is een overzicht gemaakt van kennis uit de literatuur. De studies van Van den Heiligenberg (1987) en van Beukema (1995) dateren van de periode vóór het uitsterfbeleid en voordat de pierenwinning duurzamer was gemaakt (zie Tabel 1 en Tabel 2 en Winkelman 1999). De verwachting is dat de effecten op het ecosysteem nu minder zijn dan ten tijde van deze studies. Resultaten van genoemde studies kunnen daarom niet 1 op 1 worden vertaald naar effecten van pierenvisserij in de huidige situatie.

Op (Westelijke) Waddenzee-schaal is het mechanisch pierenwinnen voor de wadpierpopulatie zelf waarschijnlijk geen probleem (minder dan 1% van het lokale bestand wordt jaarlijks weggevisst) (Van den Heiligenberg, 1987; Beukema 1995; Winkelman 1999). Op lokale schaal is er wel sprake van een behoorlijke verstoring die enkele weken tot jaren meetbaar is. Zowel wadpieren als andere bodemdieren keren weer terug in beviste delen door rekrutering of migratie. Rekrutering lijkt in beviste delen sneller plaats te vinden dan in onbeviste delen, volgens Van den Heiligenberg (1987) en Beukema (1995). Een betere rekrutering van wadpieren in beviste delen van het Balgzand was in onze studie, met een grotere reeks van jaren, overigens niet duidelijk (Figuur 9). Buitenlandse studies zijn niet beschikbaar, omdat in het buitenland niet op deze manier pieren worden gewonnen.

Van den Heiligenberg (1987) keek gedurende enkele maanden naar zowel effecten van mechanisch als van handmatig pierenvissen op het herstel van de bodemfauna. Zijn belangrijkste resultaten en conclusies zijn:

- Circa 1% van de lokale wadpierpopulatie wordt per jaar weggevisst
- Bij dergelijke lokale visserij is uitsterven van de wadpier in de Waddenzee onmogelijk
- Er volgt snel herstel na bevissing door immigratie van soorten als het nonnetje *Macoma balthica* en de wapenworm *Scoloplos armiger*
- Op beviste delen is er sprake van grotere recruitment dan op onbeviste delen. Het gaat hierbij om de wadpier *Arenicola marina*, zeeduizendpoot *Nereis diversicolor*, rode draadworm *Heteromastus filiformis*, wapenworm *Scoloplos armiger* en mogelijk het nonnetje *Macoma baltica*
- Lokaal en tijdelijk heeft visserij een grote invloed op het overige bodemleven.

Met de toegepaste veranderingen in het spoelsysteem is de bijvangst verminderd, doordat er minder bedekking plaatsvindt van het wad naast de gegraven geulen (Winkelman 1999). De bijvangst, gemeten in grammen biomassa, zal vooral afhangen van de hoeveelheid (grote) strandgapers of kokkels die tijdens het vissen ter plaatse voorkomen.

Beukema (1995) heeft onderzoek gedaan naar langdurige effecten van mechanische pierenvisserij op het Balgzand. Op en in de omgeving van de onderzoeksraai "K" van het NIOZ (Figuur 2) werden wadpieren mechanisch gewonnen (1978-1982), waardoor er ongepland een experiment ontstond. Beukema evalueert de effecten na 5 jaar bevissing. De belangrijkste resultaten:

- Functioneren van bodemdierengemeenschap is niet aangetast
- Biomassa van bodemdieren is wel aangetast, met name door wegvangen van grotere exemplaren van de strandgaper *Mya arenaria* en de wadpier *Arenicola marina*.
- De biomassa is pas na aantal jaren weer hersteld (als rekruten tot adulten zijn opgegroeid)
- De beviste oppervlakte in het studiegebied is geschat op 5% per bedrijf per jaar in een vierkante kilometer. Op het Balgzand, met drie bedrijven, wordt dus 15% van het concessiegebied-oppervlak jaarlijks bevist en bij een 100% efficiëntie zal de lokale wadpierpopulatie dus een visserijmortaliteit hebben van circa 15%. Op basis van de reductie in wadpierendichtheden is deze mortaliteit berekend op 17%, vergelijkbaar met hierboven geschatte 15%.
- Strandgaper *Mya arenaria* en de rode draadworm *Heteromastus filiformis* zijn naast *Arenicola marina* de enige soorten die flink in aantal werden gereduceerd.
- Andere soorten werden niet meetbaar in aantal gereduceerd.

Ten aanzien van de strandgaper (*Mya arenaria*), een langlevende soort, die diep ingegraven leeft en die per individu en gesommeerd over alle individuen per vierkante meter een hoge biomassa kan bereiken, kan nog het volgende worden opgemerkt. Zowel Beukema (1995, Balgzand) als Leopold (2002, bij Texel) constateren dat in een gebied waarin al jaren mechanisch op pieren wordt gevestigd, nog steeds aanzienlijke aantallen strandgapers worden bijgevangen. Dit betekent, dat ook na jarenlang vissen in een concessiegebied, deze soort niet zover in aantal is achteruitgegaan door de opgelegde visserijmortaliteit, dat deze lokaal (zo goed als) uitgestorven is. Een langlevende soort als de strandgaper blijft dus ook bij mechanische pierenvisserij, duurzaam in het beviste gebied aanwezig, zij het in lagere aantallen dan zonder visserij het geval zou zijn geweest. Strandgapers kunnen oud worden, maar eenmaal in de wadbodem gevestigd, kunnen ze zich niet meer verplaatsen. Een gedecimeerde populatie strandgapers kan zich alleen via rekrutering herstellen. Andere, meer mobiele en korter levende soorten zullen zich in het algemeen sneller herstellen van visserijmortaliteit dan de strandgaper. Echter, het kan niet worden uitgesloten dat herhaaldelijk vissen op termijn de bodemstructuur aantast, waardoor vestigingsmogelijkheden voor bodemdieren zich in de loop der tijd wijzigen (Piersma et al. 2001). Gericht onderzoek naar dit mogelijke effect van mechanische pierenvisserij is echter niet gedaan, maar vast staat dat een reeks van soorten na een periode van 20 jaren mechanische pierenvisserij bij Texel, nog steeds in de wadbodem ter plaatse wordt aangetroffen (Leopold 2002). Ook deze constatering sluit echter niet uit, dat andere soorten hier zijn verdwenen of (sterk) in aantallen achteruitgegaan.

7.2 Effecten handmatig pierenwinnen (literatuuronderzoek)

In verschillende (korte) studies is er experimenteel gespit om de effecten van het spitten op wadpieren en andere in de bodem aanwezige organismen te bestuderen (Tabel 4). Langjarige gegevens van wadpierspitters zelf en de effecten van het spitten op het ecoysteem bestaan niet. De wadpierenpopulaties lopen in geen van de studiegebieden gevaar. Wel is er een groot maar tijdelijk effect op de aanwezige soorten. De dichtheden van de aanwezige soorten herstellen zich binnen enkele maanden tot jaren. Dit gaat het snelst wanneer zand direct weer teruggestort wordt in de gegraven geul (McLusky et al. 1983).

Blake (1979) laat zien dat bij Newcastle upon Tyne, Engeland, jaarlijks zo'n 8% van de wadpierenpopulatie wordt weggevestigd in een studiegebied van 10.000 m². In proefgebieden waarin 5 m² werd omgespit, was na ongeveer een maand weer de initiële dichtheid van wormen aanwezig. De wadpierenpopulatie in de Whitley baai in de buurt van Newcastle werd niet significant door de pierenwinning beïnvloed. Het spitten is vaak niet meer dan 70% efficiënt, dat wil zeggen dat 30% van de wormen niet gevonden wordt. Mogelijk zijn de boven water uitstekende gespitte hopen een probleem: larven kunnen uitdrogen. De wadpierenpopulatie loopt bij de aanwezige visserijintensiteit echter geen gevaar.

McLusky et al. (1983) hebben experimenteel het effect van pierenspitten op het herstel van *Arenicola* en andere soorten onderzocht in Noordoost Engeland. De sedimenthopen die bij het spitten ontstaan konden tot 4 maanden bestaan en werden niet zo snel herbevolkt als de geulen. De methode waarbij het wad het snelst herstelde was de vulmethode, waarbij de geulen direct gevuld werden met het sediment uit de hopen. Dichtheden van het nonnetje *Macoma balthica*, wadslakje *Hydrobia ulva* en de wadpier *Arenicola* herstelden na minimaal een maand.

Pierenspitten in de Oosterschelde heeft een ondergeschikte rol in het verlagen van wadpierendichtheden en werkt in sommige gevallen zelfs dichtheidsverhogend (Stikvoort et al. 1994).

Een effect van handmatig pierensteken is dat vogels mogelijk meer verstoord worden en dat de wadbodem vertrapt wordt in de omgeving van het spitwerk. Door een lagere efficiëntie en het belopen van het wad wordt per gewonnen pier een veel groter oppervlak aan wadbodem verstoord (Van den Heiligenberg 1987). Handmatig spitten is dus minder efficiënt in termen van aantallen pieren die per vierkante meter verstoord wadoppervlak. Een ander effect is dat tijdens het spitten naar aas kokkels onder een laag zand terecht komen en dan sterven, of juist te lang boven water blijven en dan doodgaan (Jackson & James 1979). Verder worden zeegrasvelden (en mosselbanken), indien aanwezig, aangetast (www.zeegras.nl), maar in de vergunningsvoorwaarden voor de mechanische pierenvisserij is opgenomen dat hier niet gewonnen mag worden.

Tabel 4. Overzicht studies naar effecten mechanische en handmatige wadpierenwinning.

Type visserij	Locatie	Soort onderzoek	Effect	Referentie
Mechanisch	Balgzand	Observaties binnen bestaande bemonstering	Herstel bodemdierengemeenschap na enkele jaren	(Beukema 1995)
Handmatig pierensteken	Noordoost kust Engeland	Experiment, wormen gemarkeerd met kleurstof	Pieren keren na enkele weken terug.	(Blake 1979)
Handmatig pierensteken	Lowes Cove, Walpole, Maine, USA	Experiment	Herstel snelst in geulen, langzaam in spithopen	(Brown & Herbert Wilson 1997)
Bodemvisserij in ondiepe zee	Wereld	Review	Intergetijde visserij relatief schadelijk	(Collie et al. 2000)
Handmatig pierensteken	Zuid-Wales	Experiment	Sterk effect, herstel wadpieren > 1 jaar	(Cryer et al. 1987)
Aas verzamelen langs Engelse kust	Habitatrichtlijn gebieden Engelse kust (SAC's)	Review voor management	Goed overzicht effecten in verschillende studies	(Fowler 1999)
Handmatig pierensteken	Blackeny Point, Noordoost Engeland	Experiment: effect op kokkels	Grote mortaliteit kokkels	(Jackson & James 1979)
Mechanisch pierenvissen	Balgzand, Texel	Observaties van impact pierenwinning op overig leven	Herstel bodemgemeenschap varieert per soort	(Van den Heiligenberg 1987)
Mechanisch pierenvissen	Texel	Observaties van impact pierenwinning op overig leven		Winkelman (1999)
Handmatig pierensteken	Blackness, Forth Estuary, Schotland	Experiment	Herstel sneller als geulen direct worden gevuld	(McLusky et al. 1983)
Handmatig pierensteken	Oosterschelde	Observaties pierensteken	Spitten waarschijnlijk geen uitputtend effect op populatie	(Stikvoort et al. 1994)
Handmatig pierensteken	Oosterschelde	Interviews met spitters	2% bodem omgespit, 70 miljoen pieren/jaar (1982)	(Van Harten 1982)
Handmatig + mechanisch	Waddenzee	Review	Pierenpopulatie niet beïnvloed i.t.t. andere geëxploiteerde soorten zoals platte oester	(Wolff 2005)

8 Alternatieven voor de mechanische wadpierenvisserij?

Import van andere soorten wormen uit landen als China en Japen door hengelsportzaken of andere handelaren is sterk af te raden i.v.m. het gevaar van vestiging van deze exoten (Fowler 1999). Kweek van pieren wordt ontwikkeld, maar zal de omvang van de vangsten van de mechanische visserij en de handmatige spitterij op het wad niet kunnen vervangen, tenzij hier grote oppervlaktes areaal voor worden ingezet. Fabricage of kweek van alternatief materiaal voor de wadpier zal gepaard gaan met de inzet van chemicaliën (bijvoorbeeld geur- of smaakstoffen) die tijdens de productie en tijdens het hengelen in het milieu komen. Grootschalige kweek van levende pieren of zagers zal de inzet van beschermende middelen (zoals antibiotica) doen toenemen; ook deze stoffen eindigen in het milieu.

Een voortgezet uitsterfbeleid ten aanzien van de mechanische visserij zal leiden tot het verdwijnen van de sector. Een beëindiging van de mechanische visserij zal echter de marktvraag niet wegnemen. Deze markt zal miljoenen pieren per jaar blijven vragen, die dan op andere wijze, of elders gewonnen moeten worden, of vervangen door ander materiaal. Een voor de hand liggende ontwikkeling is dan een grootschalige uitbreiding van het handmatig pierensteken, met als gevolg een groter beroerd bodemoppervlak en veel meer verstoring, op veel meer plaatsen. Een dergelijke ontwikkeling, eenmaal ingezet, zal moeilijk te keren of te managen zijn en zal in geval van management, een zeer grote inzet van mensen en middelen eisen.

9 Discussie, conclusies en aanbevelingen

Mechanische pierenvisserij is een extreme vorm van bodemberoerende visserij, die plaatselijk het aanzien van een wadplaat ernstig aantast. Het beviste areaal is echter beperkt en ter plaatse levende dieren, inclusief de wadpier zelf, worden niet noodzakelijkerwijs in hun bestaan bedreigd. De activiteit is dus beperkt van omvang en bedient een markt van honderdduizenden sportvissers.

Zonder mechanische pierenvisserij zullen de sportvissers blijven hengelen en dus moeten omzien naar een alternatief. Dit zal onherroepelijk leiden tot meer handmatig spitten en mogelijk tot een zeer sterke toename van deze activiteit, zeker ook op plaatsen waar nu niet wordt gevist op, of gespit naar pieren. Andere alternatieven zijn kweek en import.

Gegeven de beperkte invloed van de mechanische pierenvisserij op de biota van de Waddenzee en de relatief zeer beperkte invloed ervan op hogere dieren als (beschermde) wadvogels en zeehonden, afgezet tegen het meest logische alternatief van grootschalig handmatig spitten, lijkt het logisch om de sector in stand te houden.

In het oostelijk gedeelte van het Balgzand is de pierenstand de laatste jaren ernstig gedaald. Mogelijk is deze daling veroorzaakt door overbevissing door drie elkaar beconcurrerende pierenwinbedrijven. Bij Texel, waar één pierenwinbedrijf actief is die een eigen concessiegebied beheert zijn er geen problemen. Hierbij moet wel worden aangetekend dat de verschillen in de twee visserijmethoden niet uitputtend wetenschappelijk getoetst konden worden omdat ze beide in enkelvoud zijn toegepast in verschillende gebieden. Of de achteruitgang van het pierenbestand op het Balgzand uitsluitende door visserij veroorzaakt werd is dus niet onomstotelijk aan te tonen.

Als de huidige trend in vangsten en bedrijfsresultaten doorzet, zullen de resterende twee (of drie) Balgzand-bedrijven binnenkort failliet gaan, en blijft het Texelse bedrijf Arenicola als monopolist over. Dit is voor iedere sector een ongewenste situatie; bovendien zal ook Arenicola moeten stoppen wanneer de eigenaar stopt of overlijdt.

Wil men dus, in belang van de betrokken bedrijven, de sportvissers, maar zeker ook de Waddenzee (bodem, vogels, zeehonden), de sector overeind houden dan zijn de volgende stappen geboden:

1. Om de kwaliteit van de Waddenzee, van de bedrijven en van het overheidsmanagement te verhogen, bevelen wij aan om voor alle bedrijven het managementmodel dat nu geldt voor Arenicola, in de toekomst toe te passen. Dit houdt in dat ieder toekomstig bedrijf een eigen concessiegebied zou moeten krijgen met exclusieve visrechten, van voldoende omvang en voldoende kwaliteit, en met voldoende afstand tot concessiegebieden van anderen. Hoe deze parameters precies worden gekozen, dient door nader onderzoek bepaald te worden.
2. Ook bevelen wij aan, om een vorm van gericht monitoringsonderzoek te ontwikkelen, zodat een debacle zoals dat zich thans afspeelt op het oostelijke Balgzand, bijtijds kan worden opgemerkt en bijgestuurd. In overeenstemming met de meest recente ideeën binnen het visserijonderzoek aangaande dit soort "S"-visserijen (pag. 25), bevelen wij aan om dit in nauwe samenspraak met de sector vorm te geven, maar onder strakke regie van de overheid.
3. Ieder overblijvend bedrijf moet een zodanig concessiegebied krijgen, dat dit een rendabele bedrijfsvoering garandeert (naar de huidige kennis van zaken).
4. Over het aantal bedrijven dat nodig is voor een gezonde sector doet dit rapport ook geen uitspraak, maar het ligt voor de hand dat dit er meer dan 1 moet zijn. Gezien de desastreuze ontwikkelingen binnen het huidige concessiegebied op het oostelijke Balgzand, is snel handelen geboden. Indien de overheid van mening is dat het aantal bedrijven en daarmee het aantal concessiegebieden, kleiner moet zijn dan de huidige 3 of 4, kan de overheid overwegen een bedrijf of twee bedrijven uit te kopen. Het is niet logisch Arenicola uit te kopen, het huidige best renderende bedrijf met een in deze studie bewezen duurzame bedrijfsvoering.
5. Het uitsterfbeleid moet worden herzien.

6. Nieuwe gebieden dienen gevonden te worden buiten de huidige concessiegebieden en dienen buiten elkaars invloedssfeer te liggen om het gevaar van de *tragedy of the commons* en de *race to fish* bij voorbaar uit te sluiten. Nieuwe concessiegebieden dienen ingepast te worden binnen de andere functies van de Waddenzee: hoeveel gebieden nodig zijn, hoe groot ze dienen te zijn en waar ze moeten liggen is geen onderwerp van deze studie dus daarover kunnen hier geen uitspraken worden gedaan.
7. Ongeschikte gebieden, namelijk gebieden met onvoldoende pieren, kunnen niet dienen als concessiegebied. Omdat het oostelijke Balgzand ongeschikt is geworden, vooralsnog door onbekende oorzaak, dienen nieuwe gebieden gevonden en aangewezen te worden voor de betrokken bedrijven.
8. Het in dit rapport neergelegde materiaal is van belang voor visievorming op visserijbeheer. Ook is duidelijk geworden dat er nog vele onderzoeksvragen te beantwoorden zijn over de effecten van pierenvisserij op de bodem en bodemfauna.

10 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2009. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controlebezoek vond plaats op 23-25 april 2008. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2000 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2009 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het laatste controlebezoek heeft plaatsgevonden op 12 juni 2007.

11 Referenties

- Beukema JJ (1995) Long-term effects of mechanical harvesting of lugwurms *Arenicola marina* on the zoobenthic community of a tidal flat in the Wadden Sea. *Neth J Sea Res* 33: 219-227
- Bijkerk R, Dekker PI (1991) De wadpier *Arenicola marina* (Polychaeta). Ecologisch profiel, Waterstaat, Haren
- Blake RW (1979) Exploitation of a natural population of *Arenicola marina* (L.) from the north-east coast of England. *J Appl Ecol* 16: 663-670
- Bosman D (1997) Zeeas, ook in de toekomst? Een overzicht van de Nederlandse markt voor zeeas en mogelijke gevolgen van beperkende maatregelen. NVVS, Amersfoort.
- Brown B, Herbert Wilson W (1997) The role of commercial digging of mudflats as an agent for change of infaunal intertidal populations. *J Exp Mar Biol Ecol* 218: 49-61
- Cadman PS, Nelson-Smith A (1990) Genetic evidence for two species of lugworm (*Arenicola*) in South Wales. *Marine Ecology Progress Series* 64: 107-112
- Castilla JC, Gelcich S (2008) Management of the loco (*Concholepas concholepas*) as a driver for self-governance of small-scale benthic fisheries in Chile. *FAO Fisheries Technical Paper: Case studies on fisheries self-governance*: 441-451
- Castilla JC, Defeo O (2001) Latin American benthic shellfisheries: emphasis on co-management and experimental practices. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 11: 1-30
- Collie JS, Hall SJ, Kaiser MJ, Poiner IR (2000) A quantitative analysis of fishing impacts on shelf-sea benthos. *J Anim Ecol* 69: 785-798
- Costello C, Gaines SD, Lynham J (2008) Can catch shares prevent fisheries collapse?. *Science* 321: 1678-1681
- Cryer M, Whittle GN, Williams R (1987) The impact of bait collection by anglers on marine intertidal invertebrates. *Biol Cons* 42: 83-93
- Dekker R, Waasdorp D (2007) Het macrozoobenthos op twaals raaien in de Waddenzee en de Eens-Dollard in 2006. Report No. 2007-1, NIOZ, Den Burg, Texel
- Dietz T, Ostrom E, Stern PC (2003). The struggle to govern the commons. *Science* 302: 1907-1912
- Dijksterhuis J (1977). Revolutie in de wadpieren-spitterij en de mogelijke gevolgen. Rijks Instituut voor Natuurbeheer, Texel
- Fowler SL (1999) Guidelines for managing the collection of bait and other shoreline animals within UK European marine sites, English Nature (UK Marine SACs project), Newbury
- Gelcich S, Edwards-Jones G, Kaiser MJ, Castilla JC (2006) Co-management policy can reduce resilience in traditionally managed marine ecosystems. *Ecosystems* 9: 951-966
- Hardin G (1968) The tragedy of the commons. *Science* 13: 1243-1248
- Hardin G (1998) Extensions of "the tragedy of the commons". *Science* 280: 682-683
- van Harten S (1982) Pierenspitten in het Oosterscheldegebied. Report No. 19 Abg, Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders/Ministerie van Verkeer en Waterstaat
- Van den Heiligenberg T (1987) Effects of mechanical and manual harvesting of lugworms *Arenicola marina* L. on the benthic fauna of tidal flats in the Dutch Wadden Sea. *Biological Conservation* 39:165-177
- Hilborn R (2007) Moving to sustainability by learning from succesful fisheries. *Ambio* 36: 296-303
- Hilborn R, Orensanz JM, Parma AM (2007) Institutions, incentives and the future of fisheries. *Phil. Trans. R. Soc. B* 360: 47-57
- Hildebrandt TM, Grieshaber MK (2008) Redox regulation of mitochondrial sulphide oxidation in the lugworm, *Arenicola marina*. *J. Exp. Biol.* 211: 2617-2623.
- Jackson MJ, James R (1979) The Influence of bait digging on cockle, *Cerastoderma edule*, populations in North Norfolk. *The Journal of Applied Ecology* 16: 671-679
- Kraan C, Dekinga A, Folmer EO, van der Veer HW, Piersma T (2007) Macrobenthic fauna on intertidal mudflats in the Dutch Wadden Sea: Species abundances, biomass and distributions in 2004 and 2006. Report No. 2007-2, NIOZ, Den Burg, Texel
- Leiva GE, Castilla JC (2002) A review of the world marine gastropod fishery: evaluation of catches, management and the Chilean experience. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 11: 283-300
- Leopold MF (2002) Eiders *Somateria mollissima* scavenging behind a lugworm boat. *J Sea Res* 47: 75-82
- Leopold MF, Dijkman EM, Cremer JSM, Meijboom A, Goedhart PW (2004) De effecten van mechanische kokkelvisserij op de benthische macrofauna en hun habitat. Eindverslag EVA II (Evaluatie Schelpdiervisserij tweede fase), Deelproject C1/3. Alterra-rapport 955.

- Luttikhuizen PC, Dekker R (in prep) *Arenicola defodiens* and *A. marina*: distribution in Dutch waters and comparison of mitochondrial DNA.
- McLusky DS, Anderson FE, Wolfe-Murphy S (1983) Distribution and population recovery of *Arenicola marina* and other benthic fauna after bait digging. *Mar Ecol Prog Ser* 11: 173-179
- Orensanz JM, Parma AM, Jerez G, Barahona N, Montecinos M, Elias I (2005) What are the key elements for the sustainability of 'S-fisheries'? Insights from South America. *Bull. Mar. Sci.* 76: 527-556
- Pauly D, Maclean JL (2003) *In a perfect ocean: the state of fisheries and ecosystems in the North Atlantic Ocean*. Island Press, Washinton DC
- Philippart CJM (1994) Interactions between *Arenicola marina* and *Zostera noltii* on a tidal flat in the Wadden Sea. *Mar Ecol Prog Ser* 111: 251-257
- Philippart CJM, Beukema JJ, Cadée GC, Dekker R, Goedhart PW, van Iperen JM, Leopold MF, Herman PMJ (2007). Impacts of nutrient reduction on coastal communities. *Ecosystems* 10: 95-118
- Piersma T, Koolhaas A, Dekinga A, Beukema JJ, Dekker R, Essink K (2001) Long-term indirect effects of mechanical cockle-dredging on intertidal bivalve stocks in the Wadden Sea. *J Appl Ecology* 38: 976-990
- Rijken M (1979) Food and food uptake in *Arenicola marina*. *Neth J Sea Res* 13: 406-410
- Smit M, De Vos B, De Wilde JW (2004) De economische betekenis van de sportvisserij in Nederland. Report No. 2.04.05, LEI, Den Haag
- Stikvoort EC, Van Berchum AM, Coosen J (1994) Wadpieren in de zeeaasgebieden van de Oosterschelde. Report No. 94.009, RIKZ, Middelburg
- De Vlas J (1979) Secondary production by tail regeneration in a tidal flat population of lugworms (*Arenicola marina*), cropped by flatfish. *Neth J Sea Res* 13: 362-393
- De Vlas J (1999) Beoordeling van het onderzoek van drs C. Winkelman naar het effect van het winnen van wadpieren met een winmachine die is gewijzigd ten opzichte van van hetgeen was toegestaan middels de NBwetvergunning en beoordeling van de verschillen in effecten die gevonden zijn ten opzichte van de in 1981 onderzochte effecten van machines die nog niet waren gewijzigd en suggesties ten aanzien van nieuwe vergunningverlening. Intern advies Ministerie LNV
- VROM (2006) Nota van antwoord. Aangepast deel 3 pkb Derde Nota Waddenzee, mei 2006
- VROM (2007) Ontwikkeling van de wadden voor natuur en mens: Deel 4 van de planologische kernbeslissing Derde Nota Waddenzee, tekst na parlementaire instemming
- Watson GJ, Cadman PS, Paterson LA, Bentley MG, Auckland MF (1998) Control of oocyte maturation, sperm activation and spawning in two lugworm species: *Arenicola marina* and *A. defodiens*. *Mar Ecol-Prog Ser* 175: 167-176
- Winkelman C (1999). De pierenspitterij en de gevolgen voor de bodemdieren in de Waddenzee II. Een onderzoek verricht in opdracht van vier bedrijven die zich op de Waddenzee bezighouden met het vissen op *Arenicola marina*: Gebroeders Bakker VOF, VOF Zeeaashandel *Arenicola*, VOF Zeepierenhandel H. Rotgans, J. Wiersma. Onderzoek nav het onderzoek van T. van den Heiligenberg, ongepubliceerd.
- Wolff WJ (2005) The exploitation of living resources in the Dutch Wadden Sea: a historical overview. *Helgoland Marine Research* 59: 31-38
- Zwarts L (1974) Vogels van het brakke getij-gebied: ecologische onderzoeken op de ventjagersplaten. Jeugdbondsuitgeverij, Amsterdam 212p
- Zwarts L (1997) Waders and their estuarine food supplies. Ph.D. thesis, University of Groningen
- Zwarts L, Wanink JH (1994) How the food supply harvestable by waders in the Wadden Sea depends on the variation in energy density, body weight, burying depth and behaviour of tidal-flat invertebrates. *Neth J Sea Res* 3: 441-476

Verantwoording

Rapport C013/09
Projectnummer: 4396112001

Verantwoording

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

Akkoord: Drs. J.J. Poos
Onderzoeker

Handtekening:

Datum: 5 februari 2009

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



Handtekening:

Datum: 5 februari 2009

Aantal exemplaren:	30
Aantal pagina's:	42
Aantal tabellen:	4
Aantal figuren:	16
Aantal bijlagen:	2

Bijlage A. Bedrijfsvoering en bedrijfsfilosofie Rotgans, Bakker, Wiersma

Tekst: FAM. ROTGANS

Wij zijn 24 jaar geleden begonnen met zeepieren vissen nadat Hans jarenlang op een kotter kabeljauw gevestigd was. Hij wilde iets voor zichzelf maar een kotter dat zag hij toen al niet meer zitten (vooruitziende blik). Pieren vissen had hij zelf als tiener jaren lang gedaan op het Wad bijna bij hem in de achtertuin (Oosterland). Hij vindt het prachtig op zee met een bootje je eigen gang gaan, je eigen bedrijf hebben, je brood kunnen verdienen en met (bijna) niemand iets te maken te hebben. Zijn broer ging onmiddellijk met hem mee, want die had ook geen zin meer in de hele week van huis weg zijn en je zelf helemaal kapot werken voor een paar vissies. Het hele pierengebeuren hebben we altijd leuk gevonden omdat het bedrijf in een paar jaar behoorlijk was gegroeid en we een hele vaste klantenkring hebben. Mensen zijn tevreden met de kwaliteit en de service die ze van ons krijgen. We hebben een eigen vervoersdienst en staan zo heel dicht bij de afnemers die we meerdere keren per week zien. Het is altijd leuk om te horen dat onze pieren zo goed en lang houdbaar zijn en dat ze voordat de afnemers bij ons kwamen een andere kwaliteit waren gewend wat hen niet zo goed beviel. Zo krijg je een klantenkring die voor je door het vuur gaat.

We vissen het liefst vijf dagen per week, want verwerken van de pieren, onderhoud en reparatie komen daar dan nog een keer bij. Hans zijn vader is altijd bezig met vernieuwen en verbeteren van graafstelsel en het zo efficiënt mogelijk kunnen maken van de mogelijkheden die we hebben met het vissen. Meestal gaan we 1 keer per jaar voor groot onderhoud in het dok en alle onderhoud die we kunnen doen voeren we in die paar dagen uit. Meestal worden de klanten dan erg onrustig want er zijn geen pieren!

We hopen tot in lengte van jaren dit vol te kunnen blijven houden en ons brood er knap mee te verdienen en ons gezin te kunnen onderhouden want we werken niet alleen in de natuur we wonen ook nog een in een monument (wat veel geld kost in het onderhoud). Een visserman aan land is niet in zijn element en zal gauw niet meer de mens zijn die hij altijd was!

Voor Bakker en Wiersma geldt dit in grote lijnen hetzelfde. Welke vernieuwingen zij hebben doorgevoerd komt ook in grote lijnen op hetzelfde neer.

Vernieuwingen aan boord

In 1990 heeft Hans zijn vader een nieuw schip getekend en gemaakt, de "Annemarie Renate". Daar zaten alle vernieuwingen in die Hans in de 5 jaar pieren vissen met een oud schip had bedacht.

Hij kan:

- zelf varen m.b.v. boegschroef,
- gps systeem voor het zo efficiënt mogelijk kunnen vissen
- vernieuwd graaf- en spoelsysteem
- naar huis kunnen bellen voor laatste stand van zaken en bestellingen (er wordt dan ook niet meer gevist dan dat er bestellingen zijn).
- zuinige motoren, hydrauliek systeem
- kleine accommodatie en slaapgelegenheid voor die ene keer dat ze een tijdje op het wad moeten blijven.
- is mooi van model een aanwinst voor het wad
- bun vergroot zodat schelpen e.d. een vrije val in de geul maken en niet beschadigen.

Bijlage B: Bedrijfsvoering en bedrijfsfilosofie vof Zeeaaashandel Arenicola

Tekst: VOF ZEEAASHANDEL ARENICOLA

Arenicola bestaat dankzij het wad en een gedeelte van dat wad, ons concessiegebied, bepaalt samen met het uitsterfbeleid van het ministerie van LNV (VROM, RWS, provincie Friesland enz.) onze bedrijfsstrategie. Vanaf 1988 is de Texelse pierenvisserij beperkt tot een concessiegebied. Het bedrijf, het schip, is niet verkoopbaar door de beslissing van 2000 ten aanzien van het uitsterfbeleid. Nu pensioen niet verkregen kan worden door verkoop van het schip moet het bedrijfsbeleid gericht zijn op 'doorvaren'. Dat betekent ook dat **ons** beleid duurzaam moet zijn, want wij hopen nog vele jaren te kunnen werken in ons concessiegebied op het wad.

In de periode dat de beleidsstandpunten ten aanzien van de wadpierenvisserij steeds dreigender werden, omstreeks 1996, hebben wij onze strategie meer vorm gegeven, een overlevingsstrategie tegenover een uitsterfbeleid. Uitsterfbeleid betekent dat bedrijfsinvesteringen niet over meerdere jaren uitgesmeerd kunnen worden. Alles moet direct vanuit de omzet betaald kunnen worden. Onze overlevingsstrategie eist een langetermijnbeleid en dus duurzaamheid.

→ Er is vervolgens hoog ingezet op een 'zo stabiel mogelijke' klantenkring. Dat maakt niet alleen een wekelijks planning mogelijk maar ook een jaarlijkse. De voorraadpot is beperkt dus de prijs van het product bepaalt het opbrengstrendement, waarbij kwaliteit en efficiëntie kernpunten zijn.

→ Tegelijkertijd worden er verbeteringen in de behandeling van de wadpieren aan boord aangebracht. Het onderzoek naar de effecten van het schip Arenicola (Winkelman, 1999) werd bij IMARES en het NIOZ uitgevoerd. Daar ontstond het idee om pieren anders te bewaren waardoor de houdbaarheid enorm is verlengd. Hierdoor wordt uiteindelijk minder wad bevestigd.

→ Het is ook vanaf dat moment (1996) dat Zeeaaashandel Arenicola zich hard maakt voor een concessiegebied, met een ruime ecologische marge, waarbinnen slechts één schip werkzaam is. Immers, slechts dan kan elke track zorgvuldig op een bepaalde afstand van de vorige track gemaakt worden zonder dat er tracks door elkaar gemaakt worden. Slechts dan kunnen gebieden met broed en/of jonge pieren met rust gelaten worden. Slechts dan werkt ons uitgangspunt om een gebied niet langer dan 6 maanden te bevissen en het vervolgens voor een langere periode met rust te laten. Slechts dan kan er sprake zijn van eigen verantwoordelijkheid. Overleg met verantwoordelijke overheid over het concessiegebied moet mogelijk blijven. Na overleg met de overheid is het concessiegebied van Arenicola in 2000 enigszins verschoven vanwege ter plaatse voorkomende mossel- en kokkelbanken.

→ De vergunninghouder, F. N. Duinker houdt zich nu al meerdere jaren bezig met renovatie en innovatie, een activiteit die niet meer te combineren is met werken aan boord, wel met een lager inkomen. Het schip m.s. Arenicola kwam in 1986 in de vaart en moest in feite in 10 jaar worden afgeschreven omdat in 1996 het uitsterfbeleid werd vastgesteld. Was dit niet zo geweest dan was het schip en de verbeteringen daaraan ons pensioen geweest. Ondanks de opgelopen pensioenderving zijn ook na 1996 steeds verdere verbeteringen tot stand gebracht (tabel 1) zoals de continue registratie van de kwaliteit en daardoor een bewaking voor de discards, een digitale hoekmeting van de graver, de treksnelheid van de lier is digitaal instelbaar, een satelliet/gps-kompas dat gekoppeld is aan het beeldscherm van de computer. Verbeteringen die het mogelijk moeten maken om als 'duurzaam' erkend te worden, eis van de overheid in de laatste pkb-Waddenzee om het woord *uitsterfbeleid* uit te vergunning te kunnen verwijderen.

Vanuit het feit dat m.s. Arenicola al ruim 20 jaar binnen eenzelfde ecologische wadlocatie werkzaam is, blijkt dat we te maken hebben met een duurzame werkwijze. De natuurlijke variaties in het waddengebied en daardoor in biomassa van de wadpier, Arenicola marina, leven samen met de variaties van het bedrijf Arenicola. De verbeteringen van de manier van vissen, bewaren en koeltransport van onze wadpieren hebben er toe geleid dat onze wadpieren tegenwoordig zo'n 14 dagen houdbaar zijn (Hildebrandt 2008). Het gebeurt zelden of nooit dat een wadpier 'voor niets' is opgevisst, dat een klant vanwege veranderde weersomstandigheden bestelde en aangeleverde wadpieren moet weggooien. Zonder gebruik te maken van antibiotica mag dit een uniek resultaat genoemd worden!