

MINISTERIE van MIDDENSTAND en LANDBOUW
Bestuur voor Onderzoek en Ontwikkeling (DG 6)
Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek (CLO) - Gent
Departement Zeevisserij - Oostende
Directeur a.i.: Dr. ir. W. Vyncke

Werkgroep Biologie

Activiteitsprogramma

1999 - 2001

Oostende, maart 1999

Inleiding

In de huidige socio-economische context is een ongecontroleerde exploitatie van de natuurlijke rijkdommen van de zee ondenkbaar geworden. Dit geldt *a fortiori* voor de levende rijkdommen, waarvan de exploitatie de voorbije decennia in toenemende mate aan beperkende maatregelen is onderworpen. Wereldwijd heeft de bezorgdheid om de bescherming van de levende rijkdommen, en het rationeel beheer van hun exploitatie, geleid tot de oprichting van tal van advies- en beheersorganen, waarvan de *North-East Atlantic Fisheries Commission* (NEAFC), de *International Council for the Exploration of the Sea* (ICES), de *General Fisheries Council for the Mediterranean* (GFCM), en het Directoraat-Generaal Visserij (DG XIV) van de Europese Commissie wellicht tot de bekendste behoren.

Binnen de Europese Unie kadert het beheer van de zeevisserijen in de algemene doelstellingen van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (*Common Fisheries Policy* of CFP), dat erop gericht is het equilibrium tussen de natuurlijke aangroei van de geëxploiteerde stocks en de 'predatie' door de alsmaar beter uitgeruste en efficiënter werkende 'visser-jager' te bewaren of te herstellen. Om deze doelstellingen te realiseren, beschikt de Europese Commissie over een uitgebreid instrumentarium aan zgn. technische maatregelen, waaronder vangstbeperkingen (*Total Allowable Catches* of TACs), beperkingen van de visserij-capaciteit van de vissersvloten, minimum maaswijdten, minimum aanvoerlengten, gesloten gebieden en seizoenen, enz. In essentie kunnen deze maatregelen in twee groepen ingedeeld worden: deze gericht op de bescherming van de juvenielen en recruta's, en deze gericht op de controle en/of reductie van de visserijdruk op de volwassen stocks.

In dit alles speelt het biologisch en technisch visserij-onderzoek een essentiële rol. In de eerste plaats omdat het de wetenschappelijke adviezen levert waarop de beheersmaatregelen gestoeld worden. In de tweede plaats omdat het, via de studie van de dynamiek van de geëxploiteerde populaties, én van de processen die deze dynamiek beïnvloeden, bijdraagt, niet alleen tot de verruiming van de zuiver wetenschappelijke kennis omtrent de bestudeerde soorten, maar tevens tot de uitbreiding van de kennis die vereist is om in te schatten welke effecten de beheersmaatregelen op korte en middellange termijn kunnen opleveren.

Gezien de steeds strenger worden criteria waaraan de beheersadviezen onderworpen worden, en gezien de steeds dwingender noodzaak om bvb. zo precies mogelijke vangstvoorspellingen te formuleren, is er een constante behoefte aan basisgegevens voor de evaluatie van de geëxploiteerde stocks, aan verfijning van de technieken die bij deze evaluaties gebruikt

worden, en aan verruiming van de kennis betreffende de fundamentele processen die de dynamiek van de geëxploiteerde soorten, én van het milieu waarin zij leven, bepalen.

De voorbije jaren is er, met name in de Belgische visserijsector, alsmear meer belangstelling voor de ontwikkeling van nieuwe exploitatievormen. De beperkter wordende vangstmogelijkheden op de traditionele soorten en visgronden, waardoor de economische rendabiliteit van sommige vlootsegmenten ernstig in het gedrang is gekomen, hebben ertoe geleid dat de vraag naar meer lucratieve alternatieven sterk is toegenomen. Dit uit zich ondermeer in een stijgende interesse voor 'nieuwe' soorten (zoals inktvis, Sint-Jacobsschelp en wulk), 'nieuwe' visserijtechnieken (zoals jigging en de boomkorrenvisserij op langoestines) en 'nieuwe' visgronden (zoals de Fladen Grounds).

Naast de bekommernis om de bescherming van de levende rijkdommen tegen foutieve en/of over-exploitatie, is de laatste decennia ook de bekommernis toegenomen om de kwaliteit van het mariene milieu, en om de mogelijke impact van verstoringen van dit milieu op de kwaliteit van de mariene biota in het algemeen, en op de kwaliteit van de voor menselijke consumptie bestemde visserij-producten in het bijzonder. Deze bezorgdheid komt duidelijk tot uiting in de periodische *Quality Status Reports* over de Noordzee, uit de resoluties van o.m. het *ICES Advisory Committee on the Marine Environment* betreffende de impact van pollutie op de ziekte-incidentie en de pathologie van mariene biota, en uit het streven van internationale beleids- en controle-organismen, zoals de *London Dumping Convention* en de *Oslo and Paris Commission* (OsParCom), om de effecten van pollutie op het mariene milieu tot een minimum te beperken.

Het pathologisch onderzoek is een relatief jonge tak in de mariene biologie, waarvan het belang de voorbije decennia sterk is toegenomen. Niet alleen omdat het systematisch onderzoek naar de incidentie van ziekten en pathogenen een waardemeter is voor de kwaliteit van het milieu en de visserijproducten, maar ook omdat de interesse voor ziekten en pathogenen als regulerende of als versturende factor in de dynamiek van geëxploiteerde populaties in sterke mate is toegenomen. Precies omdat het pathologisch onderzoek nog relatief jong is, is er blijvend behoefte aan wetenschappelijk onderzoek omtrent de interacties tussen gastheren en hun potentiële pathogenen, de mechanismen via dewelke deze interacties het ziektebeeld beïnvloeden, de verschillen in fysiologische en metabolische activiteit tussen gezonde en aangetaste organismen, de impact van externe factoren (inclusief deze van verontreiniging) en de zgn. milieu-stress die daarvan het gevolg is, op de propagatie van ziekten en ziekteverschijnselen, enz.

De voorgestelde projecten sluiten direct aan op de hierboven uiteengezette noden. Dit geldt zowel voor het onderzoek naar de populatie-dynamiek en de exploitatie van de commerciële

stocks die het voorwerp van de hierna volgende projecten uitmaken, als voor het pathologisch onderzoek (in de ruimste zin van het woord). Om redenen van presentatie, werden de projectvoorstellen onder twee hoofdthema's gegroepeerd, nl. Hoofdthema 1 - *Pathologie van vis, schaal- en weekdieren*, en Hoofdthema 2 - *Dynamiek en exploitatie van commerciële schaaldieren*.

De projecten onder Hoofdthema 1 spelen direct of indirect in op de vragen van zowel beleidsinstanties als bedrijfsleven naar informatie over de impact van ziekten op de geëxploiteerde stocks (Projecten 1.1. en 1.4.2.), over de impact van het milieu op de biologische conditie van mariene organismen en de potentiële implicaties daarvan op hun kwaliteit als voedingswaar (Projecten 1.2., 1.3. en 1.4.1.), en over de mogelijkheden om mariene organismen aan te wenden als graadmeter voor de kwaliteit van het mariene milieu (Project 1.4.1.).

De projecten onder Hoofdthema 2 komen tegemoet aan de blijvende vraag naar gegevens die vereist zijn bij het uitwerken van beheersadviezen ter realisatie van de doelstellingen van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (Project 2.1.), aan de noodzaak om het wetenschappelijk instrumentarium voor het uitwerken van deze beheersadviezen verder te verfijnen (Project 2.2.), aan de vraag naar achtergrondinformatie over de mechanismen die de dynamiek van geëxploiteerde stocks beïnvloeden (Projecten 2.1., 2.4. en 2.5.), en aan de interesse van de visserijsector voor alternatieve exploitatiemogelijkheden (Project 2.3.).

Het merendeel van de voorgestelde projecten kadert rechtstreeks of onrechtstreeks in de activiteiten van Werk- en Studiegroepen, ressorterend onder de Internationale Raad voor het Onderzoek van de Zee (*International Council for the Exploration of the Sea* of ICES). ICES is in Europa het belangrijkste forum voor de uitwisseling van onderzoeksresultaten op het vlak van het visserij-onderzoek. Daarnaast speelt deze organisatie een richtinggevende en coördinerende rol in het biologisch en technisch visserij-onderzoek in de landen grenzend aan de Noordzee en de NO-Atlantische Oceaan. Tenslotte is ICES het orgaan bij uitstek dat instaat voor de formulering en de kwaliteitscontrole van beheersadviezen voor de NW-Europese visserijen, die vervolgens aan de diverse beheersorganismen (waaronder de *North-East Atlantic Fisheries Commission* en de Europese Commissie) worden doorgegeven.

Hoofdthema 1 - Pathologie van vis, schaal- en weekdieren

Project 1.1. - Studie van de visbestanden en de natuurlijke mortaliteit van commerciële vissoorten

a. Projectverantwoordelijken: R. De Clerck en D. Declerck

b. Aanvang en vermoedelijke duur van het project

Aanvang: 1971: Dichtheidsbepalingen van juveniele rond- en platvis langsheen de Belgische kust.
 1981: Studie van de ziekten en parasieten op rond- en platvis op het Belgisch Continentaal Plat.
 1989: Dichtheidsopnamen van adulte platvis in de ZW-Noordzee en de hieraan verbonden studie van de ziekten en parasieten.

Vermoedelijke duur: De projecten hebben een doorlopend karakter.

c. Wetenschappelijke achtergrond en motivering

Het onderzoek naar de natuurlijke mortaliteit van de commerciële vissoorten vindt zijn oorsprong in de achteruitgang van de visstocks. Als voornaamste oorzaak van deze achteruitgang wordt meestal overbevissing aangewezen. Het effect van overbevissing op de stocks kan met een goede graad van nauwkeurigheid bepaald worden. Hierbij zijn visserij-onafhankelijke analyses van de bestanden, onder de vorm van soortgerichte bestandsopnamen, van essentieel belang bij de stockanalyses.

De impact op de stocks van virale (o.a. *Lymphocystis*, papiloma's), bacteriële (o.a. *Aeromonas hydrophyla*, *Mycobacterium marinum* en *Vibrio anguillarum*) en protozoaire (o.a. *Glugea*, *Microsporidium*, *Trypanosoma*, *Haemagregarina*, *Eimeria*) ziekten is echter minder goed

gekend. Het vaststellen van het epidemisch karakter van de ziekten vormt hierbij een belangrijk gegeven.

De uitwendige aandoeningen namelijk pigmentafwijkingen, zweervorming, epidermale papiloma's, hyperplasia, vinerosie, kieuwerosie en skeletvervormingen (lordosis, scoliosis, compressie vertebrale kolom) houden onder meer verband met ongunstige milieu-omstandigheden.

Het voorkomen van uitwendige aandoeningen, levertumoren en de aanwezigheid van Nematoda larven (*Anisakis* bij plat- en rondvis, *Pseudoteranova* bij kabeljauw) doet bij de verbruiker vragen rijzen omtrent de consumptie van Noorzeevis.

De studies omtrent de pathologie van commerciële vissoorten moeten indicaties geven omtrent het voorkomen van ziekten (kwantitatieve schattingen), het verloop van het ziektebeeld, de verantwoordelijke pathogenen, de relaties gastheer-pathogeen, de impact van milieu-omstandigheden en de geografische verspreiding van de aandoeningen.

d. Doelstellingen op middellange termijn

De belangrijkste doelstellingen omtrent de studie van de visbestanden en de natuurlijke mortaliteit van commerciële vissoorten kan als volgt worden samengevat:

- Studie van de biologische en technische factoren die de dynamiek en de exploitatie van commerciële visbestanden beïnvloeden. Bij de biologische factoren zijn vooral de groeisnelheden en de rekrutering bepalend. De groeisnelheid is voornamelijk afhankelijk van de heersende dichtheid: de zgn. dichtheidsafhankelijke groei. De rekrutering anderzijds wordt in vele gevallen bepaald door klimatologische omstandigheden (vnl. temperatuur). De technische factoren hebben betrekking op technische maatregelen (maaswijdte, visserijdruk, gesloten gebieden). Gezien de complexiteit van deze dynamiek dienen daarom, door middel van een gestratificeerde bemonstering, de dichtheden van juveniele en adulte platvis in de Noordzee te worden bepaald.
- Door middel van de registratie en determinatie van inwendige en uitwendige ziekten en parasieten, de natuurlijke mortaliteit bij commerciële zeevis bestuderen, en hierbij een bijdrage leveren tot de stockramingen op het Belgisch Continentaal Plat en in de ZW-Noordzee.
- Door middel van de registratie en determinatie van in- en uitwendige visziekten enerzijds een bijdrage leveren tot het onderzoek van de biologische effecten van contaminanten in het mariene milieu (Verdrag van Parijs ter voorkoming van de verontreiniging van het

mariene milieu) en anderzijds de ziekte-trends in het BCP te onderzoeken in het kader van de werkzaamheden van de ICES pathologie werkgroep WGPDMO.

e. Stand van het onderzoek

De aanvangsperiode werd gekenmerkt door de ontwikkeling van de methoden om de registratie van visziekten uit te voeren. Voor het onderzoek werden er aantal visziekten en parasieten voorgesteld, werd een gradatiesysteem ontworpen en werd de wijze van rapporteren door de ICES *Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms* vastgelegd.

Voor wat de rapportering van visziekten aan ICES betreft, werd aan een FDE programma (*Fish Disease Data Entry Program*) meegewerkt. Het doel hiervan was voor de Noordzee een kaart te produceren met de evolutie van het procentueel voorkomen van de voornaamste pollutiegebonden ziekten bij platvis.

Op het Belgisch Continentaal Plat werden eveneens twee onderzoeksperiodes met elkaar vergeleken: nl. 1985-92 en 1993-95, waarbij het seizoen en de vissoort op het ziektevoorkomen statistisch werden verwerkt.

Sedert 1989 werd de impact van ziekten en parasieten op commerciële bestanden in de ZW-Noordzee onderzocht.

Het voorkomen van de kieuwparasiet *Lernaeocera branchialis* en de trematode *Cryptocotyle lingua* bij wijting maakten reeds het voorwerp uit van een publicatie.

f. Doelstellingen voor de conventie 1999-2001

De uitvoering van de bestandsopnamen op juveniele vis in het voor- en najaar op het Belgisch Continentaal Plat, en in augustus 1999 en 2000 van adulte platvis in de ZW-Noordzee. De registratie in het voor- en najaar van in- en uitwendige ziekten bij commerciële plat- en rondvis op het Belgisch Continentaal Plat, en in augustus 1999 en 2000 bij adulte platvis in de ZW-Noordzee.

g. Programma en werkschema

In het kader van het biologisch visserij-onderzoek van het Departement Zeevisserij (CLO-DZ)

zullen zoals in het verleden dichtheidsbepalingen van de juvenielen (< 20 cm) langsheen de Belgische kust, binnen de 12 mijlszone worden uitgevoerd. Op een 35-tal stations zullen dichtheidsopnamen op jonge schol (*Pleuronectes platessa*), schar (*Limanda limanda*) en tong (*Solea solea*) worden bepaald. De opnamen per station gebeuren door een boomkorrenvisserij ('*Broodwinner*') met een garnaalnet gedurende een tijdsduur van een half uur. De geografische afbakening van de bemonsterde zone komt overeen met het kweekgebied van deze platvissoorten.

In aansluiting met het biologisch visserij-onderzoek van het RvZ omtrent de dichtheidsopnamen van adulte platvisbestanden (schol, schar en tong) in de ZW-Noordzee, zal in augustus 1999 en 2000 ook een pathologisch onderzoek verbonden worden. In het totaal zijn 60 stations in het programma opgenomen waarop telkens gedurende een half uur met een standaard-boomkorre gevist wordt. De 60 stations zijn homogeen over de belangrijkste Belgische visgronden in dit gebied verdeeld. Het onderzoek zal met behulp van het oceanografisch schip '*Belgica*' worden uitgevoerd.

In verband met de studie van de natuurlijke mortaliteit van de commerciële vissoorten op het Belgisch Continentaal Plat zijn opnamen in het voor- en najaar voorzien. De bemonstering wordt uitgevoerd met het opleidingsschip '*Broodwinner*'. Naast schol (*Pleuronectes platessa*) en tong (*Solea solea*) worden eveneens schar (*Limanda limanda*) en bot (*Platichthys flesus*) onderzocht. Het verspreidingsgebied van schar omvat de volledige Noordzee en kan men gebruiken om gebieden onderling te vergelijken; terwijl bot zijn residentie heeft in het estuarium van de gepollueerde Westerschelde. Voor wat de rondvissoorten betreft zal het onderzoek beperkt blijven tot wijting (*Merlangius merlangus*) en kabeljauw (*Gadus morhua*).

Het voorkomen van zuurvaste bacteriën in de milt van kabeljauw, voor het eerst in 1996 in het BCP vastgesteld, vertoonde in 1997-98 een epidemisch karakter. De bemonstering van de kabeljauwpopulatie zal gedurende de winterperiode van 1999-2000 en 2000-2001 worden verder gezet.

Onze aandacht zal eveneens gaan naar het voorkomen van een nieuwe protozoaire ziekte, die eveneens in het BCP werd vastgesteld nl. de *Haemogregarina* besmetting bij tong. Er zullen naast hematologisch onderzoek ook tankexperimenten worden uitgevoerd om de gevolgen van de besmetting voor deze vissoort te onderzoeken.

Het pathologisch onderzoek op het Belgisch Continentaal Plat en in de ZW-Noordzee wordt met een door ICES vastgesteld onderzoeksplan uitgevoerd en gaat gepaard met microscopische onderzoeken. Er zal van de gelegenheid gebruik gemaakt worden om de monsters te verzamelen voor het histopathologisch onderzoek van levernodulen bij platvis (Project 1.2),

het hematologisch en immunologisch onderzoek bij zeevis (Project 1.3) en het toxisch fytoplankton onderzoek van het zeewater (Project 1.4).

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Bestandsopnamen juvenielen BCP	X		X	
Bestandsopnamen adulten ZW-Noordzee	X		X	
Pathologisch onderzoek BCP	X	X	X	X
Pathologisch onderzoek ZW-Noordzee	X		X	
Tankexperimenten op tong	X	X	X	X

h. Verwachte resultaten en toepassingsmogelijkheden

Het visziekten-onderzoek op het Belgisch Continentaal Plat en in de ZW-Noordzee biedt enerzijds elementen die bijdragen tot een verfijning van de stockramingen van de commerciële vissoorten (natuurlijke sterfte), en anderzijds gegevens omtrent nieuwe ziekte-trends. Het onderzoek draagt eveneens bij tot een beter inzicht omtrent de geografische spreiding van de ziekten en parasieten, en biedt elementen die van nut kunnen zijn in de aquacultuur. Het visziekten-onderzoek geldt als indicator voor het milieu en de volksgezondheid.

Het onderzoek van de visbestanden zal bijdragen tot biologische adviesvorming betreffende de toestand van de belangrijkste platvissoorten in de Noordzee. De dichtheden geregistreerd per oppervlakte en per tijdseenheid zullen vergeleken worden met de resultaten van vroegere opnamen. Stijgingen of dalingen in deze dichtheden kunnen gerelateerd worden aan simultane wijzigingen in de stocksamenstelling.

i. Samenwerking

De samenwerking heeft betrekking op de uitwisseling van gegevens betreffende het voorkomen van ziekten en parasieten bij vis op het Belgisch Continentaal Plat en in de ZW-Noordzee. In die optiek zal verder deelgenomen worden aan de werkzaamheden van de ICES *Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms*. De gegevens zullen zoals in het verleden ook opgenomen worden in het rapport van de biologische monitoring van de lossingen van gebaggerd materiaal voor de Belgische kust.

De studie van de visbestanden is een project van het Departement Zeevisserij (biologisch visserij-onderzoek) en wordt uitgevoerd in ICES-verband met visserij-instituten in Duitsland, Nederland en Engeland. De opnamen van de juvenielen kaderen in de *Demersal Young Fish and Brown Shrimps Surveys in the North Sea*; deze van de adulten in de *International Beam Trawl Surveys*.

j. Connecties met de prioritaire onderzoeksdomeinen vastgelegd door het Ministerie van Middenstand en Landbouw

De studie van de visbestanden en de natuurlijke mortaliteit van de commerciële vissoorten ressorteert enerzijds onder de studies van de interacties tussen de verschillende vispopulaties teneinde de duurzame instandhouding van de visstocks te garanderen. Anderzijds wordt een bijdrage geleverd die tegemoet komt aan de toegenomen eisen van de consument t.a.v. de kwaliteit van de producten.

k. Project-specifiek budget en tijdsbesteding

Specifieke kosten verbonden aan de uitvoering van het project	
Klein materiaal	15 000 BEF
Glaswerk	15 000 BEF
Scheikundige producten	25 000 BEF
Reis- en verblijfskosten Werkgroep WGPDMO	100 000 BEF
Aantal manmaanden voorzien voor de uitvoering van dit project	4 mnd

l. Referenties

ICES (1997): Report of the Working group on Pathology and Diseases of Marine Organisms. ICES, Mariculture Committee, CM 1997/F:4.

ICES (1998): Report of the Working group on Pathology and Diseases of Marine Organisms. ICES, Mariculture Committee, CM 1998/F:4.

ICES (1996): Report of the Study Group on Beam Trawl Surveys in 1995. ICES, Demersal Fish Committee, CM 1995/G2.

ICES (1997): Report of the Study Group on Beam Trawl Surveys in 1996.
ICES, Demersal Fish Committee, CM 1996/G:3.

ICES (1998): Report of the Study Group on Beam Trawl Surveys in 1997.
ICES, Demersal Fish Committee, CM 1997/G:13.

Project 1.2. - Histopathologisch onderzoek en registratie van levernodulen bij platvis

a. Projectverantwoordelijke: D. Declerck

b. Aanvang en vermoedelijke duur van het project

Aanvang: 1993: Histopathologisch leveronderzoek op schol, schar en bot.

1999: Intercalibratie programma voor leverpathologie diagnose

Vermoedelijke duur: Het project geeft een doorlopend karakter. In het kader van het onderzoek naar de biologische effecten van contaminanten wordt hiermee tegemoet gekomen aan de prioriteit die door de *Oslo and Paris Commission* (Oostende, 1997) aan dit soort van onderzoek wordt gegeven.
Intercalibratie programma: 3 jaar

c. Wetenschappelijke achtergrond en motivering

Histologische en histochemische biomerktokens van letsels, het slecht functioneren en het ontstaan van tumoren als gevolg van chronische blootstelling aan levertoxinen en levercarcinogenen worden tegenwoordig voorgesteld als de beste indicatoren om de verzwakking van vis door antropogene activiteiten aan te wijzen. Zoals bij andere dieren is de lever van vis betrokken bij de omzetting van het voedsel en de biotransformatie van lichaamsvreemde stoffen. Vooral platvis die het meest kwetsbaar is, leeft in nauw contact met het sediment dat levertoxinen en carcinogene componenten accumuleert. Levercellen reageren zeer gevoelig op veranderingen in het natuurlijk milieu van vis. Hoge concentraties aan schadelijke stoffen en contaminanten veroorzaken op lange termijn een zodanige 'stress' dat vis vatbaar wordt voor ziekten.

Leverletsels die in wilde vis gevonden worden zijn te vergelijken met neoplasia en aanverwante letsels (niet-neoplastische weefsels) die door experimentele blootstelling van vis en zoogdieren aan chemische carcinogenen en andere toxische verbindingen geïnduceerd worden. In deze zin treden deze letsels bij het blootstellen aan contaminanten misschien op als een van de meest directe en geïntegreerde 'bio-markers'. Het voorkomen van toxisch fytoplankton heeft

eveneens direct of indirect een invloed op de gezondheid van vis. Van sommige toxines is het bekend dat zij aan de basis liggen van het ontstaan van levertumoren

Ter gelegenheid van de ICES-Meeting omtrent het gebruik van leverpathologie bij de monitoring van platvis (Weymouth, 1996) produceerde de werkgroep een nieuw classificatieschema van leveraandoeningen bij platvis die als 'bio-markers' voor monitoringprogramma's in aanmerking kunnen komen. De belangrijkheid van het letsel als 'bio-marker' wordt eveneens aangegeven.

Gedurende de vergadering van de WGPDMO in Gdansk (1998) werd informatie gegeven omtrent een voorstel voor de ontwikkeling van een trainings en intercalibratie programma voor de diagnose van histopatologische leverbeschadigingen die deel uitmaakt van een schema inzake kwaliteitsverzekering (*Quality assurance scheme*). Dit schema werd sedert 1 november 1998 in een programma van de Europese Commissie geïncorporeerd onder de titel *Biological Effects Quality Assurance in Monitoring Programme* (BEQUALM). Gedurende het eerste jaar zal vooral aandacht besteed worden aan de oprichting en uitvoering van een intercalibratieprogramma voor de diagnose van leverpathologie. Er zal een verzameling aangelegd worden van bewerkte histologische weefsels, foto's van relevante leverbeschadigingen en bijbehorende documentatie. Tenslotte zal de workshop protocols, praktische oefeningen en diagnostische criteria tot stand brengen om de graad van overeenkomst (interpretatie van de pathologie) binnen de deelnemersgroep te bepalen. De eerste workshop zal in oktober 1999 plaats vinden en zal 3 dagen in beslag nemen. De tweede workshop zal gedurende het derde jaar van het project tot stand komen.

d. Doelstellingen op middellange termijn

- De medewerking aan de ontwikkeling van een trainings en intercalibratie programma voor de diagnose van histologische leverbeschadigingen. Er wordt voorgesteld om via de uitwisseling van histopathologisch celmateriaal tussen verschillende Europese laboratoria een discussie omtrent de carcinogenesis bij wilde vis op gang te brengen
- Deze studie heeft tot doel een bijdrage te leveren voor de detectie van zichtbare levernodulen, die kunnen veroorzaakt worden door bacteriën, parasieten, contaminanten en toxisch fytoplankton (Verdrag van Parijs).
- De vroege stappen bij de ontwikkeling van levertumoren zijn niet steeds met het blote oog waarneembaar. Om de ontwikkeling van de levertumoren beter te begrijpen, wordt voorgesteld in de toekomst een aantal gezond verklaarde levers van platvis, afkomstig uit het Belgisch Continentaal Plat, gedurende een aantal jaren systematisch histologisch te

onderzoeken. Dit soort van onderzoek wordt door de ICES *Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms* sterk aanbevolen.

e. Stand van zaken

Voor wat de registratie van het voorkomen van levernodulen bij schar en schol in de ZW-Noordzee betreft werden sinds 1989 drie verschillende populaties uit de ZW-Noordzee namelijk de Flamborough, de Oysterground en de Deepwaterchannel onderzocht. De levernodulen werden sedert 1989 steeds microscopisch onderzocht, doch sedert 1993 werd histopathologisch onderzoek aan toegevoegd. Hierbij zijn twee verschillende vaststellingen gedaan. Een eerste vaststelling was dat bij levernodulen < 1 mm soms geen afwijking in het leverparenchym kon worden aangetoond en levernodulen te wijten aan *Glugea* infecties (protozoaire aandoening) met het blote oog moeilijk van neoplastische en niet-neoplastische lever gezwellen te scheiden zijn. Bij histopathologisch onderzoek wordt sinds 1995 de carcinogenesis in de levers van wilde vis bestudeerd.

Het voorkomen van levernodulen bij plat- en rondvis op het Belgisch Continentaal Plat wordt sedert 1989 in het voor- en najaar onderzocht.

f. Doelstellingen voor de conventie 1999-2001

- Medewerking verlenen aan het trainings en intercalibratie programma voor de diagnose van histologische leverbeschadigingen (Weymouth 1999 en 2001)
- Het registratie en het histopathologisch onderzoek van de levernodulen zullen in augustus 1999 en 2000 in de ZW-Noordzee, en in het voor- en najaar op het Belgisch Continentaal Plat worden verder gezet. De studie van het ontstaan en groei van leverkanker bij wilde platvis, berustend op wijzigingen in het celgenoom, zal hierbij een voorname plaats innemen.
- De systematische bemonstering van scharlevers zal worden verder gezet met als doel de vroege stappen bij de tumor-ontwikkeling te bestuderen.

g. Programma en werkschema

In oktober 1999 en in 2001 zal vooreerst medegewerkt worden aan het trainings en intercalibratie programma voor de diagnose van histologisch levermateriaal te Weymouth.

De registratie van levernodulen bij schar, schol, bot, tong, kabeljauw en wijting zal worden verder gezet en met behulp van het opleidingsschip "Broodwinner" op het Belgisch Continentaal Plat uitgevoerd worden in mei en oktober 1999 en 2000. Om een vergelijking met andere visgronden mogelijk te maken zullen de gegevens aangevuld worden met de resultaten die in augustus 1999 en 2000 in de ZW-Noordzee worden bekomen. Bij het tweede deel van het onderzoek zal gebruik gemaakt worden het oceanografisch schip 'Belgica'. De registratie zal gebeuren met een internationaal erkende methode die door ICES (1989) werd voorgesteld.

Het histopathologisch onderzoek van de levernodulen zal voorafgegaan worden door een microscopisch onderzoek om weefselveranderingen door bacteriële en parasitaire acties van echte tumor-ontwikkelingen te kunnen scheiden.

De levernodulen worden in formaline gefixeerd en in paraffine ingebed. Voor de kleuring wordt de hematoxiline en eosine methode gebruikt om een algemeen beeld van de weefsel-morfologie te demonstreren.

Bij de systematische bemonstering van de levers bij platvis zal beroep gedaan worden op schol. Er zullen in het voorjaar (maand mei) van de klasse 24-29 cm een 50-tal vrouwelijke schol-levers histologisch onderzocht worden. De bemonstering werd in 1997 aangevat en zal in 2002 worden beëindigd.

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Deelname 2 werkvergaderingen te Weymouth (UK)	X			X
Levernodulen rond- en platvis Belgisch Continentaal Plat	X	X	X	X
Levernodulen rond- en platvis ZW-Noordzee	X		X	
Leveronderzoek schol Belgisch Continentaal Plat	X		X	

h. Verwachte resultaten en toepassingsmogelijkheden

Het histopathologisch lever-onderzoek en de studie van de ontwikkeling van tumoren beogen de verzwakking van vis door antropogene activiteiten op het Belgisch Continentaal Plat en in de ZW-Noordzee aan te tonen.

Door training en intercalibratie tussen de diverse laboratoria tot een meer uniforme beoordeling van het bekomen histologisch levermateriaal te komen.

i. Samenwerking.

Uitwisseling van gefixeerd celmateriaal gebeurt in overleg met het CEFAS (*Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science*), Weymouth Laboratory.

De ontwikkeling van een trainings en intercalibratie programma voor leverhistopathologie van de Europese Commissie (BEQUALM) zal eveneens in Weymouth (UK) plaatsvinden.

De gegevens zullen gerapporteerd worden aan de ICES *Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms* en de ICES *Working Group on Biological Effects of Contaminants*.

j. Connecties met de prioritaire onderzoeksdomeinen vastgelegd door het Ministerie

De studie van het histopathologisch leveronderzoek bij platvis behoort tot het *Standards, Measurement and Testing (SMT) Programma* van de Europese Commissie. Leverpathologie en in het bijzonder levertumoren kunnen het gevolg zijn van toxi-infecties via toxische algen.

k. Project-specifiek budget en tijdsbesteding

Specifieke kosten verbonden aan de uitvoering van het project	
Reis- en verblijfkosten (2 maal naar CEFAS Weymouth, UK)	50 000 BEF
Klein materiaal	45 000 BEF
Glaswerk	25 000 BEF
Scheikundige producten	25 000 BEF
Aantal manmaanden voorzien voor de uitvoering van dit project	5 mnd

l. Referenties

DECLERCK, D.: Registration of liver nodules in flatfish and identification of problem areas in the SW North Sea. (Weymouth 1996).

ICES (1989): Methodology of fish disease surveys.
Cooperative Research Report ICES, 166, 1-43.

ICES (1997): Report of the ICES Special Meeting on the Use of Liver Pathology of flatfish for Monitoring Biological Effects of Contaminants. ICES CM 1997/F:2,75pp.

RAES, K. (1998): Histologisch onderzoek van levernodulen bij platvis afkomstig van de ZW-Noordzee. O.l.v. Prof. Dr. ir Vandamme, E. Co-promotor D. Declerck

Project 1.3. - Hematologisch en immunologisch onderzoek bij vissen

a. Projectverantwoordelijke: D. Declerck

b. Aanvang en vermoedelijke duur van het project

- Aanvang: 1996: Metingen van de fagocytose-capaciteit bij schar en bot.
1997: Hematologisch onderzoek op platvis en rondvis in het Belgisch continentaal plat.
- Vermoedelijke duur: 2 jaar voor het parasitair bloed-onderzoek en de bloedformule van tong en kabeljauw.
1 jaar voor de bepaling van de fagocytose-capaciteit bij kabeljauw.
1 jaar voor de bepaling van de fagocytose-capaciteit van tarbot.

c. Wetenschappelijke achtergrond en motivering

Bij de diagnose van sommige ziekten bij vissen neemt hematologisch onderzoek een belangrijke plaats in. Hematologisch onderzoek is niet alleen noodzakelijk voor het vaststelling van bloedparasieten die in de bloedcellen voorkomen, maar geeft ook belangrijke informatie omtrent de schade die dergelijke bloedparasieten in het organisme teweeg brengen. Infectie van de bloedcellen brengt in sommige gevallen een daling van de erythrocyten en een stijging van de leukocyten met zich mede. Om de invloed van de parasieten op de bloedformule te kunnen interpreteren is een goede kennis van de bloedformule bij vissen noodzakelijk. Bij in het wild levende populaties zoals de Noordzeevis, is er in verband met het hematologisch onderzoek nog onvoldoende informatie (invloed van geslacht, seizoen, paaien, voedselaanbod en vangplaats...) beschikbaar.

Uiteindelijk is het regelmatig bloedonderzoek bij vissen, uit een welbepaalde populatie, een veelbelovende techniek om ziekten en epidemieën in een vroegtijdig stadium van ontwikkeling te kunnen opsporen.

Veranderingen in het milieu en langdurige blootstelling aan toxische stoffen kan leiden tot een daling van de weerstand tegen virale, bacteriële en parasitaire ziekten. Vandaar dat immunologische technieken zoals de microscopische bepaling van de fagocytose-capaciteit nuttig kunnen zijn bij de evaluatie van de gezondheidstoestand van vissen.

d. Doelstellingen op middellange termijn

Door middel van hematologisch onderzoek referentiewaarden bekomen om het effect van sommige ziekten en parasieten op het organisme te kunnen vastleggen. Het immunologisch onderzoek van vis moet eveneens een bijdrage leveren omtrent het meten van het stressniveau bij vis in diverse plaatsen van de Noordzee.

e. Stand van zaken

Het hematologisch onderzoek is gestart in 1991. Uitgaande van de hematologische methoden die in de menselijke geneeskunde worden gebruikt werd de bloedformule bij verschillen plat- en rondvissen onderzocht. Sedert 1993 werden de diverse leukocyten bij schar en bot die belangrijk zijn voor de immuno-respons bestudeerd. De bekomen resultaten werden eveneens gebruikt bij het in vitro experiment omtrent de invloed van organochloorverbindingen bij zeebaars (*Dicentrarchus labrax*).

Het hematologisch onderzoek op schar en bot werd aangevuld met schol en tong. Hierbij werd de ouderdom, het geslacht, de temperatuur van het zeewater en het seizoen genoteerd. Het onderzoek van de bloedformule bij tong is niet beëindigd en dient aangevuld te worden met nieuwe gegevens om een goede statistische verwerking mogelijk te maken.

In de ZW-Noordzee werd in 1997 een parasitair bloedonderzoek op platvis uitgevoerd. Tong bleek in hoge mate besmet te zijn met *Haemogregarina spp.* In 1998 werd deze besmetting bij tong, die een epidemisch karakter vertoont, ook in het Belgisch continentaal plat vastgesteld. De invloed van deze besmetting op de bloedformule en de schade dat deze parasiet op de tongpopulatie teweegbrengt moet nog onderzocht worden.

Voor wat het onderzoek van de fagocytose-capaciteit bij zeevis betreft werd gewerkt aan een protocol voor schar en bot. De isolatie van de polymorf-nucleaire en mono-nucleaire leukocyten werd uitgevoerd met behulp van het Sigma product histopaque-1077. Voor de bepaling van de fagocytosecapaciteit werden betere resultaten bereikt wanneer 0,5ml serum

aan het RPMI-medium werd toegevoegd. Het probleem van de clustervorming is met de toevoeging van cafeïne slechts gedeeltelijk opgelost.

f. Doelstellingen voor de conventie 1999-2001

De belangrijkste doelstellingen omtrent de studie van het hematologisch en immunologisch onderzoek bij zeevis kan als volgt worden samengevat:

- Het bekomen van referentiewaarden voor de bloedformule van gezonde Noordzeevis afkomstig van het Belgisch Continentaal Plat zal aangevat worden voor kabeljauw en verder gezet voor tong.
- Het uitwerken van een protocol voor het meten van de fagocytose-capaciteit bij kabeljauw en tarbot.
- Het parasitair onderzoek van het bloed van tong. De betekenis van het epidemisch karakter van de *Haemogregarina* infectie op de tongpopulatie.
- Bepaling van de weerslag van milt- en leveraandoeningen (zuurvaste bacteriën) op de bloedformule van kabeljauw.

g. Programma en werkschema

Voor wat het bloedonderzoek betreft zullen de referentiewaarden voor gezonde Noordzee-vis, afkomstig van het Belgisch Continentaal Plat, worden aangevuld met kabeljauw (*Gadus morhua*) en verder gezet voor tong (*Solea solea*). Er zal rekening gehouden worden met de lengteklasse, het geslacht en de temperatuur van het zeewater. Bij het bloedonderzoek zullen de erythrocyten en de diverse soorten leukocyten per μl worden geteld. Het hematocrietgetal, de bezinkingssnelheid en het hemoglobinegehalte worden eveneens bepaald. Ter gelegenheid van het bloedonderzoek zal een parasitair onderzoek op het bloed van kabeljauw en tong worden uitgevoerd dat gericht is op de detectie van parasitaire protozoa, behorende tot de families *Trypanosoma*, *Trypanoplasma*, *Haemogregarina* en *Haemohormidium*. De mogelijkheid voor statistische verwerking zal onderzocht worden.

Bij het onderzoek van de methode om de fagocytosecapaciteit bij kabeljauw en tarbot te bepalen zal beroep gedaan worden op Histopac-1077. Hiermede wordt de afzondering van polymorf-nucleaire en mono-nucleaire leukocyten goed verkregen. Het incubatiemedium waarbij bloedserum wordt toegevoegd zal opnieuw worden onderzocht.

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Bloedformule tong	X	X	X	X
Bloedformule kabeljauw		X		X
Fagocytose-capaciteit kabeljauw, tarbot		X		X
Parasitair bloedonderzoek kabeljauw		X		X
Parasitair bloedonderzoek tong	X	X	X	X

h. Verwachte resultaten en toepassingsmogelijkheden

Zoals bij schar en bot moet het hematologisch en immunologisch onderzoek bij kabeljauw en tarbot betrouwbare informatie verschaffen omtrent de gezondheidstoestand en het voorkomen van 'stress' bij Noordzeevis. De resultaten van het bloedonderzoek (gewijzigde bloedformule als gevolg van parasitaire, bacteriële en virale infecties) moeten eveneens een bijdrage leveren tot het bekomen van meer inzicht in de problemen die zich voordoen bij de kweek van vis.

i. Samenwerking

Voor wat het fagocytose-onderzoek betreft is samenwerking met o.m. het Zoölogisch Instituut van de Katholieke Universiteit Leuven voorzien.

j. Connecties met de prioritaire onderzoeksdomeinen vastgelegd door het Ministerie

Het voorgestelde onderzoek (voorkomen van zuurvaste bacteriën in de milt van kabeljauw) houdt onder meer verband met de toegenomen eisen van de consument t.a.v. de kwaliteit van de producten nl "de studie van de problematiek van de zoönoses en de alimentaire toxi-infecties" De ontwikkeling van het hematologisch onderzoek levert een bijdrage bij het onderzoek naar de kwaliteit van consumptievis.

k. Project-specifiek budget en tijdsbesteding

Specifieke kosten verbonden aan de uitvoering van dit project	
Klein materiaal	120 000 BEF
Glaswerk	50 000 BEF

Scheikundige producten	125 000 BEF
Aantal maanden voorzien voor uitvoering van dit project	6 mnd

I. Referenties

DECLERCK, D., (1996) Onderzoek van de fagocytose-capaciteit en paaistress bij schar (*Limanda limanda*).

Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (CLO Gent) Publicatie nr. 240, 1996

LERNOUT M., 1992. Invloed van voedingslipiden op de gewichtstoename en de fagocytosecapaciteit bij de Afrikaanse Meerval (*Clarias gaiepinus* Burchell 1822). Eindverhandeling o.l.v. prof F. Ollevier. Leuven, KUL.

Project 1.4. - Studie van de natuurlijke mortaliteit en de biologische conditie van schaal- en weekdieren

Project 1.4.1. Studie van het bacteriologisch, parasitair en toxisch fytoplankton bij mosselen

a. Projectverantwoordelijke: D. Declerck

b. Aanvang en vermoedelijke duur van het project

- Aanvang: 1988: Studie van de relatie tussen de bacteriologische kwaliteit van het zeewater, het sediment en de mossel langs de Belgische kust.
1988: Biologisch en parasitair onderzoek op schelpen uit het Belgisch Continentaal Plat.
1993: Studie van de ziekten en parasieten van mosselen in de nabijheid van de Belgisch kusthavens.
1998: Onderzoek van de fagocytosecapaciteit van mosselen (*Mytilus edulis*) in de nabijheid van de Belgische kusthavens.
1998: Onderzoek van de mogelijkheden van strandschelpenvisserij langs de Belgische kust
- Vermoedelijke duur: 2 jaar voor het bacteriologisch en parasitair onderzoek bij wilde en gekweekte mosselen in het Belgisch continentaal plat.
2 jaar voor het onderzoek van het voorkomen van het toxisch fytoplankton in het Belgisch continentaal plat.

c. Wetenschappelijke achtergrond en motivering

De studies betreffende de pathologie van schaal- en weekdieren moeten indicaties geven omtrent de ziekte-incidentie, het verloop van het ziektebeeld, de verantwoordelijke pathogenen, de impact van milieu-omstandigheden en de geografische verspreiding van de aandoeningen. Het hieraan gekoppelde biologische conditie-onderzoek wordt beïnvloed door

een aantal endogene en exogene factoren, waaronder voedselaanbod, paaiperiode, abiotische milieu-condities en de aanwezigheid van ziekten en parasieten, die allen in min of meerdere mate seizoensafhankelijk zijn.

Biotoxines geproduceerd door dinoflagellaten hebben de laatste jaren grote sterfte veroorzaakt onder zowel wilde als gekweekte vispopulaties. De expansie van de aquacultuur en haar economische betekenis langs de kustzones heeft er toe geleid meer aandacht aan de bloei van toxische algen te schenken. Van de 5000 gekende microalgen spp zijn er ongeveer 1% toxisch (Sleidinger et al 1998). Sommige microalgen zoals *Gymnodinium breve* produceren ten minste 8 toxinen, waaronder het letale neurotoxine. De kieuwen schijnen de voornaamste plaats te zijn voor de opname van toxinen die afwisselend cytolytisch (celdestructie), neurolytisch (decompositie van het zenuwstelsel) of hemolytisch (scheiding kleurstof en rode bloedcellen) zijn. Variatie van de aantasting van de lever, kieuwen en de darmen hangt onder meer af van het type van toxine en de duur van de blootstelling aan het toxine. Vissterfte werd vastgesteld bij celconcentraties van *Gyrodinium aureolum* van $10^7/L$ (Dahl and Tangen, 1993) en *Gymnodinium breve* van $2 \times 10^5/L$ (Steidinger et al., 1998). De concentratie van het toxine, de vissoort en het milieu (ph en beschikbare zuurstof) hebben een invloed op de mortaliteit. In de aanwezigheid van algentoxines vertonen vele adulte vissoorten een aangepast gedrag.

De vissterfte van juveniele en adulte vissen, te wijten aan toxische dinoflagellaten is goed herkenbaar, doch het verlies aan larven is minder evalueerbaar, vooral als het effect van toxische algenbloei op de populatie moet worden onderzocht. Experimentele studies hebben aangetoond dat slechts een tiental cellen van *Alexandrium tamarence* reeds dodelijk waren voor de larven van zeebaars (White et al 1989). Larven die zich voeden met toxische dinoflagellaten vertonen neurotische effecten, gewijzigd zwemgedrag, evenwichtverlies en paralyse. Copepoden en ander zooplankton, die zich voeden met toxische dinoflagellaten en de toxines tolereren, kunnen als toxinevector dienen voor vislarven en adulte plankton etende vissen, zoals haring. Bij mortaliteitsexperimenten met haringlarven, die zich voeden met copepoden die toxische dinoflagellaten hadden opgenomen, werden verliezen van 30% larven per dag opgetekend (White, 1980). Het okadoïc zuur, beter gekend voor zijn rol als DSP vergiftiger bij mensen, werd aangewezen als een tumor-initiator bij zoogdieren (Fujiki and Suganama, 1993). Recent werd het okadoïc zuur in verband gebracht met het bevorderen van fibropapillomas (fibroom dat onder meer in de urineblaas voorkomt) in zeeschildpadden (Landberg and Shumberg, 1998).

Het is evident dat deze organismen direct of indirect een invloed hebben op de gezondheid van vis (van sommige toxines is bekend dat zij aan de basis kunnen liggen van het ontstaan van levertumoren) en op de consumeerbaarheid van visserijproducten (in casu schelpdieren). Mocht het tot uitbating van de schelpdieren bestanden in de Belgische kustwateren komen dan

zal er een systeem nodig zijn van sanitaire monitoring (Richtlijnen van de Raad; 79\923\EEG en 91\492\EEG) waarbij onder meer het toxisch fytoplankton, de aanwezigheid van coliformen en *Salmonella* en een aantal fysisch-chemische parameters van het schelpdierwater en de schelpdieren moeten bepaald worden. Het onderzoek op toxisch fytoplankton (producenten van DSP, PSP, NSP en ASP) zal voornamelijk gericht worden op de genera *Dinophysis*, *Procentrum*, *Alexandrium* en *Pseudonitzschia* die allen in de Belgische kustwateren kunnen voorkomen.

d. Doelstellingen op middellange termijn

Om de kwaliteit van de mossel en het schelpdierwater in het Belgisch Continentaal Plat te bestuderen zullen onder meer bacteriologische, parasitaire en fytoplankton bepalingen gedurende een tweetal jaren worden uitgevoerd. Deze studie heeft tot doel, door middel van pathologische studies, de mogelijkheid van aquacultuur van mosselen en de ontginning van schelpdieren in het BCP te onderzoeken.

e. Stand van het onderzoek

Het schelpdieronderzoek van mosselen is gestart met het onderzoek van de seizoensvariatie van de biologische en de microbiologische kwaliteit van mosselen.

De relatie tussen de bacteriologische kwaliteit van het zeewater, het sediment, en de mossel langs de Belgische kust werd vastgelegd. De ziekten en de biologische conditie van mosselen in de nabijheid van de Belgische kusthavens werden eveneens onderzocht. De hematologische studie, omtrent het onderzoek van de invloed van de verontreiniging via de Belgische Zeehavens op de conditie van mosselen werd beëindigd.

Het biologisch en parasitair onderzoek op enkele eetbare schelpen omvatte de wulk (*Buccinum undatum*), de kokkel (*Cardium edule*) en de stevige strandschelp (*Spisula solida*) uit de Noordzee, en werden in 1987 en 1988 bestudeerd. Het parasitair onderzoek op *Spisula subtruncata*, afkomstig van het Belgisch Continentaal Plat (1998), werd afgesloten.

De studie van de seizoensvariatie van de biologische conditie bij de grote kamschelp (*Pecten maximus*) en het aansluitend parasitair onderzoek werd beëindigd. Uiteindelijk heeft de studie omtrent de biologische conditie en de kwaliteit van langoestine (*Nephrops norvegicus*) een doorlopend karakter.

f. Doelstellingen voor de conventie 1999-2001

De belangrijkste doelstellingen omtrent de studie van de natuurlijke mortaliteit bij schaal- en weekdieren kunnen als volgt samengevat worden:

- Door pathologische, hematologische en bacteriologisch bepalingen de mogelijkheid van aquacultuur van de mossel in het BCP te onderzoeken en gedurende een tweetal jaren te volgen.
- De ontwikkeling van het toxisch fytoplankton in het BCP en in het bijzonder de opname in mosselen te bestuderen.

g. Programma en werkschema

Voor wat het pathologisch onderzoek op de wilde en eventueel op de gekweekte mossel uit het Belgisch continentaal plat betreft zal de aandacht onder meer gaan naar de aanwezigheid van *Mytilicola intestinalis* in het darmstelsel, necrosen van de kieuwen en de mantel en het voorkomen van neoplasia. Er zal eveneens een bacteriologisch (fecale *E. coli* en *Salmonella*) onderzoek van de mossel en het omringend zeewater worden uitgevoerd. Het onderzoek van de ontwikkeling het toxisch fytoplankton in het zeewater zal eveneens worden gevolgd. Op regelmatige tijdstippen zal hematologisch onderzoek worden verricht.

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Parasitair onderzoek op mosselen uit het BCP	X	X	X	X
Bacteriologisch onderzoek op mosselen uit BCP	X	X	X	X
Hematologisch onderzoek op mosselen	X	X	X	X
Onderzoek van toxisch fytoplankton in BCP	X	X	X	X

h. Verwachte resultaten en toepassingsmogelijkheden

Het parasitair en bacteriologisch onderzoek van de mossel langs de Belgische kustzone en in het Belgisch continentaal plat zal in vergelijking met vroegere experimenten een evaluatie betekenen van de huidige kwaliteit van de mossel en het zeewater. In het kader van de Richtlijnen van de Raad (79\923\EEG en 91\492\EEG) zal echter een bijkomend fytoplankton onderzoek worden uitgevoerd.

Uit het onderzoek moet blijken of aquacultuur van de mossel vanuit het oogpunt van de kwaliteit in het Belgisch continentaal plat mogelijk is.

i. Samenwerking

Internationale samenwerking is voorzien met het Rijksinstituut voor Visserij-Onderzoek te IJmuiden (Nederland) en het Biologisch Visserij-Onderzoek van het Departement Zeevisserij. De resultaten zullen gerapporteerd worden aan de ICES *Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms*.

j. Connecties met de prioritaire onderzoeksdomeinen vastgelegd door het Ministerie

Het voorgestelde onderzoek betreffende de kwaliteit van mosselen in het Belgisch continentaal plat houdt onder meer verband met de toegenomen eisen van de consument t.a.v. de kwaliteit van de producten nl “de studie van de problematiek van de zoönoses en de alimentaire toxi-infecties” De studie houdt eveneens verband met het ecologisch onderzoek ten einde de duurzame kwaliteit van het marinemilieu te waarborgen.

k. Project-specifiek budget en tijdsbesteding

Specifieke kosten verbonden aan de uitvoering van dit project	
Klein materiaal	20 000 BEF
Glaswerk	35 000 BEF
Scheikundige producten	50 000 BEF
Aantal manmaanden voorzien voor uitvoering van dit project	6 mnd

l. Referenties

DAHL, E. en K. TANGEN. 1993. 25 years experience with *Gyrodinium aureolum* in Norwegian waters. IN: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. T. Smayda and Y. Shimizu (eds.), pp. 15-21. Elsevier Sci. Publ. B.V., Amsterdam.

FUJIKI, H. and M. SUGANUMA. 1993. Tumor promotion by inhibitors of protein phosphatases 1 and 2A: the okadaic acid class of compounds. Adv. Cancer Res. 61: 143-194.

GOSSELIN, S., L. FORTIER and J.A. GAGNE. 1989. Vulnerability of marine fish larvae to the toxic dinoflagellate *Protogonyaulax tamarensis*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 57:1-10.

LANDSBERG, J.H. and S.E. SHUMWAY. 1998. Harmful algal blooms and their effects on marine and estuarine animals. Abstr. Proc. 3r^d Int. Aquat. Anim. Hlt Sympos., pp.58-63. Baltimore.

STEIDINGER, K.A., G.A. VARGO, P.A. TESTER and C.R. TOMAS. 1998. Bloom dynamics and physiology of *Gymnodinium breve* with emphasis on the Gulf of Mexico. IN: Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms. D.M. Anderson, A.D. Cembetta and G.M. Hallegraeff (eds.), pp. 133-153. Springer-Verlag, Berlin.

WARLEN, S.M., P.A TESTER and D.R. COLBY. 1999. Recruitment of larval fishes into a North Carolina estuary during a bloom of the red tide dinoflagellate, *Gymnodinium breve*. Bull. Mar. Sci. 62 (in press)

WHITE, A.W. 1980. Recurrence of kills of Atlantic herring (*Clupea harengus harengus*) caused by dinoflagellate toxins transferred through herbivorous zooplankton. Can.J. Fish. Aquat. Sci. 37:2262-2265.

Project 1.4.2. – Studie van het voorkomen van *Haematodinium* bij langoestine (*Nephrops norvegicus*) in de zuidelijke Noordzee

a. Projectverantwoordelijken: D. Declerck en F. Redant

b. Aanvang en vermoedelijke duur van het project

Aanvang: 2000

Vermoedelijke duur: 2 jaar

c. Wetenschappelijke achtergrond en motivering

Langoestines afkomstig van de Schotse westkust waren in het begin van de jaren '90 voor 70 % geïnfecteerd met de parasitaire dinoflagellaat *Haematodinium* (FIELD *et al.*, 1992). De infectie komt in twee vormen voor: een latente vorm, waarvan de dieren, voor zover bekend, weinig of geen hinder ondervinden, en een acute vorm, die dodelijk is. Uitbraken van de ziekte hebben een epidemisch karakter en kunnen, afhankelijk van de incidentiegraad, tot massale sterfte onder de langoestines leiden. In die mate dat zowel de populatie als de visserij er aanzienlijke en langdurige schade van ondervinden. Sinds de eerste waarnemingen in de Schotse kustwateren, werd de ziekte tevens vastgesteld in het Kattegat en het Skagerrak (ATKINSON, pers. mededeling), terwijl er ook voor het Botney Gut - Silver Pit gebied aanwijzingen zijn dat minstens één geval van - zij het dan relatief beperkte - sterfte aan *Haematodinium* te wijten zou kunnen zijn.

Gezien de potentiële omvang van het probleem (men kan immers terecht stellen dat door *Haematodinium* geïnfecteerde *Nephrops*-stocks als het ware op een 'biologische tijdbom' leven) en gezien zijn potentiële implicaties voor de langoestinevisserij, dringt de ICES *Study Group on Life Histories and Assessment of Nephrops Stocks* erop aan om zonder verwijl studies te ondernemen teneinde de graad van infectie door *Haematodinium* in zoveel mogelijk *Nephrops*-populaties na te gaan (ICES, 1998). Deze kennis moeten toelaten een zgn. 'risk assessment' uit te voeren naar de kansen op epidemische uitbraken én naar de mogelijke gevolgen daarvan op de stocks en hun exploiteerbaar potentieel. Bovendien is er duidelijk

nood aan bijkomende informatie over de levenscyclus van de parasiet en over de effecten van de latente vorm op de geïnfecteerde langostines, zowel op individueel als op populatie-niveau.

d. Doelstellingen op middellange termijn

Hoofddoel van het onderzoek is een zo nauwkeurig mogelijke omschrijving van de infectiegraad door *Haematodinium* bij *Nephrops* in het Botney Gut - Silver Pit gebied (zuidelijke Noordzee) en een zo precies mogelijke inschatting van de kansen op epidemische uitbraken van deze ziekte.

e. Stand van zaken

Het betreft hier een nieuw onderzoek waaraan nog geen voorstudies vooraf zijn gegaan.

f. Doelstellingen voor de conventie 1999-2001

De belangrijkste doelstellingen van het *Haematodinium*-onderzoek voor de periode 1999-2001 kunnen als volgt samengevat worden:

- Bepaling van het procentueel voorkomen van *Haematodinium* bij *Nephrops* in verschillende sub-gebieden van het Botney Gut - Silver Pit complex, in functie van het geslacht en de leeftijd van de langostines.
- Verzameling van aanvullende gegevens (inzonderheid uitwendige kenmerken) die moeten toelaten een verband te leggen tussen infectie en algemene conditie.

g. Programma en werkschema

De verzameling van het basismateriaal (bloedmonsters, uitwendige karakteristieken) zal gebeuren aan boord van een commerciële langostinetrawler, door technici van het CLO-DZ. De monsternamen zullen dusdanig georganiseerd worden dat een zo representatief mogelijk beeld bekomen wordt van de infectiegraad, zowel in functie van het geslacht als in functie van de leeftijd van de langostines, en dit in verschillende sub-gebieden van het Botney Gut - Silver Pit complex. A priori kan immers niet uitgesloten worden dat de infectiegraad verschilt van locatie tot locatie, en daarom zijn monsternamen op verschillende locaties wenselijk.

De eigenlijke opnamen zijn eenmalig van aard. In principe is het de bedoeling dat de opnamen in de zomer of herfst van 2000 plaatsvinden, maar hun precieze timing kan nog gewijzigd worden in functie van de resultaten van de besprekingen over het opstarten van een internationaal coöperatief onderzoeksprogramma over dit onderwerp (zie para i - Samenwerking).

De bloedafname zal gebeuren aan de basis van het gewrichtsmembraan van de 5e pleopode. Het bloed zal aan boord op een draagglasje worden uitgestreken, gedroogd en met alcohol gefixeerd. In het labo zal een kleuring uitgevoerd worden met de 'rapid staining' methode van Merck. Vervolgens zullen de preparaten microscopisch op de aanwezigheid van *Haematodinium* onderzocht worden, o.m. aan de hand van Sinderman's diagnostische criteria (SINDERMAN, 1977) en de beschrijvingen van de parasiet in de recente literatuur (FIELD *et al.*, 1992; FIELD en APPLETON, 1995).

De verwerking van de gegevens zal gebeuren met gebruikmaking van de geijkte statistische technieken voor de verwerking van ziektegegevens.

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Staalnamen op zee		X	of X	
Microscopisch onderzoek			X	X
Statistische verwerking resultaten				X

h. Verwachte resultaten en toepassingsmogelijkheden

Het hematologisch onderzoek op langoestine moet uitsluitsel geven omtrent de eventuele aanwezigheid van en, zo ja, de infectiegraad door *Haematodinium*. De resultaten hiervan moeten de bevoegde ICES Werk- en Studiegroepen in staat stellen een 'risk assessment' uit te voeren naar de kans op een epidemische uitbraak van deze ziekte én naar de mogelijke gevolgen daarvan op de stock en zijn vangstpotentieel.

i. Samenwerking

Voor wat de inleidende fase van het onderzoek betreft (planning van de opnamen, te hanteren staalnameprotocols, keuze van de te registreren parameters, enz.), is samenwerking voorzien

met onderzoekers uit Millport (University of Cumbrae, Schotland), die een jarenlange ervaring hebben met het *Haematodinium*-onderzoek op *Nephrops*.

De mogelijkheid bestaat dat het project wordt ingepast in een internationaal coöperatief onderzoeksprogramma naar het voorkomen van *Haematodinium* bij *Nephrops* in de Noordzee, het Kattegat en het Skagerrak. Eén van de taken van de ICES *Study Group on Life Histories and Assessment of Nephrops Stocks* voor 1999 bestaat er immers in de mogelijkheden te exploreren om een dergelijk coöperatief onderzoeksprogramma op te zetten (eventueel met financiële steun van de EU). Indien deze besprekingen succesvol kunnen afgerond worden, dan is het uiteraard verkieslijk om de geplande onderzoeken zowel qua timing als qua uitvoering op dit internationaal programma af te stemmen. Indien niet, dan zal het project op louter nationale basis uitgevoerd worden. Het onderwerp is namelijk te belangrijk om het nog langer onaangeroerd te laten.

j. Connecties met de prioritaire onderzoeksthema's vastgelegd door het Ministerie van Middenstand en Landbouw

Als dusdanig hebben de voorgestelde onderzoeken geen *directe* connecties met de prioritaire onderzoeksthema's vastgelegd door het Ministerie van Middenstand en Landbouw. Het project heeft echter een duidelijke ondersteunende functie naar het populatiedynamisch onderzoek op *Nephrops* toe, dat gericht is op de instandhouding en de duurzame exploitatie van deze stocks.

k. Project-specifiek budget en tijdsbesteding

Specifieke kosten verbonden aan de uitvoering van dit project	
Inhuren langoestinetrawler	ca. 300 000 BEF
Scheikundige produkten en glaswerk	ca. 10 000 BEF
Totaal	ca. 310 000 BEF
Aantal manmaanden voorzien voor de uitvoering van dit project	ca. 3 mnd

l. Referenties

FIELD, R.H. en APPLETON, P.L. (1995): A *Haematodinium*-like dinoflagellate infection of the Norway lobster *Nephrops norvegicus*: observations on pathology and progression of infection.

Diseases of Aquatic Organisms, **22**, 115-128.

FIELD, R.H., CHAPMAN, C.J., TAYLOR, A.C., NEIL, D.M. en VICKERMAN, K. (1992): Infection of the Norway lobster, *Nephrops norvegicus*, by a *Haematodinium*-like species of dinoflagellate on the west coast of Scotland.

Diseases of Aquatic Organisms, **13**, 1-15.

ICES (1998): Report of the Study Group on Life Histories and Assessment of *Nephrops*.

ICES, Living Resources Committee, CM 1998/G:9 (mimeo).

SINDERMAN, C.J. (1977): Disease diagnosis and control in North American marine aquaculture.

Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam - Oxford - New York.

Hoofdt thema 2 - Dynamiek en exploitatie van commerciële schaaldieren

Project 2.1. - Interacties tussen populatiedynamiek en exploitatiepatroon bij langoestine (*Nephrops norvegicus*)

a. Projectverantwoordelijke: F. Redant

b. Aanvang en vermoedelijke duur van het project

Aanvang: 1986: Verzameling van de basisgegevens via markt bemonsteringen.

1991: Analytische populatiestudies.

Vermoedelijke duur: Gelet op de noodzaak tot permanente opvolging van de *Nephrops*-visserij en de tweejaarlijkse beheersadviezen, kaderend in de activiteiten van de ICES *Working Group on Nephrops Stocks*, heeft het project een doorlopend karakter.

c. Wetenschappelijke achtergrond en motivering

De inkrimping van de Belgische *Nephrops*-vloot in het begin van de jaren '90, leidde tot een aanzienlijke daling van de (Belgische) visserij-inspanning op *Nephrops*: van ca. 85 000 visuren in 1991-92 tot ca. 35 000 visuren in 1994-95. Verhoudingsgewijs echter, daalde de aanvoer minder snel dan de visserij-inspanning. Dit was een rechtstreeks gevolg van de opmerkelijke stijging (+ 150 %) in de aanvoer per eenheid van visserij-inspanning (*Landings per Unit Effort* of LPUEs) tussen 1992 en 1995. Aangezien de LPUEs tot op zekere hoogte indicatief zijn voor de relatieve abundantie van een geëxploiteerde stock, wees deze stijging op een algemene verbetering van het exploitatiepatroon, wat het beste liet verhoppen voor de daaropvolgende jaren.

In tegenstelling tot de verwachtingen evenwel, was 1996 een teleurstellend opbrengstjaar voor de Belgische *Nephrops*-vloot. Hoewel de visserij-inspanning nauwelijks daalde (van ca. 33 500 visuren in 1995 tot ca. 31 000 visuren in 1996), zakte de aanvoer terug tot amper 265 ton (- 55 % ten

opzichte van 1995). De redenen voor deze terugloop zijn onduidelijk, te meer daar diverse visserij-afhankelijke en biologische indicatoren (waaronder de LPUEs in het piekseizoen van de *Nephrops*-visserij, het aandeel van de oudste leeftijdsklassen in de vangsten, e.d.) én de resultaten van de in 1997 uitgevoerde analytische populatiestudies (ICES, 1997), aantoonde dat de stock niet overbevist was.

In 1997 en 1998 herstelde de aanvoer zich gedeeltelijk, tot resp. 490 en 370 ton, terwijl ook de LPUEs naar 'normale' waarden terugkeerden (resp. 12.5 en 10.8 kg/visuur, tegenover slechts 8.1 kg/visuur in 1996). Hoewel het nog te vroeg is om hieraan conclusies te verbinden met betrekking tot de exploitatiegraad van de *Nephrops*-stock in het Botney Gut - Silver Pit gebied (de analytische populatiestudies zullen immers pas in april 1999 uitgevoerd worden, gedurende de eerstkomende vergadering van de ICES *Working Group on Nephrops Stocks*) lijkt één en ander de stelling te bevestiging dat het 'rampjaar' 1996 niet te wijten was aan over-exploitatie, maar veeleer aan een toevallige samenloop van omstandigheden.

Toch blijkt het risico op overbevissing van de Botney Gut - Silver Pit stock reëel. De voorbije jaren is de totale, internationale visserijdruk immers aanzienlijk gestegen, als gevolg van de toenemende interesse vanwege de Nederlandse vloot voor de langoestinevisserij. Het gaat hier om een nieuwe exploitatievorm, die midden de jaren '90 werd aangevat, en waarvan de opbrengsten inmiddels gestegen zijn van enkele 10-tallen tot meer dan 500 ton/jaar (voorlopige cijfers medegedeeld door het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, RIVO).

De mogelijke gevolgen van een ongecontroleerde toename in de visserijdruk op de *Nephrops*-stock in kwestie zijn bekend uit het verleden. Uit de periode 1987-91 (toen de Belgische langoestinevisserij in de zuidelijke Noordzee een piek kende in termen van aantal deelnemende schepen en gepresteerde visuren), weten we immers dat een ongeremde toename in visserijdruk zeer snel kan leiden tot een daling in de LPUEs en een verminderde economische rendabiliteit van de *Nephrops*-trawlers. Wat, uiteraard, een zware hypotheek op de toekomst van dit vlootsegment zou leggen. De verdere opvolging van deze visserij, via visserijafhankelijke en biologische indicatoren van de exploitatiegraad en via analytische populatiestudies, is dan ook een absolute noodzaak. Niet alleen om de *Nephrops*-stock in het Botney Gut - Silver Pit gebied voor overbevissing te behoeden, maar ook om de economische leefbaarheid van de betrokken vaartuigen veilig te stellen.

d. Doelstellingen op lange termijn

Het belangrijkste lange termijn objectief van het onderzoek naar de interacties tussen populatiedynamiek en exploitatiepatroon bij *Nephrops*, is te komen tot een type visserijbeheer dat een

biologisch en socio-economisch aanvaardbaar evenwicht garandeert tussen de belangen van de *Nephrops*-stock enerzijds en deze van de *Nephrops*-vloot anderzijds.

e. Stand van zaken

Momenteel gebeurt het beheer van de Europese *Nephrops*-visserijen via een systeem van Totale Toegestane Vangsten (*Total Allowable Catches* of TACs), die om de twee jaar vastgelegd worden op basis van de adviezen geformuleerd door de ICES *Working Group on Nephrops Stocks*. Deze adviezen steunen in hoofdzaak op:

- Studies over de trends op lange termijn in zowel visserijafhankelijke als biologische indicatoren van de populatiesamenstelling en de exploitatiegraad (vangsten per eenheid van visserij-inspanning, lengteverdeling van het gedeelte van de vangsten dat niet onderhevig is aan '*fishermen's selection*' en teruggooi, e.d.).
- De resultaten van analytische populatiestudies op de lengte- en/of leeftijdsverdeling van de van de *Nephrops*-vangsten. Voor deze studies wordt gebruik gemaakt van simulatiemodellen, waarvoor tijdreeksen vereist zijn van minstens 3 jaar (in het geval van de Lengte Cohort Analyse of LCA) of van 8 à 10 jaar (in het geval van de Virtuele Populatie Analyse of VPA).

In deze optiek werd in 1986 door de 'Werkgroep Biologie' een marktmonsteringsprogramma gestart, dat er in de eerste plaats op gericht was de basisgegevens voor de analytische populatiestudies te verzamelen.

In de loop der jaren is dit programma geleidelijk aangepast en uitgebreid, zodat het ook dienstig werd voor de verzameling van visserijafhankelijke en biologische indicatoren van de exploitatiegraad van de door de Belgische vloot beviste *Nephrops*-stock (zie Activiteitsverslagen 'Werkgroep Biologie' voor de conventies 1991-93, 1993-95, 1995-97 en 1997-99).

In 1992 werd voor het eerst een LCA op de basisgegevens toegepast, maar tot voor kort was het gebruik van de meer geavanceerde VPA en XSA (*Extended Survivor Analysis*) onmogelijk, in hoofdzaak omdat de kwaliteit van de basisgegevens in de beginjaren van de tijdreeks (1986-92) niet aan de vereisten voor toepassing van de VPA voldeed. Sinds 1992 evenwel, werd zowel voor mannetjes- als voor wijfjes-*Nephrops* een doorlopende tijdreeks van basisgegevens opgebouwd (via tweewekelijkse bemonsteringen van de *Nephrops*-aanvoer in de vismijnen van Zeebrugge en Oostende, aangevuld met gegevens over de lengteverdeling van de teruggooi), en deze datasets voldoen ruimschoots aan de minimumvereisten voor toepassing van de VPA.

f. Doelstellingen voor de conventie 1999-2001

De doelstellingen van dit project voor de conventie 1999-2001 sluiten direct aan op de noodzaak om de Belgische *Nephrops*-visserij te blijven opvolgen. In concreto betekent dit:

- De verdere verzameling van zowel visserijafhankelijke als biologische indicatoren (vangsten per eenheid van visserij-inspanning per zeereis, per kwartaal en per geslacht, gemiddelde lengten van mannetjes en wijfjes *Nephrops* in de vangsten, relatieve frequentie van de oudste leeftijdsklassen in de aanvoer, e.d.) voor de *Nephrops*-stock in het Botney Gut - Silver Pit gebied, en de 'feed-back' naar de interpretatie van de stockramingen toe.
- De verzameling van aanvullende lengte-frequentie-verdelingen voor de *Nephrops*-stock in het Botney Gut - Silver Pit gebied, met het oog op de geplande analytische populatiestudies gedurende de eerstvolgende adviesronde door de ICES *Working Group on Nephrops Stocks* in 2001.

g. Programma en werkschema

g.1. Verzameling van de basisgegevens voor de berekening van de visserijafhankelijke en biologische indicatoren, en ten behoeve van de analytische populatiestudies

De verzameling van de basisgegevens voor de berekening van de visserijafhankelijke en biologische indicatoren enerzijds, en voor de analytische populatiestudies anderzijds, is voorzien via een systeem van marktmonsteringen van de commerciële *Nephrops*-aanvoer. Twee maal per maand zal, in de vismijnen van Zeebrugge en Oostende, de lengtesamenstelling van de *Nephrops*-aanvoer bepaald worden. Daartoe zullen, per marktsoortering (nl. 'hele' langoestines, marktcategoryën klein, midden en groot, en langoestine-'staartjes') en afhankelijk van het seizoen, telkens 200-300 individuen gemeten worden. Teneinde de kostprijs van dit programma zo laag mogelijk te houden, worden de hele langoestines in de vismijn gemeten, en worden enkel de staartjes aangekocht voor meting in het labo.

Bij de uitvoering van dit marktmonsteringsprogramma zal ook rekening gehouden worden met de noodzaak om de monsternamen zo representatief mogelijk over de verschillende scheepstypen en exploitatievormen te spreiden (te weten: traditionele *Nephrops*-visserij met bordennetten, en het nieuwe, uit Nederland overgenomen systeem met garnaalboomkorren).

Uit deze gegevens worden de lengte-frequentie-verdelingen van de aanvoer per scheepsklasse, per tijdsperiode (maand, kwartaal en jaar) en per geslacht, de sex-ratio's per lengteklasse, en de gemiddelde lengte per bemonsterde vangst en per geslacht afgeleid.

De aldus bekomen gegevens vullen de bestaande tijdreeksen van lengte-frequentie-verdelingen en biologische indicatoren aan, die gebruikt worden bij de beoordeling van de exploitatiegraad van de *Nephrops*-stock in de zuidelijke Noordzee, en in de analytische populatiestudies.

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Marktbemonsteringen	X	X	X	X
Analyse visserijafhankelijke en biologische indicatoren		X		X
Adviesronde ICES <i>Working Group on Nephrops Stocks</i>				X

g.2. Analytische populatiestudies

Voor wat de eigenlijke stockramingen en vangstprognoses betreft, zal het onderzoek op de richtlijnen en aanbevelingen van de ICES *Working Group on Nephrops Stocks* afgestemd worden.

Bij de analytische populatiestudies zal bijzondere aandacht besteed worden aan de wijzigingen in het exploitatiepatroon van de Belgische *Nephrops*-visserij in de zuidelijke Noordzee enerzijds, en aan de toegenomen internationale visserijdruk anderzijds, en zal tevens nagegaan worden in hoeverre de daaruit voortvloeiende veranderingen in stock-samenstelling ook daadwerkelijk door de voorbije stockramingen werden voorspeld.

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Marktbemonsteringen	X	X	X	X
Analytische populatiestudies				X
Adviesronde ICES <i>Nephrops Working Group</i>				X

h. Verwachte resultaten en toepassingsmogelijkheden

De visserijafhankelijke en biologische indicatoren enerzijds, en de resultaten van de analytische populatiestudies op de *Nephrops*-stock in het Botney Gut - Silver Pit gebied anderzijds, zijn o.m. van belang bij de evaluatie van het exploitatiepatroon, en bij het rationeel beheer van een stock die van vitaal belang is voor de Belgische *Nephrops*-vloot.

i. Samenwerking

In het kader van dit project is een verdere deelname aan de activiteiten van de ICES *Working Group on Nephrops Stocks* en de ICES *Study Group on the Life History, Population Dynamics and Assessment of Nephrops* voorzien. De *Working Group* is belast met de stockramingen en de tweejaarlijkse beheersadviezen voor de *Nephrops*-visserijen in de Europese wateren; de *Study Group* met de tussentijdse evaluatie van de biologische en technische parameters die in de stockramingen gehanteerd worden, en met de methodologische aspecten van de analytische populatiestudies.

j. Connecties met de prioritaire onderzoeksthema's vastgelegd door het Ministerie van Middenstand en Landbouw

Het populatiedynamisch onderzoek op langoestine beantwoordt aan de doelstellingen van het Prioritair Onderzoeksthema '*Ecologisch onderzoek, teneinde de duurzame kwaliteit van het mariene milieu te waarborgen, en studies van de interacties tussen de verschillende vispopulaties, teneinde de duurzame instandhouding van de visstocks te garanderen*' (cf. lijst Prioritaire Onderzoeksthema's, Dierlijke Sector, goedgekeurd door de Minister van Middenstand en Landbouw op 12 februari 1999). Bovendien heeft het onderzoek een beleidsondersteunende functie, vermits het bijdraagt tot de realisatie van de doelstellingen van het *Europees Gemeenschappelijk Visserijbeleid*, dat zowel naar inhoud als naar uitvoeringsmodaliteiten door het Ministerie onderschreven wordt.

k. Project-specifiek budget en tijdsbesteding

Specifieke kosten verbonden aan de uitvoering van dit project	
Algemene werkingskosten (hfdz. bureelbenodigdheden)	ca. 10 000 BEF
Aankoop marktmonsters	ca. 100 000 BEF
Klein materiaal (hfdz. staalnamemateriaal)	ca. 10 000 BEF
Dienstreizen (ICES <i>Nephrops Working Group</i> en <i>Nephrops Study Group</i>)	ca. 75 000 BEF
Totaal	ca. 195 000 BEF

Aantal manmaanden voorzien voor de uitvoering van dit project	ca. 4 mnd
---------------------------------------------------------------	-----------

l. Referenties

ICES (1997): Report of the Working Group on *Nephrops* Stocks.
ICES, Assessment Working Group Reports, CM 1997/Assess:9.

Project 2.2. - Verfijning van de bemonsteringsprotocols en sensitiviteitsanalyse van de stockramingstechnieken voor langoestine (*Nephrops norvegicus*)

a. Projectverantwoordelijke: F. Redant

b. Aanvang en vermoedelijke duur van het project

Aanvang: 1996

Vermoedelijke duur: Oorspronkelijk 3 à 4 jaar, inmiddels uitgebreid tot 5 jaar.

c. Wetenschappelijke achtergrond en motivering

Zoals reeds werd aangestipt onder Project 2.1., gebeurt het beheer van de Europese *Nephrops*-visserijen via een systeem van Totale Toegestane Vangsten (*Total Allowable Catches* of TACs), die om de twee jaar vastgelegd worden op basis van de beheersadviezen uitgewerkt door de ICES *Working Group on Nephrops Stocks*.

Bij de beoordeling van de exploitatiegraden wordt gebruik gemaakt van zgn. analytische populatiemodellen (Lengte Cohort Analyse of LCA, en Virtuele Populatie Analyse of VPA), gebaseerd op de lengte- en/of leeftijdsverdeling van de vangsten. Deze verdelingen worden berekend uit de resultaten van markt-bemonsteringsprogramma's, al dan niet aangevuld met gegevens betreffende de lengteverdeling van de teruggooi (de zgn. 'discards') of met de resultaten van experimentele surveys (ICES, 1996). Behalve van deze lengte- en/of leeftijdsverdelingen, maken de populatiemodellen tevens gebruik van biologische inputparameters, waaronder groeiparameters, schattingen van de natuurlijke sterftegraden, de lengte of leeftijd waarbij de wijfjes-*Nephrops* hun seksuele maturiteit bereiken, enz.

Gezien de steeds strengere kwaliteitscriteria die bij de beoordeling van de beheersadviezen gehanteerd worden, en met het oog op de nakende invoering van zgn. Biologische Referentie Waarden (*Biological Reference Points* of BRPs) voor *Nephrops* (ICES, 1997 en 1999), is er echter blijvend behoefte aan verfijning van de frequentieverdelingen, de inputparameters en de modellen die voor de schattingen van de visserijsterftegraden en de stockramingen gebruikt worden. In het

recente verleden heeft dit geleid tot een verbetering van de technieken voor de berekening van o.m. de seizoensale vangsten per eenheid van visserij-inspanning voor mannetjes- en wijfjes-*Nephrops* afzonderlijk (als indicatoren van hun beschikbaarheid voor bevissing) (ICES, 1994a), de gemiddelde lengte van *Nephrops* in de vangsten (ICES, 1994a), en het relatief aandeel van de grootste lengteklassen in de aanvoer (als indicator van de exploitatiedruk op de oudste leeftijdsklassen in de populatie) (ICES, 1997).

Een probleem waaraan tot nu toe relatief weinig aandacht werd besteed, en dat nochtans vérstrekkende gevolgen kan hebben, is de invloed van de kwaliteit van de lengte- en/of leeftijdsverdelingen op de uitkomsten van de analytische populatiestudies. Een onder- of overschatting van het aandeel van kritische leeftijdsklassen in een populatie, kan immers leiden tot foutieve schattingen van de visserijsterftegraden, wat - op zijn beurt - kan leiden tot foutieve stockramingen en vangstprognoses. Deze problematiek is voor het eerst ter sprake gekomen op de vergadering van de ICES *Working Group on the Assessment of Nephrops Stocks* in Lissabon (ICES, 1994b). Bij deze gelegenheid werd afgesproken dat de 'Werkgroep Biologie' een specifieke deelstudie aan dit onderwerp zou wijden.

De kwaliteit van, met name, lengte-frequentie-verdelingen is echter niet alleen van belang voor de analytische populatiestudies. Lengteverdelingen vormen immers ook het basismateriaal voor een uitgebreid gamma studies van fundamentele aard, zoals groeistudies, studies omtrent de differentiële verspreiding van *Nephrops* in functie van sedimenttype en -samenstelling, enz. In die zin kunnen de geplande simulatiestudies ook bijdragen tot de kwaliteitsverbetering van dergelijke studies of, op zijn minst, tot een nauwkeuriger omschrijving van de betrouwbaarheid van de besluiten die uit deze studies worden getrokken.

d. Doelstellingen op middellange termijn

De belangrijkste doelstelling van dit project is bij te dragen tot de kwaliteitsverbetering van de basisgegevens die in de analytische populatiemodellen gebruikt worden en, zodoende, tot de reductie van de foutenlast in de schattingen van de visserijsterftegraden, de stockramingen en de vangstprognoses voor de Europese *Nephrops*-stocks.

e. Stand van zaken

In vergelijking met de simulatiestudies die voorheen op *Crangon crangon* uitgevoerd werden (REDANT, 1996; POLET en REDANT, 1996), stelden de simulaties op *Nephrops* aanzienlijke programmatische problemen. Zo werd bij *Crangon* gestart van een zgn. 'gereconstrueerde

populatie', geïnspireerd op *in situ* waarnemingen (REDANT, 1996), terwijl het bij *Nephrops* de bedoeling was te vertrekken van een theoretische populatie, gebaseerd op gesimuleerde leeftijds-cohorten. Bovendien was het bij *Crangon* niet noodzakelijk om een onderscheid te maken tussen mannetjes en wijfjes, wat duidelijk wél het geval was bij *Nephrops* (o.m. omdat in de analytische populatiestudies beide seksen strikt gescheiden behandeld worden).

Bovendien bleek het elektronisch rekenblad, dat met succes gebruikt werd voor de simulaties op *Crangon* (Lotus 1-2-3 onder DOS), niet voldoende krachtig om de complexe berekeningen voor *Nephrops* aan te kunnen. Als gevolg daarvan moest het programmatechnisch gedeelte van voor af aan hernomen worden met een systeem dat, via een efficiënter beheer van het PC-geheugen, het gebruik van omvangrijke en 'gelinkte' elektronische rekenbladen toelaat (Excel onder Windows). Deze aanpassingen zijn nog steeds aan de gang, maar gezien het tijdverlies dat inmiddels is opgetreden, zag de 'Werkgroep Biologie' zich genoodzaakt de eigenlijke simulaties tot de volgende conventie (1999-2001) uit te stellen.

Een bijkomende factor die voor extra vertraging heeft gezorgd, houdt verband met de geplande samenwerking met het Marine Laboratory te Aberdeen, Schotland. Door de promotie van dr. Nick Bailey was hij niet langer beschikbaar om mee te werken aan de oorspronkelijk voorziene sensitiviteitsanalyses. Momenteel wordt nagegaan in hoeverre deze taak door één van zijn medewerkers kan overgenomen worden, eventueel in het kader van een ruimer programma (in ICES- dan wel in EU-verband) waarin ook andere onderzoekers uit andere landen betrokken zouden kunnen worden.

f. Doelstellingen voor de conventie 1999-2001

Voor de periode 1999-2001 is, in de eerste plaats, de voltooiing van de simulatiestudies op diverse staalnameprotocols voor *Nephrops* gepland. De resultaten hiervan zullen dan, in de loop van het 2^e werkjaar van de conventie (2000-2001), in een veel ruimere sensitiviteitsanalyse geïncorporeerd worden, teneinde de mogelijke effecten van 'statistische ruis' in de samengevoegde lengte-frequentie-verdelingen van *Nephrops* op de uitkomsten van analytische populatiestudies te achterhalen.

g. Programma en werkschema

De komende twee jaar zullen meerdere reeksen simulatiestudies op diverse staalname-protocols voor *Nephrops* uitgevoerd worden. Het gaat hier om computersimulaties, waarbij de herberekende lengte-frequentie-verdelingen met de oorspronkelijke lengteverdeling van een 'theoretische'

populatie vergeleken worden. Hieruit kunnen dan richtlijnen afgeleid worden met betrekking tot de optimale 'kosten-baten-verhouding' (in termen van werklust vs. statistische betrouwbaarheid) van de geteste protocols. Bij de keuze van de staalnameprotocols zal uitgegaan worden van de protocols die in verschillende Europese landen in voege zijn (ICES, 1996). Deze protocols zullen dan stapsgewijs aangepast worden, tot herberekende lengte-frequentie-verdelingen bekomen worden die aan de vooropgestelde statistische betrouwbaarheidscriteria voldoen.

In tegenstelling tot bvb. groeistudies, werken analytische populatiemodellen niet met individuele maar met samengevoegde lengteverdelingen (zgn. 'pooled and raised data'). Tot nu toe werd impliciet aangenomen dat het ruis-onderdrukkend effect van 'pooling' voldoende groot is om gemiddelde lengteverdelingen op te leveren die voldoende betrouwbaar zijn om foutloze stockramingen en vangstprognoses toe te laten. Of dit effectief zo is, en hoeveel lengteverdelingen dan wel moeten samengevoegd worden om optimaal profijt te halen uit het ruis-onderdrukkend effect, werd echter nooit aan een grondige statistische analyse onderworpen.

Voor het oplossen van deze laatste vraag is samenwerking voorzien met het Marine Laboratory te Aberdeen (Schotland), dat over een uitgebreide ervaring beschikt met betrekking tot de technische en methodologische aspecten van sensitiviteitsanalyses op analytische populatiemodellen (BAILEY en KUNZLIK, 1989). Bedoeling is om de resultaten met betrekking tot de 'ruis-analyse' in individuele lengte-frequentie-verdelingen te incorporeren in bestaande datasets voor *Nephrops* (o.m. in de datasets voor enkele Schotse *Nephrops*-stocks, waarvoor zeer lange en betrouwbare tijdreeksen beschikbaar zijn), en na te gaan in hoeverre de toegevoegde ruis de uitkomsten van de analytische populatiemodellen beïnvloedt.

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Simulatiestudies	X	X	X	
Sensitiviteitsanalyse stockramingen en vangstprognoses			X	X

h. Verwachte resultaten en toepassingsmogelijkheden

Via een beter inzicht in de statistische betrouwbaarheid van diverse staalnamestrategieën, kan het voorgestelde onderzoek bijdragen tot een verfijning van de staalnametechnieken die bij de studie van *Nephrops*-populaties gehanteerd worden, en tot een kwaliteitsverbetering van de schattingen van de visserijsterftegraden, de stockramingen en de vangstprognoses voor *Nephrops*.

Op termijn kunnen de resultaten van dit onderzoek tevens bijdragen tot de standaardisatie van de marktmonsteringsprotocollen die in de diverse Europese landen gehanteerd worden ten behoeve van de analytische populatiestudies op *Nephrops*.

i. Samenwerking

Het onderzoek past in het kader van de algemene opdracht van de ICES *Study Group on the Life History, Population Dynamics and Assessment of Nephrops*, met name de kwaliteitsverbetering van de biologische en technische parameters die in de stockramingen gehanteerd worden, en de methodologische aspecten van de analytische populatiestudies.

Voor wat de sensitiviteitsanalyses betreft, is samenwerking gepland met het Marine Laboratory (SOAFD) te Aberdeen, Schotland. In het kader van dit onderzoek is minstens één werkvergadering in Aberdeen voorzien.

j. Connecties met de prioritaire onderzoeksthema's vastgelegd door het Ministerie van Middenstand en Landbouw

Als dusdanig heeft het voorgestelde onderzoek geen *directe* connecties met de onderzoeksprioriteiten vastgelegd door het Ministerie van Middenstand en Landbouw. Het project heeft echter een duidelijk ondersteunende functie naar het beheers- en beleidsgericht onderzoek op *Nephrops*, dat aan de basis ligt van het Europese visserijbeleid.

k. Project-specifiek budget en tijdsbesteding

Specifieke kosten verbonden aan de uitvoering van dit project	
Algemene werkingskosten (hfdz. bureelbenodigdheden)	ca. 10 000 BEF
Dienstreizen (werkvergadering te Aberdeen, Schotland)	ca. 50 000 BEF
Totaal	ca. 60 000 BEF

Aantal manmaanden voorzien voor de uitvoering van dit project	ca. 4 mnd
---------------------------------------------------------------	-----------

l. Referenties

BAILEY, N. en KUNZLIK, P.A. (1989): Investigation of the sensitivity of Jones' Length Based

Cohort Analysis to input parameters using the FAST method.
ICES, Statistics Committee, CM 1989/D:24.

ICES (1994a): Report of the Study Group on *Nephrops* Stocks.
ICES, Shellfish Committee, CM 1994/K:9.

ICES (1994b): Report of the Working Group on *Nephrops* and *Pandalus* Stocks.
ICES, Assessment Working Group Reports, CM 1994/Assess:12.

ICES (1996): Report of the Study Group on Life Histories of *Nephrops*.
ICES, Shellfish Committee, CM 1996/K:2.

ICES (1997): Report of the Working Group on *Nephrops* Stocks.
ICES, Assessment Working Group Reports, CM 1997/Assess:9.

ICES (1999): Report of the Working Group on *Nephrops* Stocks.
ICES, Assessment Working Group Reports, CM 1999/Assess:13 (in voorbereiding).

POLET, H. en REDANT, F. (1996): Effect of population structure, sampling strategy and sample size on the estimates of selectivity parameters for shrimp (*Crangon crangon*) trawls.
ICES, Fish Capture Committee, CM 1996/B:39.

REDANT, F. (1996): Effect of population structure, sampling strategy and sample size on the estimation of length-frequency distributions and biological parameters: a case study on brown shrimp (*Crangon crangon*).
ICES, Statistics Committee, CM 1996/D:6.

Project 2.3. – Exploratie van de visserijmogelijkheden voor langoestine (*Nephrops norvegicus*) op de Fladen Grounds

a. Projectverantwoordelijke: F. Redant

b. Aanvang en vermoedelijke duur van het project

Aanvang: 1997

Vermoedelijke duur: 1 à 2 jaar.

Het gaat hier om een project dat opgesteld werd in samenwerking met de Rederscentrale (beroepsvereniging van de Belgische reders ter zeevisserij), en met de rederijen 'Tornado' en 'Pieters' (eigenaars van de aan het project deelnemende vaartuigen). Voor de financiering van dit project werden aanvragen ingediend bij de Europese Gemeenschap (Ontwikkelings- en Reconvertieprogramma 5b - Westkust-Middenkust), de Vlaamse Gemeenschap (Departement Milieu en Infrastructuur) en de Provincie West-Vlaanderen. De wetenschappelijke begeleiding van het project is in handen van het CLO - Departement Zeevisserij (Afdelingen Technisch en Biologisch Zeevisserij Onderzoek).

c. Wetenschappelijke achtergrond en motivering

Als gevolg van de recente daling in de vangstquota voor de belangrijkste rond- en platvissoorten in met name de Noordzee, is er toenemende interesse vanwege de Belgische visserijsector voor alternatieve doelsoorten, zoals Sint-Jacobsschelp (*Pecten maximus*), stevige strandschelp (*Spisula solida*), wulk (*Buccinum undatum*), inktvis (*Octopus vulgaris*, *Sepia officinalis* en *Loligo spp.*) en langoestine (*Nephrops norvegicus*). Van al deze soorten lijkt langoestine intrinsiek de beste toekomstperspectieven te bieden, en dit om twee redenen:

- Het aan België toegekende vangstquotum voor *Nephrops* in de (zuidelijke) Noordzee (795 ton) wordt slechts voor 40-50 % opgevist, zodat er een marge is van 400-500 ton voor uitbreiding van de *Nephrops*-visserij in dit of andere gebieden.
- Op de Fladen Grounds (noordelijke Noordzee) is een niet-geëxploiteerd vangspotentieel van, naar schatting, 15 000 ton *Nephrops* voorhanden (BAILEY *et al.*, 1993; ICES, 1993 en

1997), wat ruimte kan bieden voor de ontwikkeling van een nieuwe visserij voor de Belgische vloot.

De interesse voor de Fladen Grounds is niet nieuw. Begin jaren'90 werd voor het eerst het idee gelanceerd om een Belgische langoestinevisserij op de Fladen Grounds uit te bouwen, als extra exploitatiemogelijkheid voor de langoestinevloot. Dit vlootsegment had toen te lijden onder een dalende rendabiliteit, in hoofdzaak omdat het vangstpotentieel in het Botney Gut - Silver Pit gebied niet voldoende groot was voor de toenmalige vloot van 20-25 *Nephrops*-trawlers.

Tot op zekere hoogte evenwel, werd dit opzet 'doorkruist' door de realisatie van het Meerjarig Oriëntatie Programma (MOP). Als onderdeel van het MOP werd een 10-tal, vooral oudere langoestinetrawlers uit de vaart genomen. Dit leidde tot een gevoelige daling van de visserijdruk op de *Nephrops*-stock, waardoor de bedrijfsresultaten van de resterende schepen merkelijk verbeterden, en de behoefte aan een alternatief tijdelijk verdween.

Nu echter, bevindt de Belgische langoestinevisserij zich in een situatie die perfect vergelijkbaar is met deze uit het begin van de jaren '90. Het risico op een té grote toename van de visserijdruk op de Botney Gut - Silver Pit stock is zeer reëel (zie ook Project 2.1., para c.), en dus bestaat opnieuw het gevaar voor een dalende rendabiliteit van de langoestinetrawlers. Vandaar ook de hernieuwde vraag naar alternatieven.

d. Doelstellingen op lange termijn

Het hoofddoel van dit project is de exploratie van de visserijmogelijkheden voor langoestine op de Fladen Grounds, met het oog op de ontwikkeling van een duurzaam alternatief voor de Belgische zeevisserij.

e. Stand van zaken

Het betreft een nieuw project, dat in de loop van de voorbije twee jaar in overleg met de diverse deelnemers en potentiële co-financiers werd voorbereid. Het projectvoorstel is inmiddels gunstig geadviseerd door de diverse adviesraden die een rol spelen in de toekenning van de overheidsgelden (met name door het zgn. Management Comité, voor wat de Europese steun betreft, en door het Vlaams Visserij Comité, voor wat de steun vanwege de Vlaamse Gemeenschap betreft). De definitieve beslissing met betrekking tot de financiering van dit project mag in de loop van de eerstkomende weken verwacht worden.

f. Doelstellingen voor de conventie 1999-2001

De specifieke doelstellingen voor de conventie 1999-2001 situeren zich op volgende vlakken:

- Het in kaart brengen van de exploitatiemogelijkheden voor *Nephrops* en bijvangstvis in het zuidoostelijk deel van de Fladen Grounds.
- Het valideren van de RoxAnn-methode, met het oog op het verdere gebruik van dit systeem bij de opsporing van potentieel interessante en op een rendabele manier exploiteerbare *Nephrops*-gronden in gebieden die gedurende het project *niet* bezocht werden.
- Een voorlopige analyse van de economische aspecten van deze 'nieuwe' visserij, met het oog op de eventuele uitbouw van een duurzame Belgische langoestinevisserij in de noordelijke Noordzee.

g. Programma en werkschema

De exploitatiemogelijkheden voor langoestine op de Fladen Grounds zullen nagegaan worden via begeleide proefreizen op een vooraf bepaald raster van visserijlocaties. De keuze van deze locaties zal gebeuren in functie van:

- Het sedimenttype, dat indicatief is voor de verspreiding van *Nephrops*, en dat kan afgeleid worden uit de sedimentkaarten van de *British Geological Survey*.
- De resultaten van Schotse exploratieve surveys met onderwatercamera's, die jaarlijks in de regio worden uitgevoerd, en die een ruime voorkennis verschaffen over de locaties waar de grootste *Nephrops*-dichtheden mogen verwacht worden (zie o.m. ICES, 1997).
- De bevisbaarheid van de voorgestelde locaties (diepte, eventuele aanwezigheid van wrakken of andere obstakels, enz.).

De proefvisserijen zullen vooral gericht worden op het zuidoostelijk deel van de Fladen Grounds, waar de competitie met de Schotse vloot het kleinst is. Traditioneel is de Schotse vloot immers in het zuidwesten van de Fladen Grounds geconcentreerd (ICES, 1997), op een redelijke afstand van haar thuishavens op de Schotse Oostkust. Aangezien de economische rendabiliteit van een visserij mede bepaald wordt door het aantal schepen dat in een gebied actief is, is het verkieslijk de proefvisserijen in eerste instantie te richten op een zone die momenteel nog niet of nauwelijks bevist wordt. Temeer daar er, op basis van de beschikbare gegevens, geen enkele reden is om aan te nemen dat de langoestine-concentraties in het zuidoosten van de Fladen Grounds kleiner zouden zijn dan deze die door de Schotse vloot bevist worden.

Gedurende de proefreizen zullen, aan boord van de deelnemende vaartuigen (nl. de Z-41 'Tornado' en de O-316 'Aegir'), metingen verricht worden van:

- De aard en de samenstelling van de zeebodem op de locaties waar de proefvisserijen plaatsvinden. Daartoe zullen de schepen uitgerust worden met het RoxAnn-systeem, dat een continue registratie van de bodemkarakteristieken toelaat.
- De langoestinevangsten per standaardeenheid van visserij-inspanning (in aantallen en/of gewicht per uur vissen of per oppervlakte-eenheid).
- De lengteverdeling van de langoestinevangsten, met inbegrip van de 'discards' (= langoestines die wél gevangen maar niet aangeland worden).
- De bijvangsten aan commerciële vis, schaal- en weekdieren (eveneens in aantallen en/of gewicht per eenheid van visserij-inspanning). In tegenstelling tot langoestine, bestaan er nauwelijks gepubliceerde gegevens over de verspreiding van economisch belangrijke vissoorten op de Fladen Grounds. Eén van de doelstellingen van het project is dan ook deze leemte in onze kennis op te vullen.

Voor het 1e werkjaar (1999-2000) zijn acht proefreizen (vier voor elk van de deelnemende vaartuigen) van telkens 10 effectieve visdagen gepland. Deze proefreizen zullen plaatsvinden tussen juli en oktober 1999, in functie van het piekseizoen van de langoestinevisserij in de noordelijke Noordzee.

De eerste reis uit elke reeks van vier, zal tevens gebruikt worden om metingen te verrichten over de technische karakteristieken van het vistuig (tweelingnetten van Schotse makelij, van het type dat courant door de Schotse langoestinetrawlers gebruikt wordt), en om de optuiging van het vistuig op punt te stellen. Daartoe zal op de vaartuigen, voor de duur van telkens één zeereis, een Scanmar geïnstalleerd worden.

De resultaten van de proefreizen zullen met behulp van geostatistische technieken tot contourplots van de economisch rendabele langoestine- en visconcentraties in het gebied verwerkt worden. Teneinde de compatibiliteit van de gegevens te verzekeren, zullen de oorspronkelijke meetresultaten eerst gecorrigeerd worden voor de variaties te wijten aan het dag-nacht-activiteitsritme van de langoestines. Daartoe zullen, in de loop van de proefreizen, meerdere 24-uurcycli uitgevoerd worden, om een zo precies mogelijk beeld te krijgen van deze variaties én van de grootteorde van de vereiste correctiefactoren.

De aldus bekomen contourplots zullen vervolgens vergeleken worden met de RoxAnn-gegevens. Dit moet toelaten het verband te achterhalen tussen bodemtextuur en -samenstelling enerzijds en de dichtheden van de langoestinepopulatie anderzijds. De validatie van een dergelijk verband (dat reeds eerder op andere langoestine-gronden werd vastgesteld) is een belangrijke stap in de eventuele

verdere ontwikkeling van deze visserij, aangezien het de opsporing van exploiteerbare langoestineconcentraties aanzienlijk kan vereenvoudigen. Met behulp van de RoxAnn-apparatuur kunnen schippers van langoestinetrawlers dan immers nagaan waar de zones met een voor langoestines geschikt bodemtype zich precies bevinden, en dus ook waar zij de grootste vangsten kunnen verwachten.

Voor zover het beschikbare cijfermateriaal zulks toelaat, zal aan het onderzoek tevens een vergelijkende studie over de bedrijfsresultaten van de twee vaartuigen gekoppeld worden. De aan het project deelnemende trawlers verschillen immers sterk qua motorvermogen, en dus kan een vergelijkend onderzoek interessante elementen opleveren met betrekking tot de economische rendabiliteit van de langoestine-visserij op de Fladen Grounds voor deze twee scheepstypen.

Indien de deelnemende vaartuigen zouden beslissen om de visserij op de Fladen Grounds in de zomer van het jaar 2000 te hervatten, is een verdere opvolging van hun activiteiten voorzien, in de vorm van marktmonsteringen van hun langoestine- en visaanvoer. Deze bemonsteringen zullen op regelmatige tijdstippen uitgevoerd worden, en omvatten analyses van de aangevoerde hoeveelheden per soort en per marktsortering, en van de lengteverdeling van de aanvoer.

Het 2^e werkjaar is optioneel, en zal pas aangevat worden wanneer de reders van de betrokken vaartuigen daadwerkelijk beslissen om de langoestinevisserij op de Fladen Grounds ook na afloop van het 1^e werkjaar verder te zetten.

Werkschema 1999-2001					
	99-1	99-2	00-1	00-2	01-1
Vorbereiding proefreizen	X				
Proefreizen 1 ^e jaar		X			
Verwerking resultaten proefreizen 1 ^e jaar		X	(X)		
Proefreizen 2 ^e jaar (*)				(X)	
Verwerking resultaten proefreizen 2 ^e jaar (*)				(X)	(X)
(*) Het 2 ^e jaar is optioneel (zie hierboven)					

h. Verwachte resultaten en toepassingsmogelijkheden

Het project moet leiden tot een nauwkeurige omschrijving van de exploitatiemogelijkheden voor langoestine en commerciële bijvangstvis (zoals kabeljauw, schelvis, koolvis en zeeduivel) in het zuidoostelijk deel van de Fladen Grounds, in de vorm van verspreidingskaarten voor de diverse

soorten, met gegevens over de waargenomen dichtheden en de realiseerbare vangsten per standaard eenheid van visserij-inspanning (bvb. per uur vissen of per 10 000 m² 'swept area'). Deze kaarten moeten het mogelijk maken de zones te bepalen waar, in de eerstkomende jaren, een rendabele visserij kan uitgebouwd worden.

Het dient benadrukt dat zelfs 'nulresultaten' in deze van belang zijn. *A priori* kan immers niet uitgesloten worden dat een deel van de geplande proefslepen teleurstellende vangsten zal opleveren. Ook dergelijke waarnemingen hebben hun waarde, omdat zij toelaten de zones te omschrijven die in de toekomst het best gemeden worden omwille van hun geringe vangspotentieel.

Naast verspreidingskaarten van de diverse doelsoorten, kan het project ook nuttige inlichtingen opleveren over de praktische aspecten van een langoestinevisserij op grote diepte, en over de technische vereisten waaraan kandidaat-vaartuigen moeten voldoen om deze visserij met succes te kunnen beoefenen.

In hoeverre dit project ook daadwerkelijk de aanzet zal geven tot de ontwikkeling van een Belgische langoestinevisserij op de Fladen Grounds is moeilijk in te schatten. Daarin spelen tal van factoren een rol: het succes van de proefreizen; de situatie in het Botney Gut - Silver Pit gebied, en de noodzaak om (blijvend) naar andere gebieden uit te wijken; de technische aanpassingen die eventueel noodzakelijk zijn om bestaande schepen voor deze visserij uit te rusten, en de bereidheid van de overheid om hierin tussen te komen; de mogelijkheden om de vangsten in Schotland te markten, dan wel om ze naar België over te brengen; enz.

i. Samenwerking

Het project zal in nauwe samenwerking verlopen met de reders en schippers van de deelnemende vaartuigen (Z-41 'Tornado' en O-316 'Aegir'), en met de Afdeling Technisch Visserij Onderzoek van het CLO - Departement Zeevisserij, die zal instaan voor de scheeps-, apparatuur- en vistuiggebonden aspecten van het project. Teneinde de samenwerking tussen de verschillende partijen zo optimaal mogelijk te laten verlopen zijn regelmatige coördinatievergaderingen voorzien (in principe om de twee maanden).

j. Connecties met de prioritaire onderzoeksthema's vastgelegd door het Ministerie van Middenstand en Landbouw

Het project komt tegemoet aan de doelstellingen van het Prioritair Onderzoeksthema '*Wetenschappelijke studies voor het opsporen van nieuwe visserijgronden en ontwikkelen van aangepaste*

visserijmethodes en bewaar technieken aan boord (cf. lijst Prioritaire Onderzoeksthema's, Dierlijke Sector, goedgekeurd door de Minister van Middenstand en Landbouw op 12 februari 1999).

k. Project-specifiek budget en tijdsbesteding

Specifieke kosten verbonden aan de uitvoering van dit project	geen (*)
Aantal manmaanden voorzien voor de uitvoering van dit project	4-5 ½ mnd

(*) De kosten verbonden aan het 'Fladen Ground project' (in totaal ca. 15.0 miljoen, waarvan 14.2 miljoen voor het 1^e werkjaar en 0.8 miljoen voor het 2^e, optionele, werkjaar) worden integraal gedragen door de deelnemende reders (voor 20 %), de Europese Unie (voor 40 %) en de Vlaamse Gemeenschap (eveneens voor 40 %). Deze kosten zijn als volgt over de verschillende posten in de begroting van het project verdeeld:

Investeringskosten voor apparatuur (hfdz. RoxAnn)	ca. 1.4 miljoen BEF
Investeringskosten voor netten en optuiging + reservevistuig	ca. 3.1 miljoen BEF
Personeelskosten voor wetenschappelijke begeleiding (**)	ca. 1.7 miljoen BEF
Gewaarborgde besommingen	ca. 5.9 miljoen BEF
Huurlasten apparatuur	ca. 0.2 miljoen BEF
Overslag en transport van vis	ca. 0.6 miljoen BEF
Transport van bemanningen	ca. 0.3 miljoen BEF
Werkingskosten voor wetenschappelijke begeleiding	ca. 0.5 miljoen BEF
Diversen	ca. 0.1 miljoen BEF
Overheads	ca. 1.2 miljoen BEF
Totaal	ca. 15.0 miljoen BEF

(**) Indien het 'Fladen Ground project' wordt goedgekeurd, komen de personeelskosten die op het project voorzien werden voor de deelname van dr. Redant (met name 1.1 miljoen voor het 1^e werkjaar en 0.4 miljoen voor het 2^e werkjaar) in mindering op de begroting van de 'Werkgroep Biologie'.

l. Referenties

BAILEY, N., CHAPMAN, C., KINNEAR, J., BOVA, D. en WEETMAN, A. (1993): Estimation of *Nephtrops* stock biomass on the Fladen Ground by TV survey.

ICES, Shellfish Committee, CM 1993/K:34.

ICES (1993): Report of the Working Group on *Nephrops* and *Pandalus* Stocks.

ICES, Assessment Working Group Reports, CM 1993/Assess:11.

ICES (1997): Report of the Working Group on *Nephrops* and *Pandalus* Stocks.

ICES, Assessment Working Group Reports, CM 1997/Assess:9.

Project 2.4. - Studie van de trends in predatiedruk op grijze garnaal (*Crangon crangon*)

a. Projectverantwoordelijke: F. Redant

b. Aanvang en vermoedelijke duur van het project

Aanvang: 1995

Vermoedelijke duur: 6 à 8 jaar, afhankelijk van de snelheid waarmee de vooropgestelde aantallen maaganalyses kunnen afgewerkt worden, en van de snelheid waarmee de geplande statistische analyses van de historische datasets voltooid kunnen worden.

c. Wetenschappelijke achtergrond en motivering

Uit studies over de evolutie van de Europese garnaalvisserijen (*Crangon crangon*), uitgevoerd in het kader van de ICES *Study Group on the Life History, Population Dynamics and Assessment of Crangon Stocks* (ICES, 1993 en 1994), is gebleken dat de garnaalstocks in de Europese kustwateren, in tegenstelling tot het midden van de jaren '70, duidelijke symptomen van overexploitatie vertonen.

Over de achterliggende oorzaken van deze evolutie lopen de meningen echter uiteen. Diverse en vaak tegenstrijdige hypothesen werden naar voor gebracht, die allen geheel of gedeeltelijk de achteruitgang van de Europese garnaalvisserijen kunnen verklaren: een overmatige toename van de visserijdruk als gevolg van een onvoldoende gecontroleerde toename van het aantal vaartuigen dat de garnaalvisserij beoefent; een geleidelijke toename van de predatiedruk, waardoor de exploiteerbare biomassa van de garnaalstocks is afgenomen; geleidelijke veranderingen in het milieu (al dan niet als gevolg van menselijke activiteiten), waardoor het dragend vermogen van de kustwateren is verminderd, enz. Teneinde klaarheid te scheppen in deze problematiek, werd in 1994 door bovengenoemde *Study Group* een actieplan voorgesteld inzake de oriëntering van het garnaalonderzoek, en werd principieel overeen gekomen om de onderzoekingen in de diverse landen en instellingen in internationaal verband te organiseren. De hoofdlijnen van dit actieplan omvatten:

- Onderzoek naar de historische trends in de dichtheid, de structuur en het reproductief potentieel van de diverse *Crangon*-populaties.
- Onderzoek naar de trends in predatie- en exploitatiedruk op de *Crangon*-stocks.
- Onderzoek naar de trends in de milieufactoren waarvan vermoed wordt dat ze direct (bvb. temperatuur, voedselaanbod, enz.) of indirect (bvb. eutrofiëring) de dynamiek van de *Crangon*-populaties beïnvloeden.
- De ontwikkeling van een geïntegreerd model voor de levenscyclus van *Crangon*, als grondslag voor de ontwikkeling van soort-specifieke stockramings- en beheersmodellen.

Gelet op zijn ruime ervaring met het onderzoek naar de predatie op *Crangon* door demersale vissoorten, werd overeengekomen dat de 'Werkgroep Biologie' zich bij voorrang op dit luik van het actieplan zou toeleggen. Tevens werd door de *Study Group* de wenselijkheid benadrukt om het predatie-onderzoek met nieuwe gegevens aan te vullen, en zo een vergelijking van de huidige situatie met deze in het verleden mogelijk te maken.

d. Doelstellingen op middellange termijn

Het hoofddoel van dit project is de analyse van de trends op middellange en lange termijn in de predatiedruk door demersale predatoren op de *Crangon*-populatie in de Belgische kustwateren, met het oog op een beter begrip van de mechanismen die hebben bijgedragen tot de terugloop van de garnaalvisserij in de voorbije 20 jaar.

Om deze doelstelling te kunnen realiseren zijn drie elementen vereist:

- Een nauwkeurige omschrijving van het aandeel van *Crangon* in de voeding van de belangrijkste garnaalpredatoren (kabeljauw, wijting, dwerg- en steenbol, vijfdradige meun, rode en grauwe poon, slakdolf en harnasmannetje) in de jaren '70 (aan de hand van bestaande gegevens betreffende de voedingssamenstelling van deze predatoren).
- Een nauwkeurige omschrijving van het huidig aandeel van *Crangon* in de voeding van deze predatoren (aan de hand van nieuwe, te verzamelen gegevens), zodat een vergelijking van de huidige situatie met deze in de jaren '70 mogelijk wordt.
- Een analyse van de trends in abundantie en populatiesamenstelling van deze predatoren, met het oog op de berekening van de eventuele trends in predatiedruk op de *Crangon*-populatie over de voorbije 20 jaar.

e. Stand van zaken

In 1995 werd een aanvang gemaakt met de informatisering en de statistische verwerking van de bestaande gegevens betreffende het belang van *Crangon* in de voeding van demersale predatoren. Bedoelde gegevens werden verzameld in de periode 1974-79, als onderdeel van een veel ruimere studie naar de dynamiek van de garniaalpopulatie in de Belgische kustwateren (REDANT, 1978). In totaal werden toen ca. 10 000 maaginhouden van potentiële garniaalpredatoren op de aanwezigheid van *Crangon* (én andere garniaalsoorten, waaronder *Pontophilus*, *Pandalus*, *Pandalina*, *Hippolyte*, *Thoralus* en *Processa*) geanalyseerd (GABRIELS, 1977; REDANT, 1980, 1982a, 1982b; NIERYNCK en REDANT, 1983).

Inmiddels werd de informatisering voltooid voor acht van de tien vissoorten die in de jaren '70 onderzocht werden, nl. kabeljauw (*Gadus morhua*), wijting (*Merlangius merlangus*), steen- en dwergbolk gecombineerd (*Trisopterus spp.*), vijfdradige meun (*Ciliata mustela*), rode- en grauwe poon gecombineerd (*Trigla spp.*), slakdolf (*Liparis liparis*), harnasmannetje (*Agonus cataphractus*) en schar (*Limanda limanda*). Voor zes van deze soorten werd ook de statistische analyse afgerond, nl. voor kabeljauw, wijting, steen- en dwergbolk, vijfdradige meun, rode- en grauwe poon, en slakdolf. De analyse van de gegevens voor harnasmannetje en schar is nog aan de gang, maar deze zal tegen het einde van de huidige conventie (1997-99) voltooid zijn. Twee andere soorten die eveneens in de jaren '70 werden onderzocht (nl. schol, *Pleuronectes platessa*, en bot, *Platichthys flesus*), werden inmiddels uit het project geschrapt omdat hun betekenis als garniaalpredator hoe dan ook verwaarloosbaar is.

Voor wat de informatisering van de basisgegevens betreft, werd gekozen voor een systeem van zgn. 'gelinkte' elektronische rekenbladen, terwijl de statistische analyses werden uitgevoerd met behulp van de softwarepakketten Statistica 5.0 en Surfer 6.01. De resultaten van dit onderzoek zullen op de eerstvolgende vergadering van de ICES Study Group on the Life History, Population Dynamics and Assessment of *Crangon* Stocks (september 1999) voorgesteld worden.

In 1998 werd tevens gestart met het verzamelen van nieuw materiaal voor het maagonderzoek, en dit in het kader van de halfjaarlijkse monitoringcampagnes (uitgevoerd door de Afdeling Biologische Monitoring van het CLO-DZ) en de visserijtechnische proefreizen (uitgevoerd door de Afdeling Technisch Visserij Onderzoek van het CLO-DZ) met de 'Belgica' in de Belgische kustwateren. De campagnes van februari en maart 1998 waren echter zeer teleurstellend, in de zin dat voor het merendeel van de soorten (wijting, steen- en dwergbolk, vijfdradige meun, ponen en slakdolf) slechts een zeer klein aantal vissen kon verzameld worden. Enige uitzondering hierop was kabeljauw, waarvan gedurende deze campagnes een 100-tal exemplaren gevangen werd. De campagnes van september en november 1998 daarentegen waren veel succesrijker. Zowel van kabeljauw (< 35 cm), wijting (< 30 cm), steen- en dwerg-

bolk (< 25 cm) werden telkens meerdere 100-en exemplaren voor analyse verzameld. In 1999 zal bijkomend materiaal verzameld worden gedurende de 'Belgica'-campagnes van maart-april, oktober en november-december.

f. Doelstellingen voor de conventie 1999-2001

De doelstellingen voor de conventie 1999-2001 situeren zich op twee vlakken:

- Het verzamelen van bijkomend materiaal voor het maagonderzoek, met het oog op de vergelijkende studie naar het aandeel van *Crangon* in de voeding van deze predatoren in de jaren '70 en '90.
- De verdere informatisering van de bestaande gegevens met betrekking tot de abundantie en de populatiesamenstelling van de diverse garnaalpredatoren in de Belgische kustwateren, met het oog op de berekening van de eventuele trends op lange termijn in de predatiedruk op de *Crangon*-populatie.

g. Programma en werkschema

g.1. Verzameling en analyse van nieuwe gegevens omtrent het belang van *Crangon* in de voeding van demersale predatoren

In de periode 1999-2001 zal verder gegaan worden met het verzamelen van nieuwe gegevens omtrent het belang van *Crangon* in de voeding van kabeljauw, wijting, dwerg- en steenbolke, vijfdradige meun, rode en grauwe poon, slakdolf, harnasmannetje en (eventueel) schar.

De vissen nodig voor dit onderzoek zullen verzameld worden gedurende de staalnamecampagnes met het opleidingsschip 'Broodwinner' en met het oceanografisch onderzoeksvaartuig 'Belgica', die in het kader van o.m. de *Demersal Young Fish Surveys* en de lopende monitoringprogramma's van het Departement Zeevisserij (CLO-DZ) gepland zijn. Daarnaast zal ook materiaal verzameld worden gedurende de experimentele proefreizen aan boord van commerciële garnaaalschepen, die deel uitmaken van het project Elektrische Visserij van de Afdeling Technisch Visserij Onderzoek van het CLO-DZ. Bij de opnames zal gestreefd worden naar een zo gelijkmatig mogelijke spreiding van de staalnamen over de seizoenen, zodat een vergelijking van de resultaten op kwartaalbasis mogelijk wordt.

Voor wijting (en schar) wordt een minimum van 2 000 analyses nagestreefd (te spreiden over één of twee jaar, naargelang de snelheid waarmee het nodige materiaal voor de maaganalyses kan

verzameld worden); voor dwerg- en steenbolk (die doorgaans iets minder talrijk in de kustwateren voorkomen dan wijting) en voor harnasmannetje bedraagt het streefdoel 1 000 analyses (eveneens te spreiden over één of twee jaar). Voor de overige soorten wordt geen minimum vooropgesteld, maar zal getracht worden een zo groot en representatief mogelijk aantal analyses uit te voeren. Soorten zoals kabeljauw, rode en grauwe poon komen slechts gedurende een relatief korte periode in de kustwateren voor, terwijl de geografische verspreiding van soorten zoals vijfdradige meun en slakdolf beperkt is tot de ondiepe kustwateren, vlak onder het strand. Een en ander impliceert dat het succes waarmee deze soorten verzameld kunnen worden moeilijk voorspelbaar is, en dat het voorspellen van een einddatum voor de maaganalyses op deze soorten vast te leggen.

Een tentatief tijdschema voor de verzameling van het materiaal ten behoeve van de maaganalyses is in onderstaande tabel opgenomen. Bij de interpretatie van deze tabel moet men rekening houden met het feit dat de eigenlijke maaganalyses ten vroegste een half jaar na de 'verzamel fase' kunnen afgesloten worden.

Tentatief tijdschema voor het verzamelen van materiaal ten behoeve van de maaganalyses						
	99-1	99-2	00-1	00-2	01-1	01-2
Kabeljauw	X	X	X	X	(X)	(X)
Wijting	X	X	(X)	(X)		
Dwerg- en steenbolk	X	X	(X)	(X)		
Vijfdradige meun	X	X	X	X	(X)	(X)
Rode en grauwe poon	X	X	X	X	(X)	(X)
Slakdolf	X	X	X	X	(X)	(X)
Harnasmannetje			X	X	(X)	(X)
Schar			(X)	(X)	(X)	(X)

In de loop van het 1^e werkjaar van de nieuwe conventie (1999-2000) zal een aanvang gemaakt worden met de analyse van de maaginhouden op het materiaal dat inmiddels verzameld werd, en dat momenteel in diepvries gestockeerd ligt.

Teneinde een maximale compatibiliteit van de verschillende datasets te garanderen, zullen deze analyses uitgevoerd worden met gebruikmaking van dezelfde protocols die in de jaren '70 werden gehanteerd (REDANT, 1978). Voor wat de vissen betreft zullen volgende parameters genoteerd worden: lengte, vers gewicht, geslacht en stadium van de gonaden; voor wat de maaginhouden betreft: vers gewicht van de totale maaginhoud, gewichtsandaal van alle garnalen samen en van *Crangon* afzonderlijk in de maaginhouden, aantal garnalen per soort, en lengte van de *Crangon*'s in

de maaginhouden. Aanvullend hierop, zal nagegaan worden in hoeverre het wenselijk en/of nuttig is om deze, in essentie numerische en gravimetrische benadering, te complementeren met volumetrische indices omtrent het aandeel van *Crangon* in de maaginhouden.

In het verleden is reeds gebleken dat de maximale lengte van de garnalen die door vissen van om het even welke soort gegeten worden, onderworpen is aan een strikt biometrische wetmatigheid, die verband houdt met de diameter van de mond- en keelopening van de predatoren (REDANT, 1978). De toenmalige analyses werden echter gehinderd door het ontbreken van biometrische relaties voor enkele belangrijke garnaalpredatoren, waaronder dwergbolk, steenbolk, rode en grauwe poon. Het is de bedoeling om deze leemte in het kader van de geplande onderzoeken op te vullen, en om de beschikbare biometrische relaties voor de overige soorten met extra metingen aan te vullen.

De informatisering van de nieuwe gegevens zal parallel verlopen met de eigenlijke maaganalyses, en zal volgens dezelfde principes uitgevoerd worden als de informatisering van de gegevens voor de jaren '70.

Van zodra voldoende analyseresultaten beschikbaar zijn, kan de statistische verwerking aangevat worden. Gelet op het feit dat het de bedoeling is om de maaganalyses over een vol jaar (of over een periode van twee opeenvolgende volle jaren) te spreiden, ligt het in de lijn der verwachtingen dat de eerste statistische analyses (vermoedelijk deze op wijting, steen- en dwergbolk) niet eerder dan medio 2000 zullen kunnen aangevat worden. Dit geldt *a fortiori* voor de minder abundant soorten zoals kabeljauw, vijfdradige meun, ponen en slakdolf, waarvoor het verzamelen van de basisgegevens meerdere jaren in beslag zal nemen, en waarvoor de statistische analyses ten vroegste medio 2001 zullen kunnen beginnen.

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Verzamelen maaginhouden wijting, dwerg- en steenbolk	X	(X)	(X)	
Maaganalyses wijting, dwerg- en steenbolk	X	X	X	(X)
Verzamelen maaginhouden harnasmannetje (en schar)				X
Maaganalyses harnasmannetje (en schar)				(X)
Verzamelen maaginhouden overige predator-soorten	X	X	X	X
Maaganalyses overige predator-soorten	(X)	(X)	X	X
Informatisering		X	X	X
Statistische analyse			X	X
Vergelijkende studie resultaten voor de jaren '70 en '90			(X)	(X)

g.2. Analyse van de trends in abundantie en populatiesamenstelling van de belangrijkste garnaalpredatoren

De analyse van de trends in abundantie en populatiesamenstelling van de belangrijkste garnaalpredatoren in de Belgische kustwateren zal gebeuren aan de hand van de resultaten van de periodieke surveys van de epibenthische en demersale fauna die in de loop van de voorbije decennia in de kustwateren werden uitgevoerd. Daartoe behoren o.m.:

- De maandelijkse en vervolgens driemaandelijkse surveys, uitgevoerd in de tweede helft van de jaren '70, in het kader van het populatiedynamisch onderzoek op *Crangon*.
- De halfjaarlijkse surveys, uitgevoerd sinds het midden van de jaren '70, in het kader van de *Demersal Young Fish (and Brown Shrimp) Surveys*.
- De periodieke surveys, eveneens uitgevoerd sinds het midden van de jaren '70, in het kader van de monitoringprogramma's naar de effecten van o.m. de dumpingen van industrieel afval, de zandwinningen en baggerwerken, op de epibenthische en demersale fauna in de Belgische kustwateren.
- De periodieke surveys, uitgevoerd in de jaren '80, in het kader van het monitoringprogramma van de *North Sea Task Force (NSTF)*.

In 1998 werd een aanvang gemaakt met de informatisering van deze gegevens. Gezien het diverse karakter van de basisgegevens evenwel, was er, naast informatisering, tevens nood aan een verregaande standaardisering van de verschillende datasets. In de loop van de voorbije 20 jaar hebben zich immers nogal wat wijzigingen voorgedaan in de planning van de surveys, de schepen die voor de uitvoering van de surveys werden ingezet, het vistuig dat voor de verzameling van de monsters werd gebruikt, en de protocols die bij de staalnamen werden gehanteerd. Dit impliceerde een niet te verwaarlozen risico op incompatibiliteit tussen de verschillende datasets, en dus ook de nood aan een diepgaande kwaliteitscontrole en, waar nodig, aan hercalibrering van de originele gegevens.

Gezien de omvang van deze compatibiliteitsproblemen evenwel, heeft de informatisering van de hierboven genoemde basisgegevens ernstige vertraging opgelopen. In het Activiteitsprogramma voor de conventie 1997-99 werd vooropgesteld dat de statistische analyse van de gegevens en de berekening van de trends in predatiedruk - volgens het meest optimistische scenario - reeds begin 1999 zou kunnen aangevat worden. Inmiddels is gebleken dat deze streefdatum niet haalbaar is en dat medio 2000 wellicht een realistischer alternatief is.

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Informatisering resultaten periodieke surveys	X	X	(X)	(X)
Statistische analyse		(X)	X	X
Berekening trends in predatiedruk			(X)	(X)

h. Verwachte resultaten en toepassingsmogelijkheden

De analyse van de gegevens inzake predatiedruk kunnen bijdragen tot een beter begrip van de veranderingen die zich de voorbije decennia in de Europese *Crangon*-populaties hebben voorgedaan, en tot een mogelijke verklaring voor de terugloop in de dichtheden van deze, voor de Belgische kustvisserij belangrijke schaaldiersoort.

Een nauwkeurig inzicht in de predator-prooi interacties is eveneens van belang bij de ontwikkeling van een geïntegreerd model voor de levenscyclus van *Crangon* (één van de actiepunten van de ICES *Study Group on the Life History, Population Dynamics and Assessment of Crangon Stocks*) en bij de uitwerking van soort-specifieke stockramings- en beheersmodellen (ICES, 1993 en 1994).

i. Samenwerking

In het kader van dit project is de verdere deelname aan de activiteiten van de ICES *Working Group on Crangon Fisheries and Life History* voorzien.

Voor wat de maaganalyses betreft, zal de mogelijkheid nagegaan worden om een gedeelte van de onderzoeken te laten uitvoeren in het kader van licentiaats- en/of post-graduaatsverhandelingen. Met het oog hierop werden in februari 1999 contacten gelegd met de Universiteit Gent (Sectie Mariene Biologie), de Katholieke Universiteit Leuven (Laboratorium voor Ecologie en Aquacultuur) en de Vrije Universiteit Brussel (Laboratorium voor Ecologie en Systematiek).

j. Connecties met de prioritaire onderzoeksthema's vastgelegd door het Ministerie van Middenstand en Landbouw

Het project sluit rechtstreeks aan bij de doelstellingen van prioritair onderzoeksthema '*Ecologisch onderzoek, teneinde de duurzame kwaliteit van het mariene milieu te waarborgen, en studies van de interacties tussen de verschillende vispopulaties, teneinde de duurzame instandhouding van de*

visstocks te garanderen' (cf. lijst Prioritaire Onderzoeksthema's, Dierlijke Sector, goedgekeurd door de Minister van Middenstand en Landbouw op 12 februari 1999).

k. Project-specifiek budget en tijdsbesteding

Specifieke kosten verbonden aan de uitvoering van dit project	
Klein materiaal (hfdz. staalname - en laboratoriummateriaal)	ca. 75 000 BEF
Scheikundige producten (hfdz. formol voor bewaring maaginhouden)	ca. 25 000 BEF
Reis- en verblijfkosten binnenland (hfdz. zeereizen)	ca. 40 000 BEF
Dienstreizen (vergaderingen ICES <i>Crangon Working Group</i>)	ca. 75 000 BEF
Algemene werkingskosten (hfdz. bureelbenodigdheden)	ca. 10 000 BEF
Totaal	ca. 225 000 BEF

Aantal manmaanden voorzien voor de uitvoering van dit project	6-9 mnd
---------------------------------------------------------------	---------

l. Referenties

GABRIELS, I. (1977): Quantitatieve studie van de predatie-mortaliteit van *Crangon crangon* (L.) door *Agonus cataphractus* (L.).

Licentiaatsverhandeling, Vrije Universiteit Brussel, Academiejaar 1976-1977.

ICES (1993): First report of the Study Group on the Life History, Population Biology and Assessment of *Crangon* Stocks.

ICES, Shellfish Committee, CM 1993/K:8.

ICES (1994): Second Report of the Study Group on the Life History, Population Biology and Assessment of *Crangon* Stocks.

ICES, Shellfish Committee, CM 1994/K:3.

ICES (1996): Report of the Working Group on *Crangon* Fisheries and Life History.

ICES, Shellfish Committee, CM 1996/K:4.

NIERYNCK, E. en REDANT, F. (1983): Caridean shrimps in the food of demersal fish off the Belgian coast. 3. Pleuronectiformes.

ICES, Shellfish Committee, CM 1983/K:20.

REDANT, F. (1978): Consomptie en produktie van post-larvale *Crangon crangon* (L.) (Crustacea, Decapoda) in de Belgische kustwateren.

Doctoraatsthesis, Vrije Universiteit Brussel, Academiejaar 1977-78.

REDANT, F. (1980): Population dynamics of brown shrimp (*Crangon crangon*) in the Belgian coastal waters. 2. Predation mortality.

ICES, Shellfish Committee, CM 1980/K:33.

REDANT, F. (1982a): Caridean shrimps in the food of demersal fish off the Belgian coast. 1. Gadi-formes.

ICES, Shellfish Committee, CM 1982/K:25.

REDANT, F. (1982b): Caridean shrimps in the food of demersal fish off the Belgian coast. 2. Perci-formes.

ICES, Shellfish Committee, CM 1982/K:26.

Project 2.5. - Inleidend onderzoek naar de mogelijke oorzaken van de recente crisis in de garnaalvisserij (*Crangon crangon*)

a. Projectverantwoordelijke: F. Redant

b. Aanvang en vermoedelijke duur van het project

Aanvang: 1999

Vermoedelijke duur: 2 à 4 jaar.

c. Wetenschappelijke achtergrond en motivering

1998 was een crisisjaar voor de Belgische garnaalvisserij. Hoewel de visserij-inspanning lichtjes steeg t.o.v. 1997 (van ca. 18 000 visuren in 1997 tot ca. 18 500 visuren in 1998), viel de aanvoer van garnaal (*Crangon crangon*) in de Belgische havens terug op bijna de helft (van 345 ton in 1997 tot nauwelijks 190 ton in 1998, het laagste cijfer dat ooit geregistreerd werd) (ICES, 1999).

In de lokale vakpers werd een 'beschuldigende vinger' uitgestoken naar o.m. de baggerwerken in de Westerschelde en de Nederlandse Eurokottervloot, maar voorlopig is er geen sluitende verklaring voor dit fenomeen. Het is uiteraard niet uit te sluiten dat het hier gaat om een toevallige samenloop van ongunstige omstandigheden, en dat de visserij zich in 1999 zal herstellen. De nagenoeg onvoorspelbare opeenvolging van 'goede' en 'slechte' jaren is een bekend gegeven in de garnaalvisserij, en ook in het verleden zijn er jaren geweest waarin de visserij veel slechter scoorde dan in de jaren ervoor en erna. Nog nooit evenwel, is de situatie zo ernstig geweest als in 1998 en dit heeft een ware schokgolf veroorzaakt in de sector.

De multitude aan factoren die een invloed hebben op het reproductief succes en op de dichtheid van garnaalstocks (en dus ook op de exploitierbare biomassa) maakt dat er wellicht geen eenvoudige en eenduidige verklaring is voor de huidige crisissituatie. De bezorgdheid van de sector is echter terecht, en daarom wil de 'Werkgroep Biologie', via een specifiek onderzoeksproject, een poging ondernemen om een antwoord te geven op de vraag naar het 'waarom' van de recente gebeurtenissen.

d. Doelstellingen op middellange termijn

Hoofddoel van dit project is - voor zover mogelijk - de identificatie van de factoren (zowel van biologische als van technische, milieugebonden en socio-economische aard) die hebben geleid tot de huidige crisissituatie in de garnaalvisserij, en het voorstellen van maatregelen die een herhaling kunnen helpen voorkomen.

e. Stand van zaken

Het gaat hier om een nieuw project waaraan nog geen vooronderzoek is voorafgegaan.

f. Doelstellingen voor de conventie 1999-2001

De specifieke doelstellingen voor de conventieperiode 1999-2001 kunnen als volgt samengevat worden:

- De inventarisatie van de mogelijke externe actoren die zouden kunnen bijgedragen hebben tot de huidige crisissituatie in de Belgische garnaalvisserij.
- Een eerste, voorlopige analyse van de trends in deze actoren, in relatie tot de waargenomen trends in de dichtheid van de garnaalpopulatie, zoals ze uit o.m. de vangsten per eenheid van visserij-inspanning van de garnaalvloot en de periodieke surveys in de Belgische kustwateren naar voor komen.

g. Programma en werkschema

g.1. Bevraging bij de beroepssector

Aangezien het geplande onderzoek rechtstreeks aansluit op de vraag van de visserijsector naar het 'waarom' van de recente gebeurtenissen, is het de bedoeling om de sector actief in het project te betrekken. Dit zal gebeuren via een enquête onder de reders en schippers van de Belgische garnaaltrawlers, waarin zal gepeild worden naar:

- De manier waarop de betrokkenen zélf de crisis ervaren, en dit zowel op visserijtechnisch als op socio-economisch gebied..
- De mogelijke redenen die zij zélf naar voor brengen als verklaring voor de terugloop in de garnaalvisserij.

- De mogelijke oplossingen zie zij zélf voorstellen om een herhaling van dergelijke crisis-situaties te voorkomen.

Naast een beter inzicht in de perceptie van de crisis door de beroepssector, zou deze enquête moeten bijdragen tot de identificatie van potentiële actoren die een rol gespeeld hebben in de reductie van de exploitatiemogelijkheden voor de Belgische garnaalvaartuigen en tot een betere omschrijving van de omvang van deze problemen. Daarbij wordt gedacht aan o.m. de concurrentie met buitenlandse vloten (de zgn. '*competition for resources*'), het verlies aan visgronden door havenuitbreidingen, baggerwerken, zandwinnings, de aanleg van onderzeese pijpleidingen (de zgn. '*competition for space*'), enz.

g.2. Inventaris en analyse van de potentiële actoren

Parallel aan de onder g.1. vermelde bevraging, zal, op basis van een uitgebreide literatuurstudie, een inventaris opgemaakt worden van de potentiële actoren die medeverantwoordelijk zouden kunnen zijn voor de crisissituatie. Daarbij wordt gedacht aan een uitgebreid gamma biologische, technische, milieugebonden en socio-economische factoren, waaronder predatiedruk, reproductief potentieel, visserijdruk, de invloed van baggerwerken, zandwinnings, polluenten, e.d., nationale en internationale marktsituatie, prijsvorming, enz. Uiteraard zal deze lijst in den beginne vrij speculatief van aard zijn, omdat niet van alle potentiële actoren met zekerheid geweten is of zij een impact hebben op de garnaalstock en, zo ja, in welke richting deze impact werkt.

In een volgende fase zal dan nagegaan worden of voor deze actoren voldoende lange tijdreeksen aan gegevens voorhanden zijn voor een trendanalyse, en in hoeverre deze aan een trendanalyse van de gegevens met betrekking tot de garnaaldichtheden in de Belgische kustwateren kan gekoppeld worden. Deze laatste zullen afgeleid worden uit (a) de gegevens met betrekking tot de vangsten per eenheid van visserij-inspanning van de garnaalvloot, en (b) de resultaten van de periodieke surveys op het Belgisch continentaal plat, die in het kader van diverse monitoringprogramma's van het CLO-DZ uitgevoerd worden.

Of uit deze analyse een eenduidig antwoord zal kunnen gedistilleerd worden over de precieze reden(en) van de huidige crisissituatie, is momenteel nog een open vraag. Wél mag verwacht worden dat het onderzoek een aantal niet-causale relaties zal opleveren, op basis waarvan minstens een deel van de actoren van de lijst van potentiële 'boosdoeners' geschrapt kan worden. Voor deze trendanalyse zal een beroep gedaan worden op de klassieke technieken die voor de analyse van tijdreeksen en multi-causale relaties gebruikt worden.

Voor wat de actor 'predatiedruk' betreft, zijn er uiteraard contactpunten tussen dit project en project 2.4., *Studie van de trends in predatiedruk op grijze garnaal (Crangon crangon)*. Het hier

voorgestelde project is echter veel ruimer van opvatting (aangezien het op meer potentiële actoren dan alleen maar predatiedruk gefocuseerd is); het is van duidelijk retrospectieve aard (aangezien het in hoofdzaak gaat om een analyse van de potentiële *historische* factoren die hebben bijgedragen tot de crisissituatie in 1998); en het is van zuiver nationaal belang (het gaat immers om een fenomeen dat zich enkel in de Belgische kustwateren heeft voorgedaan en *niet* in bvb. de Duitse of de Nederlandse wateren). Om deze redenen werd er dan ook de voorkeur aan gegeven om de twee projecten te scheiden en ze als afzonderlijke entiteiten in te dienen.

Werkschema 1999-2001				
	99-2	00-1	00-2	01-1
Bevraging beroepssector	X			
Inventarisering potentiële actoren	X	(X)		
Opsporing/informatisering tijdreeksen potentiële actoren		X	X	X
Informatisering tijdreeksen garnaaldichtheden		X	X	
Trendanalyse en analyse causale verbanden			(X)	X

h. Verwachte resultaten en toepassingsmogelijkheden

Het onderzoek zou moet leiden tot de identificatie van de factoren die hebben bijgedragen tot de crisissituatie in de Belgische garnaalvisserij (of alleszins tot de eliminatie van die factoren waarvan met een redelijke graad van zekerheid kan gesteld worden dat ze er *niet* toe bijgedragen hebben).

In een verdere fase moet het project tevens elementen aanbrenge in de discussie over en de eventuele voorstellen tot beleidstechnische en/of socio-economische maatregelen die een herhaling van dergelijke situaties kunnen helpen voorkomen.

i. Samenwerking

Voor dit project is nauwe samenwerking voorzien met de beroepssector, via rechtstreekse contacten met de reders en schippers van de betrokken vaartuigen, en via de beroepsorganisaties die instaan voor hun belangenbehartiging.

j. Connecties met de prioritaire onderzoeksthema's vastgelegd door het Ministerie van Middenstand en Landbouw

Het project sluit aan bij de doelstellingen van de Prioritaire Onderzoeksthema's '*Ontwikkeling van de beslissingsondersteunende economische instrumenten voor het (landbouw)beleid en de uitvoering ervan*' en '*Ecologisch onderzoek, teneinde de duurzame kwaliteit van het mariene milieu te waarborgen, en studies van de interacties tussen de verschillende vispopulaties, teneinde de duurzame instandhouding van de visstocks te garanderen*' (cf. lijst Prioritaire Onderzoeksthema's, Dierlijke Sector, goedgekeurd door de Minister van Middenstand en Landbouw op 12 februari 1999).

k. Project-specifiek budget en tijdsbesteding

Specifieke kosten verbonden aan de uitvoering van dit project	
Algemene werkingskosten (hfdz. bureelbenodigdheden)	ca. 10 000 BEF
Totaal	ca. 10 000 BEF

Aantal manmaanden voorzien voor de uitvoering van dit project	ca. 4 mnd
---------------------------------------------------------------	-----------

l. Referenties

ICES (1999): Report of the Working Group on *Crangon* Fisheries and Life History.
ICES, Living Resources Committee, CM 1999/K: .. (in voorbereiding).

