



Vis & Visie

Nieuwsbrief van het CLO, Departement Zeevisserij

Jaargang 2 - Nr. 1

Maart 2001

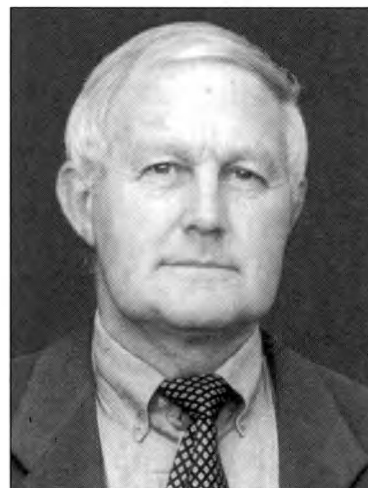
In dit nummer

- ✓ Woord vooraf
Pag. 1
- ✓ Het herstelplan voor Noordzee-kabeljauw
Pag. 2
- ✓ Onderzoek op teruggooi moet bijdragen tot verfijning stockramingen
Pag. 4
- ✓ Tweelingnetten: een volwaardig alternatief voor de boomkorvisserij?
Pag. 6
- ✓ Biologische monitoring van de baggerloswallen voor de Belgische kust
Pag. 8
- ✓ Versheidbepaling volgens de KIM-methode
Pag. 11

WOORD VOORAF

Het jaar 2001 startte, jammer genoeg, onder een niet al te best gesternte.

Ten eerste kwam er—na amper twee nummers—noodgedwongen een einde aan het Vis-à-Vis verhaal. In Nederland bleek immers, buiten ons weten, reeds een informatieblad met dezelfde naam te bestaan, en bovendien was die naam wettelijk gedeponeerd. Het was dus zoeken naar een alternatief, dat gelukkig vlug gevonden werd : **Vis & Visie**. Maar ook al draagt de nieuwsbrief een nieuwe naam, de bedoeling is en blijft dezelfde—op een bevattelijke wijze onze wetenschappelijke bevindingen aan een ruim publiek kenbaar maken.



Ten tweede is er het kabeljauwprobleem.

Door de Europese Commissie werd zeer drastisch—en op het randje af paniekerig—gereageerd op de (terechte) bezorgdheid van de visserijbiologen om de situatie van de kabeljauwstock in de Noordzee. Dit resulteerde in merkkelijk lagere quota en een tijdelijke sluiting van een kwart van de Noordzee. Voor de manier waarop het gesloten gebied tot stand kwam, kunnen we moeilijk veel sympathie opbrengen, omdat het op bitter weinig biologische argumenten steunt. Reden te over dus om het eerste artikel van deze Vis & Visie aan het kabeljauwherstelplan te wijden.

Verder komen een aantal resultaten van recent eigen onderzoek aan bod.

Teruggooi is en zal een heikel punt blijven bij de exploitatie van visbestanden. Doorgedreven onderzoek aan boord van onze vissersvaartuigen moet de omvang van het probleem in kaart brengen en—op termijn—bijdragen tot een verfijning van de stockramingen.

Verder worden de voordelen en de beperkingen van de visserij met tweelingnetten uit de doeken gedaan, in de hoop dat hiermee een aantal misvattingen over deze visserijmethode uit de wereld kunnen geholpen worden.

Een uitgebreide bijdrage handelt over het monitoringonderzoek op de loswallen van baggerspecie in de Belgische kustzone. Eens te meer een onderwerp waarover veel fabels de ronde doen, en waar wetenschappelijk onderzoek kan bijdragen tot een 'objectivering' van de discussie.

Sedert de oprichting van het Departement behoort productkwaliteit tot de basisonderzoeken. De recent ontwikkelde KIM-methode poogt op een efficiënte wijze de versheid van visserijproducten te bepalen.

Ik wens u veel leesgenot.

Dr. ir. R. De Clerck
Departementshoofd



Het herstelplan voor Noordzee-kabeljauw

ir. Wim Demaré - Afdeling Biologie, CLO-DvZ

Het is ondertussen algemeen bekend dat de toestand van het kabeljauwbestand in de Noordzee zorgwekkend is. De Internationale Raad voor het Onderzoek van de Zee (ICES) adviseerde in november vorig jaar de vangst tot een minimum te herleiden en een herstelplan op te stellen. Om de visserijsterfte van kabeljauw te beperken is het quotum alvast sterk gereduceerd (-30 % voor het jaar 2001). Deze maatregel alléén echter kan onmogelijk het tij doen keren. Vandaar dat de Europese Commissie een herstelplan voor Noordzee-kabeljauw (het zgn. 'Cod Recovery Plan') ontwikkeld heeft.

Vooraleer we dit herstelplan nader toelichten, komen we kort terug op de kern van de zaak. De voorbije 20 jaar is de paaistand van Noordzee-kabeljauw tot een derde herleid. Dit is ondermeer het gevolg van een té hoge visserijdruk en het uitblijven van sterke jaarklassen (met uitzondering van de jaarklasse 1996) (Figuur 1). Het aantal volwassen dieren dat voor nakomelingen kan zorgen—kabeljauw is pas geslachtsrijp aan vier tot zes jaar—is alarmerend laag. Zo bestond de vangst in 1999 voor het overgrote deel uit driejarigen (de inkomende sterke jaarklasse 1996) terwijl de oudere jaarklassen duidelijk in de minderheid waren (Figuur 2). Daarbij komt, jammer genoeg, dat zeer veel jonge dieren dood worden teruggewooid omdat ze niet aan de minimum aanvoerlengte (35 cm) voldoen. Deze en nog andere factoren hebben gemaakt dat het kabeljauwbestand in een neerwaartse spiraal is terechtgekomen.

Alle instanties die bij het beheer van de kabeljauwstocks betrokken zijn, erkennen dat ingrijpende maatregelen nodig zijn om de dalende trend te keren en het kabeljauwbestand terug op te bouwen. Een totaal vangstverbod lijkt de snelste weg om tot herstel te komen, maar is om socio-economische redenen moeilijk haalbaar.

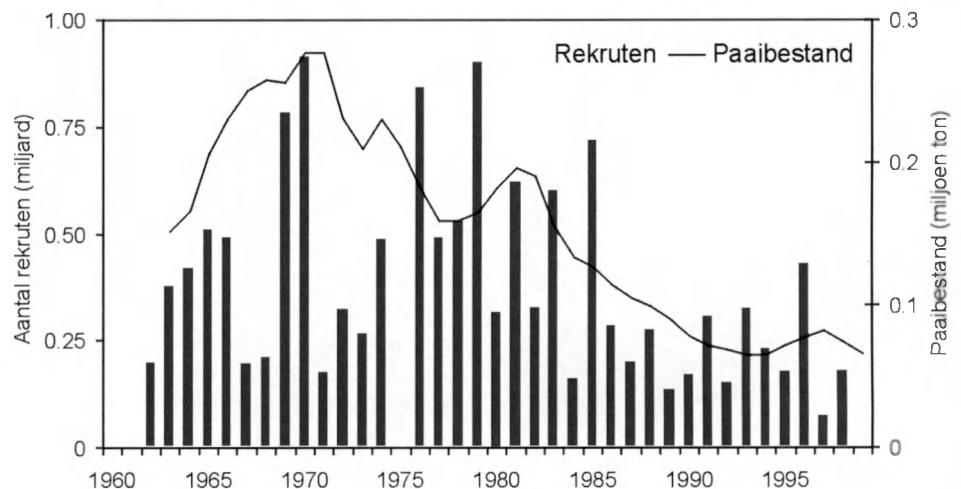
De Europese Commissie besliste daarom een zgn. 'kabeljauwherstelplan' door te voeren. In de tweede helft van januari kreeg dit plan zijn definitieve vorm, in samen-

spraak met vertegenwoordigers van de EU-lidstaten en Noorwegen. Voor de invoering ervan deed de Commissie beroep op Artikel 30760/92-5010, lid 1, waarin bepaald is dat de Commissie de bevoegdheid heeft om, in gevallen van hoogdringendheid, zélf verordeningen uit te vaardigen, zonder de normale besluitvormingspro-

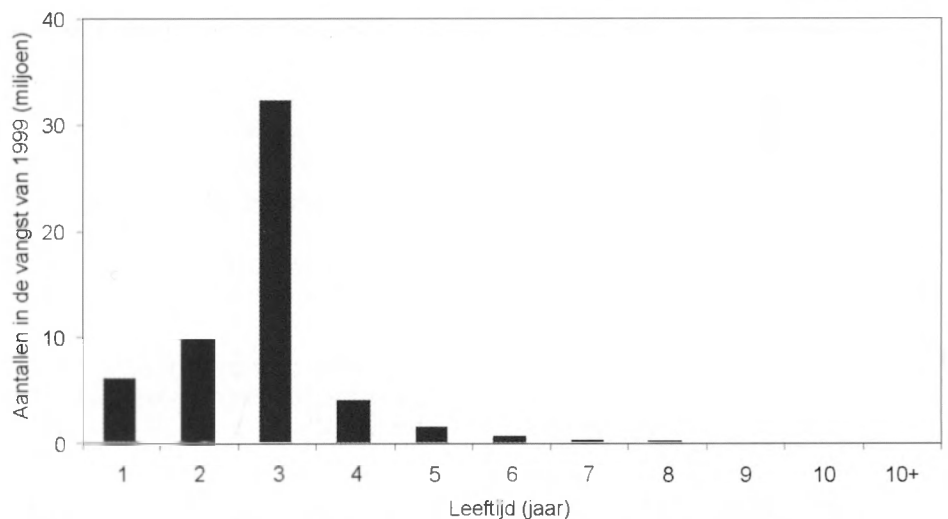


cedure (via adviescommissies en ministerraad) te doorlopen. Deze verordeningen gelden voor zes maanden. De Commissie heeft het beslissingsrecht en de lidstaten kunnen enkel advies geven.

Het eerste luik van dit herstel-



Figuur 1 - Paaistand en rekrutering van Noordzee-kabeljauw

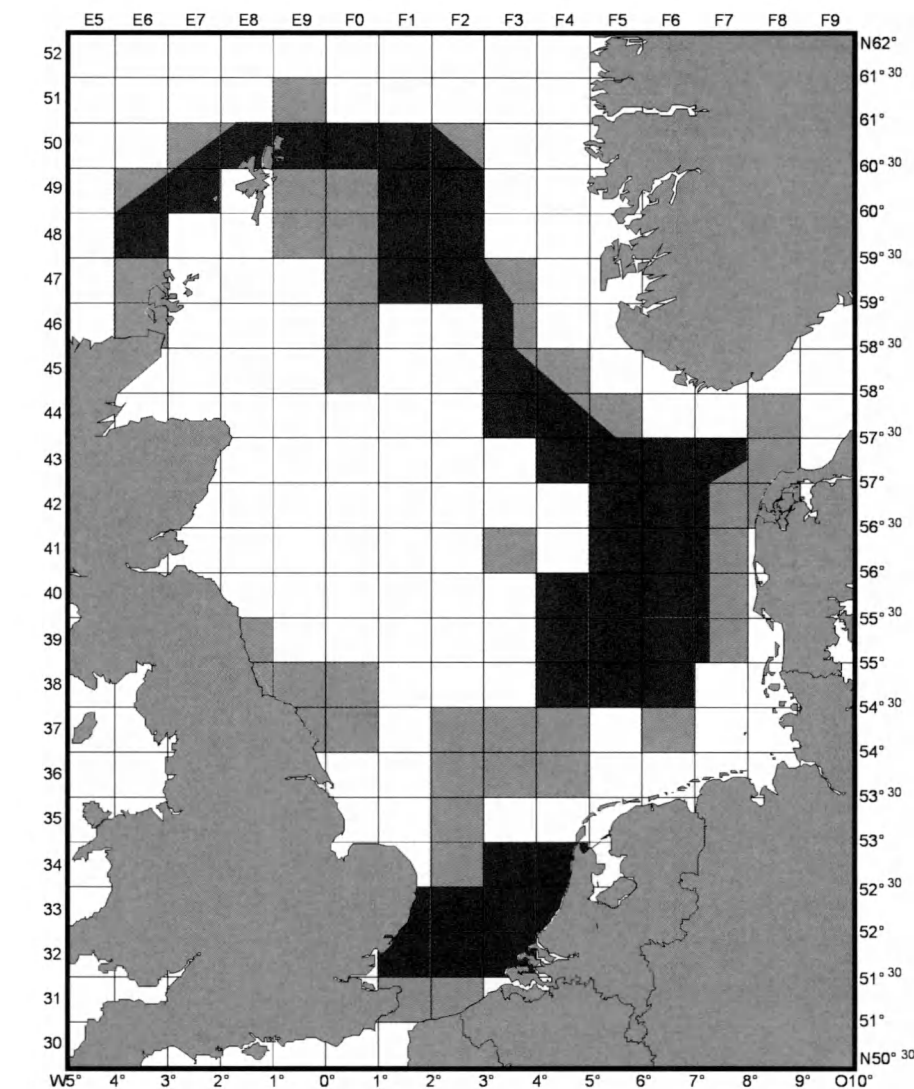


Figuur 2 - Leeftijdsverdeling van de kabeljauwaanvoer in 1999.



plan houdt in dat een deel van de Noordzee voor de visserij gesloten wordt gedurende de paaiperiode van kabeljauw. Op last van de Commissie werd het te sluiten gebied gedefinieerd op basis van de aanvoercijfers per visvak van de verschillende lidstaten. De visvakken waar in 1999 alles bij elkaar 80 % van de aanvoer gerealiseerd werd, zijn in Figuur 3 in het blauw aangeduid (licht- én donkerblauw). Een algehele sluiting van dit gebied was om socio-economische redenen evenwel niet aanvaardbaar. De voornaamste bezwaren die de Belgische overheid maakte, betroffen de sluiting van de 'Kreeftenput' en de sluiting van het gebied voor de Belgische kust. Na overleg met de administraties van alle lidstaten, besliste de Commissie uiteindelijk een gebied af te bakenen zoals in Figuur 3 aangegeven (donkerblauw gekleurde zone). De sluiting is van kracht van half februari tot eind april. Uitzonderingen worden toegestaan voor de pelagische visserij (op o.a. haring en makreel) en voor de visserij op zandspiering, mits aanwezigheid van waarnemers aan boord bij een niet nader genoemd percentage van de reizen. 'Kleinere schepen' worden toegelaten in de 12 mijls-zone en in de 'Scholbox'.

Door de Belgische administratie werd tevens aangedrongen op een uitzondering voor de Belgische platvisvisserij, omdat deze slechts 3 % van het totale kabeljauwquotum opvist, én omdat een groot deel van de tongvangsten in de zuidelijke Noordzee uitgerekend in de eerste vier maanden van het jaar gerealiseerd wordt. Het antwoord van de Commissie hierop was echter negatief. Het argument om het meest zuidelijke deel van het gesloten gebied al eind maart terug open te stellen—in de zuidelijke Noordzee paaft kabeljauw immers tussen half december en half maart—werd evenmin door de Commissie aanvaard. Een algemeen punt van kritiek was bovendien dat de omschrijving



Figuur 3 - Visvakken waar in 1999 alles bij elkaar 80 % van de kabeljauwaanvoer gerealiseerd werd (licht- én donkerblauw) en omschrijving van het gesloten gebied (donkerblauw).

ving van het gesloten gebied enkel op de aanvoergegevens van 1999 gebaseerd werd, vooral dan omdat er twijfel bestaat over de representativiteit van dit toch wel bijzondere jaar, met zijn uitzonderlijk hoge vangsten van driejarige kabeljauw. De wetenschappelijke onderbouw van het herstelplan wordt door velen als 'onvoldoende doordacht' ervaren, maar het is precies deze onderbouw die door de Commissie aangevoerd wordt om het plan in zijn huidige vorm te justifiëren.

Het gedeeltelijk afsluiten van de Noordzee, en in het bijzonder van de zuidelijke Noordzee, is ontegensprekelijk een zware dobber voor de Belgische en de Nederlandse visserijvloot. Dit eerste luik van het herstelplan zal in mei 2001 gevolgd worden door aanvullende technische maatregelen (o.a. met

betrekking tot de toegestane maaswijdten). De verordeningen, tot stand gekomen via de versnelde procedure, gelden weliswaar slechts voor zes maanden, maar voor de komende jaren zullen meer dan waarschijnlijk blijvende maatregelen genomen worden. De nieuwe besluiten terzake zullen via de 'normale' procedure tot stand komen.

Het wordt een aarts moeilijke opdracht voor de Commissie om, in samenspraak met de industrie, de administratie en de wetenschappers, een uitgebalanceerde regelgeving op te stellen, die rekening houdt met de nood aan beschermende maatregelen voor de kabeljauwstand enerzijds, en de economische verzuchtingen van de diverse vlootsegmenten (platvisvisserij, langoestinevisserij, kustvisserij, enz.) anderzijds.

Onderzoek op teruggooi moet bijdragen tot verfijning stockramingen

Msc. Ing. Els Vanderperren - Afdeling Biologie, CLO-DvZ

De laatste jaren is het probleem van de teruggooi in de zeevisserij alsmear meer in de kijker komen staan. Onder teruggooi verstaan we: datgene van de aan boord gezette vangst wat niet zijn weg vindt naar de (commerciële) afzetmarkt en wat terug overboord gezet wordt. Het betreft hier zowel commerciële vissoorten (ondermaatse plus om economische of quotagebonden redenen niet weerhouden bovenmaatse exemplaren) als niet-commerciële vissoorten, bodemorganismen en de zgn. restfractie. Vanuit de wetenschappelijke en politieke wereld betrokken bij de visserij, is de vraag gerezen om de teruggooi in de commerciële visserij—en dan voornamelijk de teruggooi van vissoorten die onder de quotaregeling vallen—zo nauwkeurig mogelijk in kaart te brengen.

Tot nu toe zijn de stockramingen, uitgevoerd door de *'International Council for the Exploration of the Sea'* (ICES), hoofdzakelijk gebaseerd op vangstgegevens verzameld door officiële instanties, markt-bemonsteringen en visserij-onafhankelijke bestandsopnamen. Binnen de ICES-Werkgroepen die instaan voor deze stockramingen, is de

Enkele definities

Bijvangst : Commerciële en niet-commerciële soorten die naast de eigenlijke doelsoorten 'mee-gevangen' worden. In de platvisvisserij (met als doelsoorten tong en schol) wordt de 'mee-gevangen' rondvis als bijvangst aanzien (omdat platvis en niet rondvis de doelgroep van dit type visserij-activiteit vormt). Omgekeerd wordt in de rondvisvisserij (met als doelsoorten kabeljauw, schelvis en wijting) de 'mee-gevangen' platvis als bijvangst aanzien. En in de langoestine- en de garnaalvisserij worden zowel rond- als platvis als 'bijvangst' beschouwd.

Teruggooi : Deel van de vangst dat opnieuw overboord gezet wordt. De teruggooi omvat ondermaatse en bovenmaatse niet weerhouden commerciële vissen, niet-commerciële vissoorten, bodemorganismen (krabben, zeesterren, enz.) en een zgn. restfractie (stenen, drijfhout, wier, zwerfvuil, enz.).

vraag gerezen om de bestaande teruggooigegevens te evalueren en beschikbaar te maken voor integratie in de berekeningen. Dit leidde tot de oprichting van een speciale studiegroep, de *'Study Group on Discard and Bycatch Information'*, die voor het eerst samenkwam in maart 2000. De voornaamste taken van deze Studiegroep omvatten (a) het inventariseren van de beschikbare bijvangst- en teruggooigegevens per ICES-gebied, en (b) het documenteren en evalueren van de bestaande staalnameprotocols en statistische verwerkingsmethoden voor bijvangst- en teruggooigegevens. De studiegroep zal tevens een dataformaat ontwikkelen, dat de integratie van de bijvangst- en teruggooigegevens in de stockramingen moet vergemakkelijken.

Hoe kan de integratie van teruggooigegevens bijdragen tot een verfijning van de stockramingen? Uit diverse studies is gebleken dat de overlevingskansen van teruggewooid vis beperkt zijn. Beschadigingen opgelopen in het net of tijdens het uitsorteren van de vangst, leiden tot verzwakking en sterfte. Een typisch en uitermate dodelijk voorbeeld daarvan is de door drukverschillen uitgezette zwemblaas bij rondvissen. De sterfte van de teruggewooid vissen heeft een effect op zowel de omvang als de samenstelling van de stock. Hoe nauwkeuriger de schattingen van deze sterfte, hoe nauwkeu-



riger de stockramingen en de vangstvoorspellingen.

Uit een eerste inventarisatie is gebleken dat verschillende (Europese) landen reeds teruggooigegevens verzamelen of verzameld hebben in het kader van een groot aantal, vaak zeer uiteenlopende onderzoeksprojecten, zowel op nationaal als op internationaal niveau. Niet al deze studies hadden het verzamelen van (bij)vangst- en teruggooigegevens als hoofddoel. Veel van deze gegevens werden immers bekomen in het kader van selectiviteitsstudies op vistuig, biologische monitoringprogramma's, detailstudies over een bepaalde stock of visserij, enz. De laatste jaren echter, werden meerdere onderzoeken opgestart die specifiek gericht zijn op het in kaart brengen van de teruggooi en de teruggooipatronen in de commerciële visserij. Het teruggooipatroon wordt, behalve door de regelgeving inzake minimum aanvoerlengte, ook beïnvloed door o.m. quotabepalingen en marktgebonden economische factoren.

Ook in België werd in 1999 gestart met een door de EU gefinancierd teruggooiproject dat focust op het demersaal vlootsegment in de Noordzee en het Skagerrak (*Monitoring discarding and retention on fishing vessels towing demersal gears in the North Sea and Skagerrak*). Aan dit project nemen, naast het Departement Zeevisserij, ook visserij-instituten uit Noorwegen, Zweden,



'Onboard sampling' in praktijk

Een belangrijke vereiste bij 'onboard sampling' is dat de aanwezigheid van een externe waarnemer (in dit geval de DvZ-medewerker) géén invloed heeft op de werkwijze van de bemanning en dat het vissen en het uitsorteren van de vangst op identiek dezelfde wijze gebeurt als tijdens een 'normale' commerciële zeereis. De DvZ-medewerker noteert, met de hulp van de schipper, alle relevante visserijtechnische informatie, zoals de netkarakteristieken, de positie en het tijdstip van het buitenzetten en het binnenhalen van het vistuig, enz.

Eénmaal het net geleegd is, zal de bemanning de vangst sorteren, waarna de DvZ-medewerker voor iedere soort het volume en/of gewicht van de weerhouden vangst (datgene wat bestemd is om aangeland te worden) noteert. Ook het totale volume en/of gewicht van de teruggooi wordt gemeten of geschat. Vervolgens wordt een representatief monster van de teruggooi uitgesorteerd om de verhouding tussen de verschillende fracties (commerciële vis, niet-commerciële vis, enz.) en de soortsaamenstelling van iedere fractie te achterhalen. Van de commerciële vissen in de teruggooi (vnl. kabeljauw, schelvis, wijting, steenbolk, schol, schar, steenschar en tong) wordt de lengteverdeling gemeten. Van deze vissoorten worden ook otolieten verzameld voor de leeftijdsbepaling en de berekening van een 'age-length-key' (zie Vis-à-Vis, jg. 1, nr. 2). Indien mogelijk wordt ook de lengteverdeling van een representatief deel van de weerhouden vangst gemeten.

Denemarken, Duitsland, Nederland, Frankrijk, Engeland en Schotland deel. Een belangrijk objectief van dit project is het stroomlijnen van de lopende en nog op te starten nationale staalnameprogramma's, teneinde een coherente dataset voor de Noordzee en het Skagerrak te verkrijgen.

Het Belgische luik van het project kende een moeilijke start

(het vinden van gekwalificeerd personeel bleek moeilijker dan verwacht), maar sinds het tweede kwartaal van 2000 zit het DvZ op het gewenste staalnameniveau. Het project loopt nog tot september 2001, maar de kans is reëel dat ook de jaren daarna de staalnamen voortgezet worden. Zoals de andere deelnemers aan het project, heeft ook het DvZ gekozen voor 'onboard samp-

ling', middels het meesturen van DvZ-medewerkers aan boord van commerciële vaartuigen. De aldus verzamelde gegevens worden strikt vertrouwelijk behandeld, en worden op een dusdanige manier verwerkt dat ze niet naar een bepaald vaartuig terug te traceren zijn.

Via het systeem van 'onboard sampling' werden tot nu toe gedurende een 25-tal zeereizen teruggooigegevens verzameld. Het is enkel dankzij de medewerking van de eigenaars, de schippers en de bemanningen van de betrokken vaartuigen dat deze informatie kon verzameld worden.

Momenteel worden de gegevens geïnformatiseerd en geaggregeerd op vloot- en kwartaalniveau (aan de hand van de nationale vangst- en inspanningscijfers). De datasets van alle projectpartners worden vervolgens samengebracht om een beeld te krijgen van de teruggooiniveaus en -patronen voor de verschillende visstocks in de Noordzee en het Skagerrak. De internationale data worden later dit jaar aan de reeds eerder vermelde ICES-Werkgroepen voorgelegd, waarna ze in de stockramingen geïntegreerd kunnen worden.



Teruggooi in de gemengde visserij op langoestine en rondvis. (Foto F. Redant)

Tweelingnetten: een volwaardig alternatief voor de boomkorvisserij ?

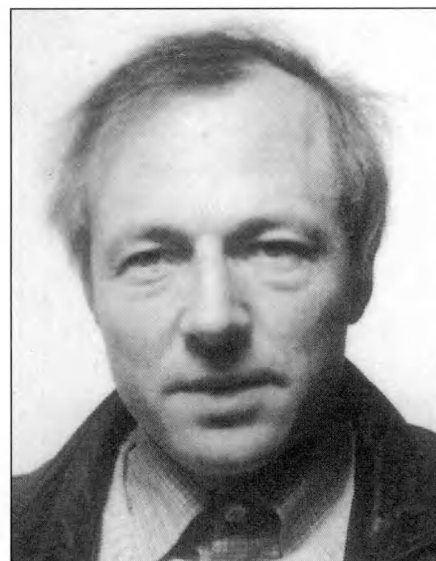
Ing. Johny Vanhee - Afdeling Visserijtechniek, CLO-DvZ

Zoals in Vis-à-Vis van september 2000 (jg. 1, nr. 1) reeds werd aangestipt, is de bezorgdheid om de impact van de boomkorvisserij op het mariene milieu de voorbije jaren fors toegenomen, en klinkt de roep om ecologisch verantwoorde alternatieven alsmaar luider. Ook de hoge brandstofprijzen (die de boomkorvloot verhoudingsgewijs zwaarder treffen dan de andere vlootsegmenten) en de steeds strenger wordende vangstbeperkingen zijn bijkomende drijfveren om nieuwe visserijmethoden uit te testen. Eén daarvan is het zgn. 'twin-rigging' — de visserij met tweelingnetten. In dit artikel gaan we dieper in op de belangrijkste karakteristieken, voor- en nadelen van deze techniek.

Tweelingnetten deden hun intrede in Europa in het begin van de jaren '80, en sindsdien verbreidde de techniek zich in de landen rond de Noordzee, vooral dan in Denemarken, Schotland en Frankrijk. Ook het toenmalige Rijksstation voor Zeevisserij toonde interesse en

deed in 1989 een aantal proefnemingen met tweelingnetten aan boord van de O-349.

Het concept van tweelingnetten is gebaseerd op het principe dat twee 'kleinere' netten een geringere garenoppervlakte hebben dan één 'groot' net, en dus



ook een geringere weerstand in het water. Dit voordeel kan men op twee manieren uitbuiten. Kiest men voor een gelijkblijvende totale weerstand van het vistuig (en dus ook voor een gelijkblijvend brandstofverbruik), dan levert het gebruik van tweelingnetten een winst op van 20-25 % in termen van beviste oppervlakte. In theorie zou deze winst zelfs 40 % kunnen bedragen, maar door de supplementaire weerstand van de langere loodzelen en het centrale gewicht (de 'clump') blijft de werkelijke winst beperkt tot 20-25 %. Kiest men voor een gelijkblijvende netbreedte (en dus voor een kleinere netoppervlakte en een kleinere weerstand in het water), dan resulteert het gebruik van de tweelingnetten in een aanzienlijk lager brandstofverbruik. Bovendien worden tweelingnetten gesleept bij relatief lage snelheden, wat leidt tot een extra brandstofbesparing. Ten opzichte van de boomkorvisserij zou deze winst tot 40 % kunnen oplopen.

Een stukje geschiedenis

De voorvader van alle in de zeevisserij aangewende sleepnetten is zonder twijfel het boomnet. Reeds in de 15e eeuw werd met dit type net gevestigd. In die tijd was wind de enige energiebron, en voor de relatief trage zeilvisserijvaartuigen was het gebruik van een vaste boom de enige werkzame manier om het visnet 'open te houden'. In de 19e eeuw werd de stoommachine geïntroduceerd op vissersvaartuigen. Het gebruik van deze nieuwe energiebron gaf een groter trekvermogen, wat leidde tot de ontwikkeling van alsmaar groter vistuig. De grootte van de netten, en vooral van de korrestokken, evolueerde echter dusdanig dat het binnen- en buitenzetten van de visboelen steeds moeilijker werd.

Om hieraan te verhelpen werd op het einde van de 19e eeuw het bordennet ontwikkeld. Daarbij werd gebruik gemaakt van houten scheerborden om de horizontale opening van het net te verwezenlijken. De verticale netopening werd in stand gehouden door op de bovenpees glazen vlotter te monteren, terwijl de onderpees verzwaard werd met oude scheepstrossen, oude stukken netwerk, eindjes ketting, enz. Rond 1920 werden vleugels aan de netten toegevoegd. Nog later werden de visborden verder van de uiteinden van de vleugels opgetuigd. Aanvankelijk gebeurde dit met behulp van zgn. 'oplangers' en daarna met zgn. 'breidels' (de verbinding tussen visbord en net). De lengte van deze breidels kon tot meer dan 100 m oplopen. Het aldus bekomen net wordt ook Vigneron-Dahl genoemd, en van dit type net zijn alle andere bordennetten afgeleid.

In het midden van de jaren 1960 werd de boomkor 'herontdekt'. Van dit type vistuig was immers gebleken dat het veel efficiënter was voor de visserij op tong en schol dan de toenmalige bordennetten (o.m. dankzij het gebruik van wekkerkettingen), en dit leidde tot een versnelde herintroductie van de boomkorvisserij in voornamelijk België en Nederland. Ook de garnaalvloot schakelde in die tijd massaal over op het gebruik van boomnetten. Enkel in de haringvisserij, de visserij op rondvis en deze op langoestine, bleef men gebruik maken van bordennetten.

Tweelingnetten kunnen op twee manieren gesleept worden: met twee vislijnen eindigend op een hanenpoot of met drie vislijnen (twee naar de visborden en één naar het centrale gewicht). In bijgaande figuur zijn de twee optuigingen weergegeven. Voor bestaande vaartuigen heeft de optuiging met drie vislijnen het nadeel dat een supplementaire liertrommel moet geïnstalleerd worden voor het bergen van de centrale vislijn. Bij nieuwbouw



kan men echter meteen een diertrommellier voorzien.

Bovenop de aanschaf van het eigenlijke vistuig, komt de aanschaf van de draadloze akoestische apparatuur voor de bepaling en de controle van de geometrische configuratie van het vistuig. Deze apparatuur kan gekoppeld worden aan een regelsysteem voor de vislieren, dat automatisch de optimale lengte van de vislijnen, en dus meteen ook de optimale configuratie van het vistuig bijstelt.

De grootte van het vaartuig vormt nauwelijks een beperkende factor voor het gebruik van tweelingnetten. Twin-rigs kunnen zowel door grote als door kleine 'klassieke' vissersvaartuigen gesleept worden, en dit geldt tevens voor nieuwerwetse typen van vaartuigen, zoals catamarans.

Veruit alle demersale vis- en schaaldiersoorten kunnen met tweelingnetten gevangen worden. Twin-rigging is uitermate geschikt voor kabeljauw, schelvis, koolvis, schol, schar, tong-schar en zeeduivel, en zou voor soorten als kabeljauw, schelvis,

schol, zeeduivel en langoestine gemiddeld betere resultaten opleveren dan de traditionele bordenvisserij met enkelvoudige netten. Dé grote uitzondering is echter tong: tweelingnetten vangen door hun configuratie en opstuiging immers nauwelijks of geen tong.

De goede werking van tweelingnetten is ondermeer afhankelijk van het zgn. 'herding effect' van de breidels—het opjagen en samendrijven van vis naar de netopening. Dit effect is het sterkst bij grote lichtintensiteiten en wordt tot nul gereduceerd bij lichtintensiteiten beneden 10^{-6} lux. Het is dus duidelijk dat tweelingnetten efficiënter zijn bij dag, en dat de visserij met tweelingnetten een typische zomervisserij is. Volgens sommige studies wordt met lange breidels procentueel meer grote vis gevangen dan met korte breidels. Op die manier zou het gebruik van tweelingnetten een bonus kunnen opleveren op het vlak van de soortspecifieke lengteselectie.

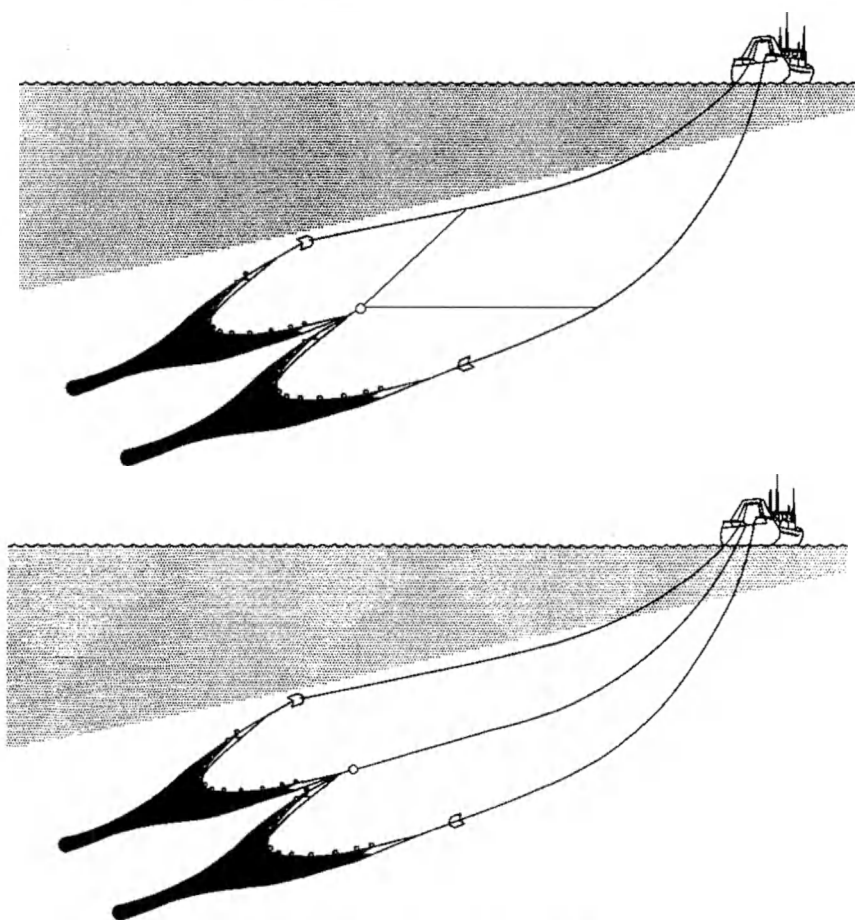
Net zoals bij alle andere typen

sleepnetten, kan de selectiviteit van tweelingnetten ten aanzien van de ongewenste bijvangst (ondermaatse vis, bodemorganismen, e.d.) nog aanzienlijk verbeterd worden. Daarbij denken we ondermeer aan vensters met vierkante mazen en aan roosters, waar doorheen de ondermaatse vis in vivo kan ontsnappen. Ook de werking van deze roosters kan gecontroleerd worden middels de hierboven vermelde akoestische systemen.

Een belangrijk pluspunt van de tweelingvisserij is dat de gevangen vis van uitstekende kwaliteit is. Door de manier van vissen (zonder wekkers) wordt de vis tijdens het slepen niet beschadigd, wat een gunstige invloed heeft op de kwaliteit en dus ook op de prijsvorming in de vismijn.

Rekening houdend met de talrijke onmiskenbare voordelen die tweelingnetten bieden, is het dan ook niet verwonderlijk dat er in Europa zoveel belangstelling is voor dit systeem. Ook bij nieuwbouw wordt alsmaar meer rekening gehouden met de mogelijkheid om de twin-rig visserij te kunnen beoefenen, waardoor de vaartuigen een stuk polyvalenter worden.

Hoewel twin-rigging kan bijdragen tot een vermindering van de ecologische impact van de bodemvisserij, is het potentieel van deze methode als alternatief voor de boomkorvisserij beperkt. De Vlaamse visserijvloot heeft zich de voorbije decennia immers ontwikkeld tot een typische 'tongvloot' en op dat vlak bieden tweelingnetten vooralsnog weinig of geen perspectieven. In jaren met minder goede tongvooruitzichten echter, zou twin-rigging op andere, bij voorkeur niet-gequoteerde soorten tijdelijk soelaas kunnen bieden. We denken daarbij meer in het bijzonder aan de zomerperiode met zijn lage tongvangsten. Bovendien is deze periode, met zijn doorgaans gunstige klimatologische omstandigheden (kalme zee en hoge lichtintensiteit), uitermate geschikt om twin-rigging te bedrijven.



Opstuiging van tweelingnetten met twee (boven) en drie (onder) vislijnen



Biologische monitoring van de baggerloswallen voor de Belgische kust

Lic. Hans Hillewaert - Afdeling Monitoring, CLO-DvZ

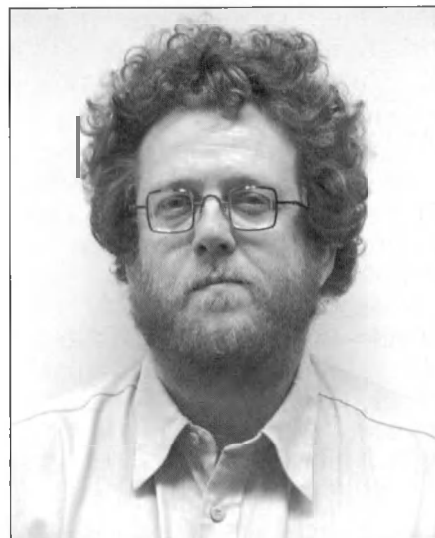
Menselijke activiteiten, zoals het storten van baggerspecie (geassocieerd met het uitdiepen van de vaargeulen naar onze zeehavens en de onderhoudsbaggerwerken van de zeehavens zelf), kunnen de kwaliteit van het mariene milieu, en meer in het bijzonder de dichtheden en de samenstelling van de levensgemeenschappen op de zeebodem beïnvloeden. Eén van de permanente opdrachten van het Departement Zeevisserij is precies de studie van deze effecten.

In dit artikel gaan we nader in op de langetermijneffecten van de stortingen van baggerspecie. Om deze op te sporen worden sinds 1979 jaarlijks twee zgn. monitoringcampagnes uitgevoerd. De bemonsterde zones omvatten de vier operationele baggerloswallen (plaatsen waar courant baggerspecie gestort wordt), de twee reserveloswallen en een 10-tal referentiezones (Figuur 1). Daarbij wordt vooral gekeken naar veranderingen in de samenstelling van het sediment, naar mogelijke invloeden op bodemorganismen en vissen, en naar contaminatie door zware metalen en organische stoffen.

Sediment

Sedimentologisch onderzoek is een belangrijk aspect van het

monitoringonderzoek omdat wijzigingen in de samenstelling van het sediment ingrijpende gevolgen kunnen hebben voor de bodemfauna. Vele soorten bodemdieren zijn immers geassocieerd met bepaalde sedimenttypen, en zullen verschijnen of verdwijnen wanneer de samenstelling van het sediment verandert. Anderzijds is ook de binding van verontreinigende stoffen aan sedimentpartikels sterk afhankelijk van de korrelgrootte, wat dan weer een invloed heeft op de kwaliteit van het leefmilieu van het benthos. Via zgn. granulometrische analyse wordt de gemiddelde korrelgrootte van het sediment bepaald. Daarnaast worden ook de kleur van het sediment, het interstitieel watergehalte (het



water dat zich in de poriën tussen de sedimentkorrels bevindt), en de gehalten aan organisch materiaal, carbonaat en totale organische koolstof (TOC) gemeten.

Op de meeste plaatsen in de Belgische kustzone blijkt een 'verfijning' van het sediment op te treden, van middelgrof naar fijn zand. Het fysische effect van de lossingen van baggerspecie is hier wellicht niet vreemd aan. Zo werden voor de belangrijke loswal S1 over een gebied van ca. 1000 km² sporen van de baggerspecie teruggevonden. Ook de vrij algemene stijging van het interstitieel watergehalte en van de concentratie aan organische stof, gepaard gaande met een daling van het carbonaatgehalte, zijn blijkbaar een gevolg van het fijner worden van het sediment. Uitzonderingen op deze regel zijn reserveloswal S3 en station Raan (beide in de mond van het Schelde-estuarium), waar een relatieve stijging van de korrelgrootte genoteerd werd.

De gehalten aan polychloorbifenylen (PCBs) en organochloorpesticiden (OCPs) in het sediment van de loswallen en de referentiezones zijn laag en verschillen niet significant van elkaar. Bovendien verschillen de gehalten in de kustzone niet wezenlijk van die in open zee. Het zeewaarts transport van zwevende deeltjes vanuit de Schelde kan een belangrijke bron van contaminatie zijn voor de zones in de Scheldemonding (zoals de Vlakte van de Raan en

Micro, meio, macro en epi

Benthos is de verzamelnaam voor alle organismen die in, op of juist boven de zeebodem leven. Deze organismen kunnen we verder indelen volgens grootte of volgens de plaats waar ze 'ten opzichte van de bodem' leven.

Macrobenthische organismen hebben een gravende levenswijze en zijn doorgaans weinig mobiel. Hun grootte varieert tussen 1 en 100 mm. Deze organismen vormen een belangrijke schakel in de mariene voedselketen, als voedselbron voor het epibenthos (zie verder) en demersale vissen. De belangrijkste vertegenwoordigers zijn borstelwormen (Polychaeta), tweekleppige schelpdieren (Bivalvia), vlokreeften (Amphipoda), naaldkreeftjes (Tanaidacea), zeekomma's (Cumacea), aasgarnalen (Mysidacea), slangsterren (Ophiuroidea) en zeeklitten (Echinoidea). Naast het macrobenthos onderscheiden we verder het meiobenthos (grootte van 0,064 tot 1 mm) en het microbenthos (kleiner dan 0,064 mm). Ook de meeste meio- en microbenthossoorten vinden we enkel in de bodem.

Epibenthische organismen leven eerder op dan in het sediment, en hebben een relatief grote bewegingsvrijheid. Daardoor kunnen ze sneller nieuwe gebieden koloniseren of verstoorde gebieden ontvluchten. Tot het epibenthos behoren soorten als zeeslakken (Gastropoda), inktvissen (Cephalopoda), krabben (Brachyura), garnalen (Caridea), heremietkreeften (Anomura) en zeesterren (Asteroidea).

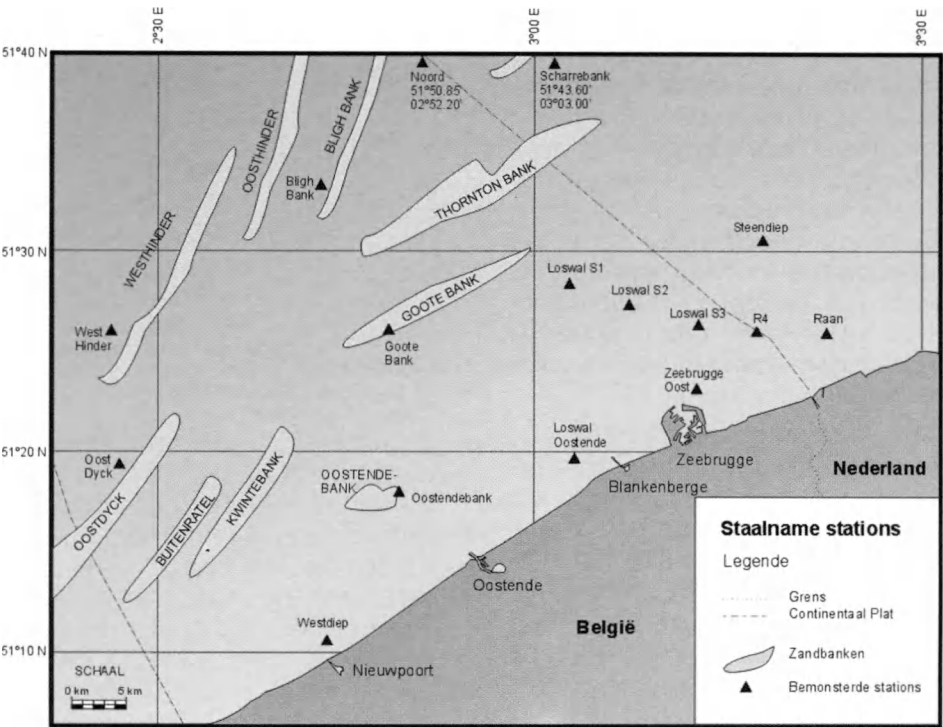


de oostelijke loswallen), omdat de gehalten aan PCBs en OCPs in het Scheldesediment sterk oplopen, vooral ter hoogte van Antwerpen.

Ook de PAK-concentraties (polyaromatische koolwaterstoffen) verschillen weinig van zone tot zone. In 1999 overschreed de som van de concentraties van de tien belangrijkste PAKs nergens 200 ng/g sediment (0,2 deeltjes per miljoen). Eén van de meest toxische PAKs, nl. benzo(a)pyreen, werd in geen enkele zone aangetroffen in concentraties boven 14 ng/g sediment. Dit is een merkelijke verbetering ten opzichte van de situatie zoals ze in het OSPAR Quality Status Report van 1993 beschreven werd.

Bodemorganismen

Het Belgisch Continentaal Plat (waar het monitoringonderzoek op de bodemfauna plaats heeft) is een ondiepe zee met aanzienlijke getijdenstromingen en een grote meteorologische variabiliteit. Het macrobenthos (zie kaderstukje) is vanwege zijn relatieve immobiliteit één van de meest geschikte diergroepen



Figuur 1 - Situering van de baggerloswallen en de referentiestationen.

om als monitoringinstrument te dienen. Benthische soorten verdwijnen of duiken terug op naargelang de omstandigheden, en niet zelden kan deze evolutie geassocieerd worden met veranderingen in het milieu die een gevolg zijn van menselijke activiteiten. Kortlevende

soorten (zoals borstelwormen en vlokreeftjes) moeten zich kunnen aanpassen aan de seizoenale en jaarlijkse schommelingen van de omgeving en aan de beschikbaarheid van voedsel. Dergelijke soorten kunnen zeer snel verdwijnen wanneer zich ongunstige wijzigingen in het milieu voordoen, maar kunnen ook even snel terugkeren wanneer de omstandigheden opnieuw in gunstige zin veranderen. De aanwezigheid van langlevende soorten (zoals grote tweekleppigen) daarentegen, is een aanduiding voor een relatief stabiele levensgemeenschap. Na verstoring komen dergelijke soorten echter niet snel terug.

Om het macrobenthos te bestuderen, worden bodemstalen genomen met een Van Veen gripper. De stalen worden aan boord gefixeerd met een verdunde formoloplossing en later in het laboratorium opgespoeld op een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Vervolgens worden alle organismen onder de microscoop uitgezocht, waarna ze gedetermineerd, geteld en gewogen worden. Het epibenthos (zie kaderstukje) wordt bemonsterd met een 8 m boomkor, voorzien van een garnaalnet met een overhoekse maaswijdte van 22 mm. Van de ongewervelden in de vangst



Monsternamen van het macrobenthos met een Van Veen gripper. (Foto F. Redant)

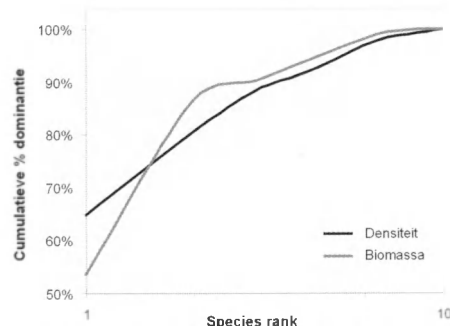


wordt telkens een monster genomen, dat eveneens in het laboratorium wordt geanalyseerd. Op de aldus verzamelde gegevens worden diverse ecologische parameters berekend, zoals diversiteits- (een maat voor de soortenrijkdom en dominantie-indexen (een maat voor de numerieke overheersing van een levensgemeenschap door een beperkt aantal soorten)).

Uit de studie van deze gegevens blijkt dat de benthische levensgemeenschappen op de baggerloswallen vergelijkbare densiteiten en diversiteiten vertonen als deze in de referentiezones. Enkele van de loswallen leverden zelfs de rijkste monsters op.

De graad van verstoring van benthische gemeenschappen kan gevisualiseerd worden met behulp van zgn. *Abundance Biomass Comparison curves* (ABC-curven). In deze curven zijn de soorten op de x-as volgens hun orde van belangrijkheid gerangschikt (logaritmische schaal), terwijl hun procentuele dominantie op de y-as verschijnt (cumulatieve schaal). De matige verstoringen van de benthische gemeenschappen, zoals ze door de ABC-curven worden aangetoond (zie Figuur 2), blijken slechts zeer tijdelijke fenomenen te zijn.

Toename van het voedselaanbod door het storten van baggerspecie (in de gestorte specie bevinden zich organismen en opgebaggerd organisch materiaal) kan een mogelijke verkla-



Figuur 2 - ABC-curve voor station Zeebrugge-Oost in het najaar van 1999. Het kruisen van de biomassa en densiteit-lijnen wijst op een matige verstoring.

ring zijn voor de relatief hoge densiteiten en biomassa's op de loswallen. Anderzijds kunnen de veranderingen in de gemiddelde korrelgrootte van het sediment de soortendiversiteit van het benthos beïnvloed hebben. Een duidelijk oorzakelijk verband tussen het storten van baggerspecie en de veranderingen in de biodiversiteit van de benthische fauna op de loswallen kon tot op heden niet aangetoond worden.

In het kader van de monitoringcampagnes worden ook de concentraties van diverse zware metalen (met name cadmium, chroom, koper, kwik, lood en zink) in zowel sediment als bodemorganismen (in totaal 9 verschillende soorten) gemeten. Op één locatie na, werden geen verschillen tussen de diverse staalnamestations genoteerd. Ook de meeste loswallen maken hierop geen uitzondering. Enkel op het staalnamestation Zeebrugge-Oost werden voor de meeste zware metalen relatief hoge waarden gemeten in de bodemorganismen. Dit is de loswal voor de baggerspecie afkomstig uit de

haven van Zeebrugge, waar de contaminatie van het sediment door zware metalen hoger is dan in open zee.

Visziekten en biologische effecten

Ziekteonderzoek bij vissen vormt traditioneel een belangrijk onderdeel van biologische monitoringprogramma's. Voornaamste objectief daarbij is de bepaling van de zgn. incidentie (het procentuele voorkomen) en de ruimtelijke spreiding van de ziekten, teneinde deze te relateren aan eventuele veranderingen in, en/of vervuiling van het milieu. Ondanks de talrijke studies terzake en de intense discussies rond de conclusies van deze studies, bestaat er tot op heden geen consensus over het nut van het ziekteonderzoek als indicator van de mogelijke effecten van contaminanten. Vele ziekten kennen immers natuurlijke oorzaken, die niets met vervuiling van doen hebben. Er is echter toenemende evidentie uit langetermijnstudies dat de trends in het voorkomen van een aantal infectieuze ziekten synchroon verlopen. Er is dan ook een sterk vermoeden dat deze trends door dezelfde onderliggende milieufactoren beïnvloed worden, en dat het hier meer dan waarschijnlijk gaat om veranderingen in het milieu die de weerstand van de vissen tegen ziekten aantasten. Anderzijds moet men bij dergelijke studies ook terdege rekening houden met het effect van migratie. Vissen die over grote afstanden migreren (zoals de meeste kabeljauwachtigen), kunnen hun ziekte immers op diverse plaatsen opgedaan hebben. Bij migrerende soorten is er dus niet noodzakelijk een oorzakelijk verband tussen de waargenomen ziekte-incidentie en het contaminatieniveau op de plaats waar ze gevangen werden. Omdat enkel schar over slechts kleine afstanden migreert, is deze vissoort dan ook het uitverkoren monitoring-organisme.

Zweren, nodulen en tumoren op huid en lever, skeletafwijkingen (vervolg op pagina 12)

Contamiwat ?

PCBs of polychloorbifenylen: verzameling van verbindingen met uiteenlopende giftigheid, die zeer warmteresistent zijn. Ze worden o.a. gebruikt als koelvloeistof in industriële transformatoren.

OCPs of organochloorpesticiden: ongediertebestrijders die vooral in de landbouw toegepast werden/worden. Gekende voorbeelden zijn DDT, lindaan en dieldrin.

PAKs of polyaromatische koolwaterstoffen: koolwaterstoffen opgebouwd uit verscheidene benzeenringen. Ze zitten in petroleumproducten en ontstaan ook bij de verbranding van organische stoffen (bvb. aangebrand vlees op de barbecue).

EROD of ethoxyresorufine-O-deëthylase: wordt gebruikt om de activiteit van het ontgiftingssysteem van de lever te bestuderen. De aanwezigheid van stoffen zoals PCBs en PAKs verhogen deze activiteit. Dit wordt 'inductie' genoemd.



Versheidbepaling volgens de KIM-methode

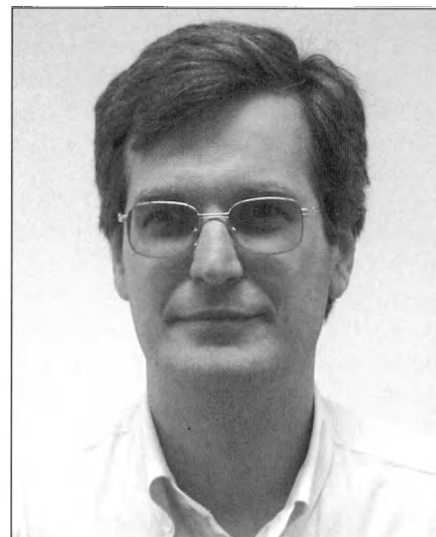
Dr. ir. Peter Bossier - Afdeling Producttechnologie, CLO-DvZ

De zeevisserijsector ontsnapt niet aan de toenemende vraag naar traceerbaarheid, kwaliteit en versheid—een tendens die nog versterkt wordt door de introductie van de verkoop bij veiling via internet. Op het vlak van de versheidbepaling kan de recent ontwikkelde KIM-methode een oplossing brengen.

Er bestaan diverse goede methoden om bederf bij vis op te sporen. Twee daarvan berusten op de bepaling van trimethylamine (TMA) en totale vluchtige basen (TVB). Beide producten zijn bij bederf verantwoordelijk voor de typische visgeur. Deze methoden zijn echter niet geschikt om de versheid in te schatten (ze kunnen bvb. moeilijk het onderscheid maken tussen vis die één of drie dagen op ijs bewaard is). Bovendien zijn deze methoden destructief—het gebruikte monster kan achteraf niet meer verhandeld worden. De K-waarde (gebaseerd op metingen van het zeer onstabiele ATP en zijn afbraakproducten, en vooral populair in Japan) kan wél de versheid van vis inschatten maar doet nog altijd beroep op destructieve bemonstering. Meer recentelijk werden methoden voorgesteld op basis van infrarood spectroscopie—veelbelovend maar niet direct toepasbaar omdat ze nog in volle ontwikkeling zijn. Finaal zijn er de organoleptische of beter de sensorische methoden,

die gebruik maken van de menselijke zintuigen (geur, kleur en eventueel smaak) als instrument om de versheid van vis te bepalen. Deze methoden zijn niet destructief, maar hadden tot voor kort het nadeel dat ze als subjectief ervaren werden. Voor de sensorische analyse werd een aantal begeleidende schema's opgesteld. Het EU-schema en het Torry-schema zijn daarvan wellicht het best bekend. Op dit ogenblik wordt in Europa het KIM-schema (*Kwaliteit Index Methode*) sterk gepromoot.

Bij een sensorische analyse wordt een aantal uitwendige kenmerken beoordeeld (bvb. huid, ogen, kieuwen, insnijding en textuur). Het Torry-schema en het EU-schema trachten al deze kenmerken globaal te beoordelen. Het KIM-schema daarentegen beoordeelt de verschillende kenmerken afzonderlijk, in een welbepaalde volgorde. Bij de beoordeling van elk kenmerk wordt een score gegeven van 0 (goed) tot 3 (slecht).



De som van alle scores levert uiteindelijk de 'KIM-score' op. De KIM-score stijgt lineair met toenemende bewaarduur op ijs—een verband dat werd vastgelegd aan de hand van een zeer groot aantal experimentele data. Zodoende neemt de KIM-benadering voor een groot deel de subjectiviteit uit de sensorische beoordeling weg. Aangezien van elk product de potentiële bewaartijd op ijs bekend is, kan uit de KIM-score ook de zgn. 'shelf life' berekend worden (het aantal dagen dat het product nog langer op ijs kan bewaard worden). Beide gegevens (doorgemaakte bewaartijd en 'shelf life') kunnen alleen bekomen worden met de KIM-methode, en kunnen voor de handel in visserijproducten bijzonder nuttige informatie opleveren. Omdat het bederfproces bij iedere vissoort anders verloopt, werden KIM-schema's opgesteld per vissoort.

De introductie van de verkoop op afstand via internet (e-commerce) heeft de interesse voor objectieve versheidbepaling nog aangezwengeld. De internetkoper heeft immers nood aan een éénduidige indicatie van de kwaliteit van het product en van zijn versheid in het bijzonder. Visveilingen die geïnteresseerd zijn in een uitbreiding van hun cliënteel via e-commerce, hebben dus baat bij een ondubbelzinnige indicatie van de versheid van hun producten. Deze gedachtegang heeft de drie Vlaamse visveilingen ertoe gebracht om gezamenlijk een project op te zetten rond versheid-



KIM-keuring in actie. (Foto P. Bossier)



KIM op internet

Voor extra info over de KIM-methode en over de kwaliteit van visserijproducten in het algemeen kunt u terecht op volgende websites:

<http://www.wisefish.com/wisefresh.asp> : software voor KIM

http://qimit.rfisk.is/qim_background.htm : achtergrondinfo over KIM

<http://www.fqlm.nl> : Europees project rond kwaliteitslabels.

beoordeling—het zgn. VVKB-project (*Vlaamse Vis Kwaliteitsbeoordeling*). In eerste instantie werd een groep van een 20-tal mensen uit de drie veilingen opgeleid in de KIM-methode. De cursus had een tweeledig doel: (a) de cursisten vertrouwd maken met het systeem, en (b) de éénvormigheid in de beoordeling binnen de groep vergroten, om op die manier tot een eenduidige versheidbeoordeling in de drie vismijnen te komen. De groep werd opgeleid in de beoordeling van vier soorten, nl. kabeljauw, tarbot, schol en tong. De KIM-cursus werd georganiseerd op het Departement Zeevisserij, en werd gegeven door Rian Schelvis, een medewerkster van het Nederlandse Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek (RIVO). Het RIVO was één van de pioniers van de KIM-methode, en heeft zelf een aantal KIM-schema's uitgewerkt.

Van bij het begin van het VVKB-project was het duidelijk dat de kennis van versheidbeoordeling volgens een bepaald schema niet beperkt mag blijven tot de medewerkers van de visveilingen. *Om tot een beter beheer van de versheid in de gehele distributieketen te komen, is het noodzakelijk dat ook de andere schakels (reders en groothandelaren) op zijn minst vertrouwd zijn met het systeem, zodat ze het op zijn waarde kunnen schatten en het vertrouwen erin kan groeien. Om dit te bereiken voorziet het VVKB-project in een aantal informatie- en demonstratiesessies.* Een eerste demonstratie, waarop reders en vismijkopers werden uitgenodigd, had plaats op 7 november 2000. Er zijn nog meer informatiesessies gepland. In een volgende fase voorziet het project in het gebruik van de KIM-methode in een versheidborgingsysteem in de visveilingen.

(vervolg van pagina 9)

gen, vinrot en lymphocystis (een wratziekte)—allen aandoeningen die indicatief kunnen zijn voor de effecten van vervuiling—worden zelden of niet geregistreerd op het Belgisch Continentaal Plat. Bovendien zijn er weinig of geen verschillen in de incidentie van deze pathologisch belangrijke aandoeningen tussen de loswallen en de referentiezones. De aandoeningen die wél regelmatig geregistreerd worden, zijn vooral van parasitaire aard, en zijn toe te schrijven aan diogenea (parasitaire platwormen), copepoden (roeipootkreeftjes) en/of nematoden (rondwormen). De meeste van deze aandoeningen zijn relatief onschuldig, zolang de parasieten niet in al te grote aantallen op de vis aanwezig zijn. Het voorkomen van deze parasieten kan sterk fluctueren in tijd en ruimte, en is soms van epidemische aard. Hoge incidenties zijn niet systematisch te relateren aan een bepaalde zone, hoewel in sommige jaren de meest noordelijke referentiezones (Noord en Bligh Bank) duidelijk hoger scoorden dan de andere onderzochte gebieden.

De jaarlijkse EROD-activiteitsprofielen (zie kaderstukje, pagina 10) bij vissen verschillen nauwelijks tussen de diverse zones van het Belgisch Continentaal Plat onderling. Op alle locaties werd een sterke voorjaarsinductie gemeten, die verband houdt met de eliminatie van PCBs tijdens het vetverbruik in perioden met lage watertemperaturen. Uit de wetenschappelijke literatuur weten we dat EROD-inducties in het najaar uitsluitend te wijten zijn aan de aanwezigheid van PAKs. In alle onderzochte zones evenwel, waren de EROD-activiteiten in het najaar zeer laag tot niet-detecteerbaar, wat dus wijst op een verwaarloosbare invloed van PAKs.

De biochemische indicatoren tonen duidelijk aan dat de situatie op de loswallen niet wezenlijk verschilt van deze in de referentiezones. Er zijn geen aanwijzingen van ernstige pollutiegebonden effecten bij vis in de onderzochte gebieden. De voorjaarsinducties van EROD zijn een belangrijk verklaarbaar effect dat, gezien de ruime verspreiding van PCBs in het mariene milieu, ook algemeen voorkomt in de door ons onderzochte gebieden van de zuidelijke Noordzee.

Uit de verschillende luiken van het monitoringonderzoek (sediment, bodemorganismen, visziekten en biologische effecten), kunnen we besluiten dat de baggerwerken voor het uitdiepen en het onderhoud van de vaargeulen in zee geen noemenswaardige negatieve invloeden hebben op de benthische levensgemeenschappen. Enkel bij baggerspecielossingen afkomstig van onderhoudswerken in de zeehavens zelf (loswal Zeebrugge-Oost), is er een verhoging van de gehalten aan zware metalen merkbaar.

COLOFON

Vis & Visie is de nieuwsbrief van het Departement Zeevisserij van het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent (CLO). Verschijnt viermaal per jaar.

Departement Zeevisserij

Ankerstraat 1
B-8400 Oostende
tel: 059/342250
fax: 059/330629
e-mail: dvz@yucom.be
internet: www.dvz.yucom.be

Redactie

Peter Bossier, Rudy De Clerck, Ronald Fonteyne, Frank Redant (eindredactie) en Els Vanderperren

Layout

Hans Hillewaert

Overname van artikelen

Overname van artikelen is mogelijk mits bronvermelding en na toestemming van de redactie

Verantwoordelijke uitgever

Rudy De Clerck, Ankerstraat 1, B-8400 Oostende

