

Wageningen IMARES

Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

Vestiging IJmuiden
Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.: 0255 564646
Fax: 0255 564644

Vestiging Yerseke
Postbus 77
4400 AB Yerseke
Tel.: 0113 672300
Fax: 0113 573477

Vestiging Texel
Postbus 167
1790 AD Den Burg Texel
Tel.: 0222 369700
Fax: 0222 319235

Internet: www.wageningenimares.wur.nl
E-mail: imares@wur.nl

Vis in de Voordelta: nulmetingen in het kader van de aanleg van de tweede Maasvlakte

Nummer: C081/06

Ingrid Tulp, Cindy van Damme, Floor Quirijns, Erik Binnendijk & Lisa Borges

Opdrachtgever: RIKZ
Postbus 20907
2500 EX Den Haag

Project nummer: 3281229503

Aantal exemplaren:	30
Aantal pagina's:	108
Aantal tabellen:	55
Aantal figuren:	51
Aantal bijlagen:	5

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO. Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929 BTW nr. NL 811383696B04

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

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

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1. Inleiding	9
1.1 Project Mainport ontwikkeling Rotterdam (PMR)	9
1.2 Monitoring en evaluatie	9
1.3 Aanpak	10
1.4 Bemonsteringsopzet	10
1.5 Gebiedsbeschrijving	12
2. Garnalenkorsurvey en boomkorsurvey	13
2.1 Methoden	13
2.1.1 Visbemonstering met de garnalenkorsurvey (Luctor)	13
2.1.2 Visbemonstering met de boomkorsurvey (GO58)	13
2.1.3 Verwerken van de vangst	15
2.1.4 Data verwerking en opslag	19
2.1.5 Data analyse	19
2.1.6 Leeftijdsbepaling, groei, overleving en conditie	19
2.2 Resultaten	21
2.2.1 Dichtheden en verspreiding van vis en garnalen	21
2.2.2 Dichtheden van 0--groep en volwassen vis	27
2.2.3 Dichtheden van 0--groep en 1-groep vis	28
2.2.4 Dichtheden van marktwaardige vis en garnaal	28
2.2.5 Lengte-frequentieverdelingen	35
2.2.6 Groei, overleving en conditie	40
3. Habitatanalyse	43
3.1 Methoden	43
3.1.1 Abiotische en bodemfaunagegevens	44
3.1.2 Multivariate analyse: de bodemgemeenschap	46
3.1.3 Regressiemodellen: per soort	47
3.2 Resultaten	47
3.2.1 Multivariate analyse van de bodemgemeenschap	47
3.2.2 Regressie analyse van visdichtheden per soort	50
4. Jaarrond vangstregistratie commerciële vissers	55
4.1 Introductie	55
4.2 Gebruikte gegevens	55

4.3 Aanpak	56
4.4 Resultaten	57
4.4.1 Grove ruimtelijke schaal per kwartaal	57
4.4.2 Fijne ruimtelijke schaal per jaar.....	58
4.4.3 Fijne ruimtelijke schaal, per maand.....	60
5. Fuikbemonstering	61
5.1 Methoden	61
5.2 Resultaten	62
6. Dieet.....	65
6.1 Methode	65
6.1.1 Maaganalyse	65
6.1.2 Koppeling maaginhouden en bodemfauna	65
6.2 Resultaten	66
6.2.1 Maaganalyse	66
6.2.2 Schol.....	67
6.2.3 Tong	69
6.2.4 Schar	71
6.2.5 Bot	73
6.2.6 Schurftvis.....	75
6.2.7 Dwergtong	77
6.2.8 Kleine pieterman	79
6.2.9 Pitvis	80
6.2.10 Grondel.....	82
6.2.11 Vergelijking per vissoortgroep.....	83
6.2.12 Koppeling maaginhouden en bodemfauna	83
6.3 Discussie.....	86
6.3.1 Dieet: vergelijking met andere studies	86
6.3.2 Koppeling maaginhouden en bodemfauna	89
7. Discussie	91
8. Dankwoord.....	94
9. Literatuur.....	95

Samenvatting

Ten behoeve van de aanleg van de Tweede Maasvlakte wordt 2430 hectare land gewonnen. Om de effecten van deze ingreep voldoende te compenseren volgens Europese richtlijnen, wordt o.a. een zeereservaat in de Voordelta ingesteld. Een monitoring- en evaluatieprogramma wordt uitgevoerd om na te gaan of de effecten van de landaanwinning (Tweede Maasvlakte, MVII) tijdig en afdoende worden gecompenseerd door de natuurcompensatie in de vorm van een zeereservaat.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de metingen die zijn verricht om de uitgangssituatie (T0) te beschrijven in het landaanwinningsgebied (MVII), het beoogde reservaatgebied (MPA) en een referentiegebied (MVR).

In het programma van eisen is gevraagd een lijst van parameters te meten met vooraf vastgestelde precisie. Het is de verwachting dat met alleen het meten van visdichtheden voor en na de aanleg van de tweede maasvlakte en het instellen van het reservaat de veranderingen niet met de gewenste precisie in kaart gebracht kunnen worden. Daarom hebben we deze metingen ook gebruikt om de relatie tussen het voorkomen van vis en habitatkarakteristieken te kwantificeren. Zowel abiotische habitatkarakteristieken, i.e. sediment, diepte, stroomsnelheden en zoutgehaltes, als biotische karakteristieken, i.e. voorkomen van bodemfauna, zijn bij deze analyse meegenomen. Ten einde de relatie tussen vis en bodemfauna te onderzoeken is een dieetonderzoek uitgevoerd. De habitatmodellen kunnen gebruikt worden om in de T1 meting te evalueren of visdichtheden veranderd zijn, waarbij gecorrigeerd wordt voor variatie veroorzaakt door de abiotische variabelen.

De nulmeting voor vis bestond uit verschillende onderdelen:

- Twee garnalenkorsurveys met de Luctor (onderzoeksschip van het NIOO) in het voorjaar en in het najaar van 2005. Deze surveys hadden tot doel jonge vis en garnaal te bemonsteren.
- Twee boomkorsurveys met de GO58 (commerciële kotter), in het voorjaar en in het najaar van 2005. Deze surveys hadden tot doel marktwaardige vis (GO58) te bemonsteren.
- Dieetstudie aan de hand van de vis die verzameld is tijdens bovengenoemde surveys om de voedselrelatie tussen bodemfauna en vis te onderzoeken
- Registratieprogramma van fuikenvissers over een periode van twee jaar om migrerende en zeldzame vissen efficiënt te bemonsteren
- Een registratieprogramma van de aanlandingen van vissers om jaarrond het voorkomen van marktwaardige vis in het studiegebied te bepalen

Naast informatie over visdichtheden worden in dit rapport ook de data over verspreiding, lengtefrequentieverdelingen, dieet, groei, overleving en conditie gepresenteerd.

De habitatmodellering had twee doelen:

1. Analyseren welke factoren invloed hebben op het voorkomen van vis.
2. Zoveel mogelijk van de variatie verklaren die niet toegeschreven kan worden aan de verschillende gebieden (MPA, MVR en MVII). Hierdoor wordt de 'power' van de analyse vergroot om later in de T1 fase te kunnen evalueren of dichtheden veranderd zijn ten opzichte van de T0 situatie in de deelgebieden.

De relatie tussen het voorkomen van vis en hun biotische en abiotische omgeving is onderzocht door middel van multivariate analyses, waarbij gekeken is naar de bodemgemeenschap als geheel en regressieanalyses waarbij telkens een soort

afzonderlijk is onderzocht. De biotische gegevens bestonden uit bodemfauna (potentiële voedselbron voor vis), verzameld in een ander onderdeel van het meetprogramma. Doordat de vistrekken en de benthostrekken overlaptten en in dezelfde periode in het jaar werden uitgevoerd konden deze relaties onderzocht worden.

De regressiemodellen zijn gedraaid zowel met als zonder verschillende bodemfaunaklassen (bijv. wormen, tweekleppigen). De modellen met de benthosgroepen dienden als beschrijving van de habitatvoorkeuren van de verschillende vissoorten. De modellen zonder de benthosgroepen worden in de T1 gebruikt om het effect van het instellen van het reservaat te kunnen toetsen (dit om te voorkomen dat eventuele veranderingen die via voedsel doorwerken 'weggerekend' worden op conto van veranderingen in benthos).

Uit zowel de multivariate als de regressie analyses kwam dat seizoen (voor- of najaar), waterdiepte, sediment, doorzicht en saliniteit belangrijke verklarende factoren waren. Van de 15 soorten (Luctor) en 6 soorten (GO58) die in voldoende dichtheden voorkwamen om te analyseren, werd er alleen bij totale visdichtheid, wijting en zandspiering (alle drie Luctor) een verschil tussen gebieden gevonden. Dit betekent niet dat die verschillen er niet waren, maar wel dat die verschillen beter door andere factoren zoals bijvoorbeeld diepte of saliniteit verklaard werden.

De uitstroom van het Haringvliet heeft waarschijnlijk een belangrijke invloed op het voorkomen van vis. Dit kwam ook duidelijk naar voren in de analyse van de benthosgegevens. De correctie hiervoor (door een opdeling in Noord, beïnvloed door uitstroom en Zuid, niet beïnvloed) kwam echter maar een keer voor in de habitatmodellen. Waarschijnlijk correleert deze opdeling, net als de gebiedsindeling, ook al sterk met andere factoren, zoals bijvoorbeeld saliniteit, waardoor het effect van gebieden niet meer significant is. De uitstroom van zoet water heeft waarschijnlijk effect op saliniteit, nutriënten maar waarschijnlijk ook watertemperatuur.

De verklaarde variantie van de habitatmodellen varieerde tussen 10 en 63%. De kwaliteit van een habitatmodel staat of valt bij de parameters waarmee het gevoed wordt. Voor een aantal habitatkenmerken hebben we gebruik gemaakt van modelvoorspellingen (afkomstig van geïnterpoleerde kaarten geleverd door het RIKZ). Dit zijn vaak gemiddelde waarden over een heel jaar. Een aantal parameters ontbraken helemaal (watertemperatuur, nutriënten, predatoren). Het ontbreken van significante effecten van bepaalde parameters betekent niet dat deze er echt niet zijn, wel dat deze met de huidige, relatief beperkte set, niet aangetoond kunnen worden.

Van de bodemgebonden soorten waren schol en tong de soorten waarvan de habitatmodellen het minste goed het voorkomen konden verklaren. Dit betekent ofwel dat de cruciale parameter niet getest is (en dus niet gemeten) ofwel dat deze soorten generalisten zijn en geen specifieke habitatvoorkeuren hebben.

De analyses met benthosklassen lieten slechts voor vier vissoorten significante relaties zien: schol met bivalvia (tweekleppigen), dwergtong met crustacea (kreeftachtigen), wijting en tong met stellerioidea (zeesteren/slangsterren). Dit soort correlaties kan betekenen dat er ofwel een duidelijke voedselrelatie bestaat tussen de twee groepen, ofwel het verband loopt via een andere factor (ze hebben bijvoorbeeld beiden dezelfde habitatvoorkeur). Uit het maagonderzoek bleek dat Amerikaanse zwaardschede *Ensis americanus* een heel belangrijke prooi-soort was. *Ensis* kwam in 2005 echter overal voor, hetgeen verklaart waarom bivalvia weinig zo weinig variatie in vis verklaarden en daarom niet in de habitatmodellen voorkwamen.

De resolutie van de vistrekken en die van de (a)biotische variabelen was erg verschillend. De visgegevens zijn verzameld op trekken van meer dan 1 km, de abiotische gegevens zijn gemiddeld over deze afstand, terwijl de benthosgegevens een veel kleiner oppervlak besloegen. Dit is een voor de handliggende reden voor het ontbreken van correlaties tussen vis en (a)biotische variabelen.

Ondanks bovengenoemde problemen kon met behulp de abiotische variabelen in de habitatmodellen een groot deel van de variatie verklaard worden. Het nut van de habitatmodellering is dat dit een goede manier is om de totale variatie te verdelen in variatie die veroorzaakt wordt door natuurlijke factoren (relatie met habitat) en een ingreep zoals de instelling van het zeereservaat.

Tijdens de visstandbemonsteringen zijn vismagen verzameld van 11 dermersale vissoorten: kabeljauw, wijting, kleine pieterman, pitvis, grondels, schurftvis, schar, schol, bot, tong en dwergtong. In totaal zijn er 1423 magen verzameld waarvan 740 in het voorjaar en 690 in het najaar. De dieetanalyse liet een dominante rol voor ensis zien. In het algemeen geldt dat zowel in het voorjaar als najaar ensis en polychaeta 75% of meer van het dieet uitmaakten. Daarnaast werden ook nog crustacea gegeten, waarbij dit in het voorjaar voornamelijk garnalen betrof en in het najaar voornamelijk krabben. In MVII bevatte het dieet meer polychaeta en crustacea en ensis kwam slechts op de derde plaats als prooi. Zowel in het MPA als MVR gebied was ensis de belangrijkste prooi.

De maaginhouden zijn voorts vergeleken met de benthosbemonsteringen afkomstig van de punten op dezelfde trek als waar de vis bemonsterd is. Net als bij de habitatmodellen vonden we hier ook nauwelijks correlaties tussen vis en bodemfauna. Een groot verschil in meetresolutie tussen het vis- en benthos- bemonsteringsprogramma en het feit dat de vis misschien niet gevangen wordt op de plek waar ze hun voedsel zoeken zijn hiervoor mogelijke verklaringen.

Groei en overleving zijn gemeten van 0- en 1- jarige schol, tong, schar, bot, wijting, haring door vergelijking van dichtheden en lengtes in voor en najaar. Vanwege de reële mogelijkheid van immi- of emigratie zijn de getallen voor overleving lastig te interpreteren. Voor groei geldt dat de gemeten groei in het gebied, maar ook daarbuiten gerealiseerd kan zijn. Conditie (gewicht/lengte³) is gemeten als extra, niet gevraagde parameter. In de nulmeting zijn er geen verschillen gevonden tussen de gebieden in deze drie parameters.

De vangstregistraties van de commerciële vissers gaven aan dat in de drie onderzochte visserijtypen (bordentrawl, boomkor en garnalenkor) kabeljauw, garnaal, schar, bot, schol, tong en wijting de belangrijkste soorten zijn. In alle drie de onderzoeksgebieden hebben deze soorten een belangrijk aandeel in de vangsten van de totale Nederlandse vloot. In de bordentrawlvisserij wordt het hoogste vangstsucces in het eerste en vierde kwartaal behaald. In de garnalenvisserij wordt het hoogste vangstsucces van garnalen in het derde en vierde kwartaal behaald. Het vangstsucces in de boomkorvisserij is door het jaar heen stabiel. Het vangstsucces als maat voor de aanwezigheid van de verschillende vissoorten is echter gecompliceerd omdat de schepen niet jaarrond in het gebied vissen en de keuze voor bepaalde gebieden hangt mede af van vangstmogelijkheden elders. Bovendien zijn de kleinere schepen sterk ondervertegenwoordigd in de steekproef.

De fuikenbemonstering leverde bruikbare informatie op voor de zeldzamere trekvisen en soorten als zeebaars, die niet met gesleept tuig gevangen kunnen worden. Deze informatie is aangevuld met gegevens uit het reguliere passieve monitoring programma van IMARES waarbij o.a. de uitstroom uit het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg bemonsterd wordt. Dit programma is aangevuld met een aantal fuiken verder zeewaarts.

Concluderend kunnen we zeggen dat:

- alle gevraagde parameters gemeten zijn.
- de habitatmodellen een bruikbaar middel zijn om de bronnen van variatie in visdichtheden te kunnen duiden en daarmee de power van het meetprogramma verhogen.

-dieetstudies erg bruikbaar zijn om de voedselrelaties te bestuderen, hetgeen van belang is omdat de voedselsituatie naar verwachting zal gaan veranderen in het reservaatgebied -voordat er met de T1 metingen begonnen wordt, moet er een uitgebreide poweranalyse uitgevoerd worden op basis van de habitatmodellen. Hierbij moet onderzocht worden wat voor ordegrrootte verschillen tussen de T0 en T1 aangetoond kunnen worden met het huidige bemonsteringsprogramma.

-deze studie is uitgevoerd in slechts één jaar. Gezien de sterke jaar op jaar variatie, die karakteristiek is voor veel vissoorten verdient het aanbeveling deze nulmeting nog een jaar te herhalen.



De eerste Maasvlakte

1. Inleiding

1.1 Project Mainport ontwikkeling Rotterdam (PMR)

Het Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR) heeft onder andere als doel een oplossing te bieden voor het (dreigende) ruimtetekort in de Rotterdamse haven. Onderdeel van dit project is de aanleg van nieuw havengebied in de voordelta, de Tweede Maasvlakte. De bijbehorende natuurcompensatie is een wettelijke verplichting op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (RIKZ 2004).

Om de 2430 hectare landaanwinning volgens Europese richtlijnen voldoende te compenseren, is voorgesteld een zeereservaat in de Voordelta in te stellen. Op basis van de verwachte verbetering van de natuur in het reservaat, wordt momenteel uitgegaan van een reservaat dat tien keer zo groot is (30.000 ha) als de landaanwinning.

Om na te gaan of de effecten van de landaanwinning (Tweede Maasvlakte, MVII) tijdig en afdoende worden gecompenseerd door de natuurcompensatiemaatregelen moet een monitoring- en evaluatieprogramma worden uitgevoerd. De uitkomsten van het monitoring- en evaluatieprogramma kunnen aanleiding geven tot een eventuele bijstelling van het compensatieprogramma. Voor dit programma is nauwkeurig omschreven welke parameters gemeten moeten worden (voor vis: bijlage 1, Asjes et al. 2004).

Als basis voor de effectmeting worden nulmetingen uitgevoerd die de situatie voor de aanleg van MVII moet beschrijven zodat eventuele effecten gemeten kunnen worden. De nulmetingen dienen afgerond te zijn alvorens de aanleg van de landaanwinning van start gaat en voordat de maatregelen in het zeereservaat van kracht worden. De nulmetingen die noodzakelijk zijn in gebieden waar de verschillende projecten zijn gepland (en in bijbehorende referentiegebieden) zijn in de zomer van 2004 als zelfstandige onderzoeksprojecten door RIKZ aanbesteed. Een consortium van het Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek, het Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie van het Nederlands Instituut voor Ecologisch Onderzoek en WL|Delft Hydraulics is geselecteerd om de nulmetingen voor bodemfauna en vissen uit te voeren. Het plan van aanpak voor beide onderdelen is beschreven uitgebreid beschreven voor aanvang van de studie (Asjes et al. 2004). Hierin wordt de achtergrond beschreven en worden argumenten aangedragen voor opzet van het bemonsteringsprogramma. De huidige rapportage betreft de resultaten van de nulmetingen voor vis.

1.2 Monitoring en evaluatie

Het Monitoring- en Evaluatieprogramma Maasvlakte 2 (MEP-MVII) heeft als doel na te gaan of de effecten van de landwinning ten behoeve van een uitbreiding van de Maasvlakte voldoende gecompenseerd worden door de voorziene natuurcompensaties.

De belangrijkste negatieve effecten van de aanleg van een tweede Maasvlakte in de Voordelta zijn terug te voeren op het direct of indirect verdwijnen van (beschermde) habitats en de daarin voorkomende soorten. Deze effecten zijn tevens bepalend voor de te bereiken ecologische resultaten in het zeereservaat. Effecten van de aanleg van de Tweede Maasvlakte buiten de Voordelta worden in het MEP-MVII voor vis niet meegenomen.

De resultaten van het Monitoring- en Evaluatieprogramma moeten kunnen dienen voor het vaststellen van (1) het netto verlies door de landwinning en de indirecte effecten op de nabije omgeving en (2) de habitatverbetering in het zeereservaat.

1.3 Aanpak

De Voordelta is een dynamisch gebied met een uitgebreid geulensysteem gekenmerkt door een grote variatie aan habitat. In de Voordelta leven zo'n 50 vissoorten, waaronder soorten met een commerciële waarde (schol, tong, haring, wijting) en veel niet bevestigde soorten, maar met hoge natuurlijke waarde waarvan sommigen een beschermingsstatus hebben (rode lijst of habitatrichtlijn). Voor beide groepen moet het effect van de aanleg van de Tweede Maasvlakte en de bijbehorende natuurcompensatie ingeschat worden. De basale aanname van een positief effect van een aan te leggen zeereservaat (MPA) is dat er een toename zal zijn in ecologische kwaliteit van 10%. Nog afgezien van welke maat er gekozen wordt om deze kwaliteitsverbetering aan af te meten, zal het erg moeilijk zijn om dit soort van veranderingen te meten met reguliere bemonsteringsprogramma's. De belangrijkste eigenschap van vis is dat ze kunnen zwemmen en het beoogde reservaat is relatief klein ten opzichte van het gebiedsgebruik van veel levensstadia van vis. Daarbij komt nog dat de natuurlijke jaar op jaar variatie van visdichtheden en verspreiding van vis erg groot is.

De gekozen aanpak is daarom vooral gericht op het begrijpen van waarom vis op een bepaald moment op een bepaalde plek voorkomt. Het meten van de gevraagde parameters met behulp van monitoringprogramma's zoals gevraagd in de aanbesteding komt daarbij op de tweede plaats. Naast het meten van dichtheden in termen van aantallen en biomassa is ook gevraagd om groei en overleving te meten. Voor deze laatste parameters geldt meer nog dan voor dichtheden dat, aangezien het studiegebied in open contact met de rest van de Noordzee staat en vis vrijelijk in en uit kan zwemmen, de kans dat deze parameters zullen afwijken van de rest van de Noordzee erg klein is. Naast de gerichte seizoensgerelateerde vismigratie zijn er ook ongerichte random verplaatsingen door de hele Noordzee. Zo zal de groeisnelheid zoals gemeten in het reservaatgebied niet noodzakelijkerwijs een reflectie zijn van de lokale omstandigheden, maar is het waarschijnlijker dat (een deel van) de groei elders is gerealiseerd. Hetzelfde geldt voor lokale overleving van juvenielen. Als lokale overleving berekend wordt door vergelijking van dichtheden op twee tijdstippen, dan wordt die berekening ook beïnvloed door immigratie en emigratie. Dit zijn overwegingen die meegenomen moeten worden in de interpretatie van de resultaten.

Omdat de power van een haalbaar visbemonsteringsprogramma lager is dan gevraagd voor deze nulmeting, hebben we gekozen voor een aanpak waarbij we de relatie tussen het voorkomen van vis en abiotische factoren en bodemfauna bestuderen. Met behulp van habitatmodellen proberen we de relaties tussen habitatkarakteristieken en het voorkomen van vis te kwantificeren. Het monitoringprogramma wordt gebruikt om hiervoor de benodigde gegevens te leveren. De verwachting is dat door het instellen van het reservaat de bodemfauna gemeenschap zal gaan veranderen als gevolg van het stopzetten van de bodemberoerende visserij. Daarom worden in de habitatmodellen en dieetstudie ook gegevens over de benthosgemeenschap, die verzameld zijn binnen een ander onderdeel gebruikt (Steenbergen en Escaravage 2006). De resulterende habitatmodellen zijn niet bedoeld om voorspellingen te doen over veranderingen in de visgemeenschap, maar om inzicht te geven in processen die veranderingen kunnen veroorzaken.

1.4 Bemonsteringsopzet

De nulmetingen voor vissen bevatten drie meetprogramma's waarin alle gevraagde parameters gemeten worden (tabel 2.1):

- Boomkorsurveys in mei en september 2005 met een kotter om: marktwaardige vis te bemonsteren in onderzoekssurveys; de relatie tussen habitat en de hoeveelheid

marktwaardige vis te beschrijven door koppeling van visgegevens aan (a)biotische factoren;

- Garnalenkorsurveys in mei en september 2005 met een onderzoeksvaartuig en fijnmazig garnalennet om: 0- en 1-groep tong, schol, bot, wijting, schar, haring en niet-commerciële soorten en garnalen te bemonsteren; groei en mortaliteit van deze vissen en garnaal te schatten; De relatie tussen habitat en garnalen en 0- en 1-groep vis te onderzoeken door koppeling van visgegevens aan (a)biotische factoren;
- Een registratieprogramma van de aanlandingen van boom- en garnalenkorvissers over een periode van twee jaar om jaarrond marktwaardige vis in het studiegebied te bemonsteren.
- Een registratieprogramma van de aanlandingen van fuikenvissers over een periode van twee jaar om migrerende vissen efficiënt te bemonsteren

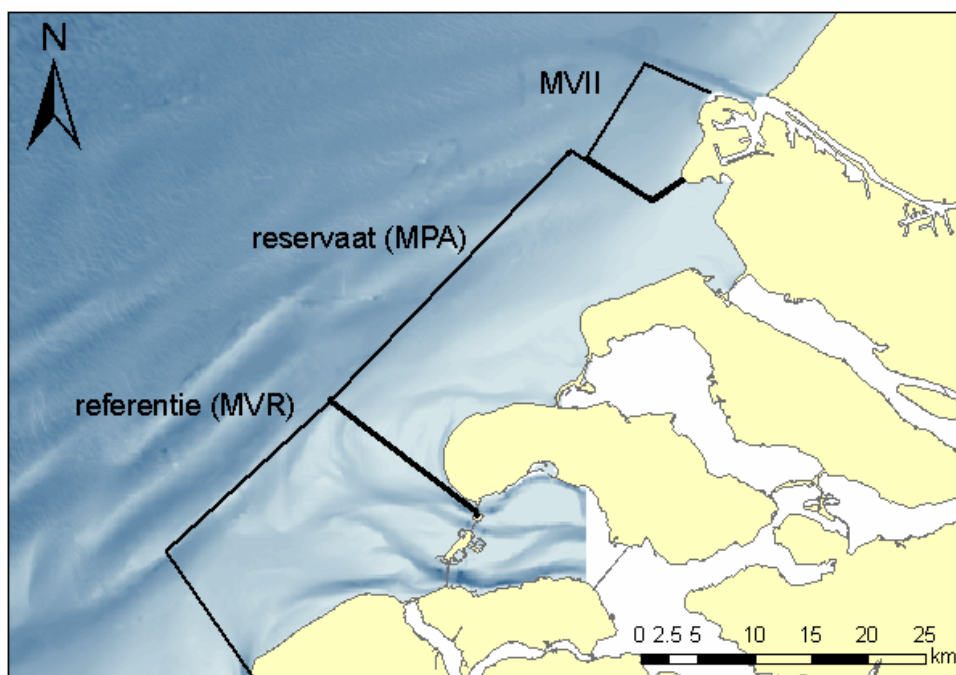
De achtergrond en rationale achter de onderzoeksopzet is uitvoerig beschreven in het plan van aanpak (Asjes et al 2004).

Tabel 2.1. Overzicht van de parameters en in welke programma's ze gemeten worden.

bemonsteringsprogramma:						
alle programma's						
1. boomkor survey						
2. garnalenkor survey						
3. fuikenregistratie						
4. beide boomkor surveys						
		Groep	Soort	aantal volwassenen	aantal Soorten	gewicht marktwaardige vis
						aantal 0 en 1 groep
						overleving 0 en 1 groep
Migrerende soorten	Fint, zalm, zeeprk, houting				+	
	Paling				+	
Commerciële soorten	Zeeforel				+	
	Zeebaars				+	
	Sprot				+	
	Kabeljauw				+	
	Garnaal				+	
Niet commercieel	Tong, schol				+	+
	Bot, wijting				+	+
	Schar, haring				+	+
	Glasgrondel, grote pieterman, etc.				+	

1.5 Gebiedsbeschrijving

Het onderzoeksgebied bestaat uit het landaanwinninggebied, het zeegebied waarbinnen het zeereservaat zal vallen, omliggende gebieden waar grensoverschrijdende effecten plaats kunnen vinden en referentiegebieden. Omdat de exacte locatie van het beschermde zeegebied (MPA) nog niet bekend is, wordt het onderzoek in een relatief groot gebied verricht, zodat alle mogelijke locaties van het toekomstige beschermde zeegebied hierbinnen vallen. De ecologie in het gebied rondom de Maasvlakte maakt het moeilijk om daarvoor representatieve referentiegebieden te vinden. Zo heeft de Rijn een significante invloed op de ecologie in het noorden van het gebied, de Schelde in het zuiden. Er is nog wel een verbinding tussen Voordelta en Oosterschelde, maar niet meer tussen Voordelta en Grevelingen. Ook de geomorfologie laat duidelijke verschillen zien tussen en binnen de studiegebieden. Het onderzoeksgebied bestaat uit het landaanwinningsgebied (MVII), het zoekgebied voor het zeereservaat (MPA) en het referentiegebied (MVR, fig. 1.1).



Figuur 1.1. Kaart van het onderzoeksgebied met de drie studiegebieden: landaanwinningsgebied (MVII), zoekgebied beoogd zeereservaat (MPA) en referentiegebied (MVR).

2. Garnalkorsurvey en boomkorsurvey

2.1 Methoden

2.1.1 Visbemonstering met de garnalkorsurvey (Luctor)

De survey met een garnalkor vanaf de Luctor is in dezelfde periode als de boomkorsurvey uitgevoerd. Deze survey duurde twee weken omdat er meer gegevens aan boord verzameld zijn dan in de boomkorsurvey. De surveys zijn uitgevoerd in week 21 en 22 (23 mei- 3 juni 2005) en week 35 en 36 (29 augustus- 9 september 2005). In de uitvoering van de trekken is zoveel mogelijk het vaarplan aangehouden (Grift en Tulp 2004). In totaal zijn er 52 trekken in het voorjaar en 51 trekken in het najaar uitgevoerd (tabel 2.1). De bemonstering is afgestemd op de benthosbemonstering zodat elke trek overlapt met minimaal een, maar vaak meerdere benthosmonsterpunten. Er is met een hoge ruimtelijke resolutie gevist (fig. 2.1 en 2.2). Om aan te sluiten bij langlopende IMARES surveys in het kustgebied, is met hetzelfde tuig en dezelfde snelheid gevist als in de Demersal Fish Survey: 2 x 6 m garnalkor met 20 mm maaswijdte en een vaarsnelheid van 2.5 knopen. De trekken duurden 15 minuten. In bijlage 2 staan de exacte coördinaten van het begin- en eindpunt van de stations. Aan het net is een CTD sonde bevestigd die tijdens iedere trek temperatuur, conductiviteit, diepte en turbiditeit registreerde. Voor alle trekken zijn Secchi waarnemingen gedaan. Het doorzicht was erg groot, in het najaar gemiddeld groter dan in het voorjaar, en was over het algemeen het laagst in MVII en het hoogst in MVR, een verschil dat waarschijnlijk vooral met diepte en de monding van het Haringvliet te maken heeft (tabel 2.2).

2.1.2 Visbemonstering met de boomkorsurvey (GO58)

De survey met de GO58 is uitgevoerd in week 21 (23 t/m 27 mei 2005) en week 35 (29 augustus t/m 2 september 2005). In totaal zijn er 49 trekken in het voorjaar en 48 trekken in het najaar uitgevoerd. Om zo goed en representatief mogelijk marktwaardige vis te bemonsteren is op dezelfde manier gevist als de kotter normaliter doet. Er is het standaard commerciële vistuig gebruikt (2 x 4.5 m boomkor, maaswijdte 80 mm, vaarsnelheid 4 knopen). De trekken duurden 15 minuten. In bijlage 2 staan de exacte coördinaten van het begin- en eindpunt van de trekken. De bemonstering is zodanig afgesteld op de benthosbemonstering dat elke trek overlapt met minimaal een, maar vaak twee benthosmonsterpunten. Aan het net is een CTD sonde bevestigd die tijdens iedere trek temperatuur, conductiviteit, diepte en turbiditeit registreerde. Voor alle trekken zijn Secchi waarnemingen gedaan.

Tabel 3.1. Aantal geplande en uitgevoerde trekken per deelgebied.

		gepland	geldig	
			voorjaar	najaar
Luctor	MVII	13	13	13
	MPA	25	24	24
	MVR	15	15	14
GO58	MVII	10	10	10
	MPA	20	20	19
	MVR	20	19	19



De GO58 en de Luctor in de haven van Stellendam



Helder water in augustus: het net vlak voordat het aan boord gehesen wordt

Tabel 2.2. Gemiddeld doorzicht (m) in de drie deelgebieden in het voor- en najaar.

	gebied	voorjaar			najaar		
		gem	min	max	gem	min	max
Luctor	MVII	2.1	1.7	2.6	2.3	1.8	3.0
	MPA	2.4	1.1	5.0	3.1	1.3	5.5
	MVR	3.7	2.4	5.5	3.2	2.5	4.5
GO58	MVII	1.9	1.8	1.9	2.3	1.9	4.0
	MPA	1.7	0.0	2.5	3.7	2.0	5.5
	MVR	2.0	0.0	2.7	4.3	2.5	6.0

2.1.3 Verwerken van de vangst

De hele vangst is gesorteerd en van alle vissoorten en garnalen (alleen Luctor) is per net een lengte-frequentie (LF) verdeling gemeten. Andere bodemfauna dan garnalen zijn niet geteld en gemeten. Van een aantal soorten zijn magen (+ slokdarm en darmen) verzameld die later in het laboratorium zijn geanalyseerd. De maaginhouden zijn geconserveerd in 4 % formaline. Aan boord van de Luctor zijn zoveel mogelijk maaginhouden van juveniele vissen verzameld, aan boord van de GO58 vooral van grotere vissen. Hierbij is geprobeerd een goede verdeling te maken over lengteklassen en deelgebieden. De maaginhouden zijn per individu bewaard en gelabeld. Kleine vissen zijn in zijn geheel bewaard en daarvan zijn de magen er pas in het laboratorium uit geprepareerd. Van grote vissen zijn de magen er al aan boord uitgehaald.

Magen zijn verzameld van dwergtong, grondels, kleine pieterman, pitvis, schar, schol, schurftvis en tong. Dit zijn dezelfde soorten waarvan in andere onderzoeken ook magen verzameld zijn, en die kunnen dienen als vergelijkingsmateriaal. Bovendien behoren deze soorten tot de meest talrijke bodemgebonden soorten in het kustgebied. Omdat tong en dwergtong voornamelijk 's nachts foerageren zijn van deze soorten alleen maaginhouden verzameld uit trekken die vroeg in de ochtend plaats vonden.

Omdat van zes soorten (tong, schol, bot, wijting, schar en haring) de hoeveelheid 0- en 1-groep vis gemeten moet worden, zijn aan boord van de Luctor van deze soorten otolieten verzameld om de leeftijd te kunnen bepalen. In aanvulling hierop zijn sexe en geslachtsrijpheid van alle soorten bepaald.

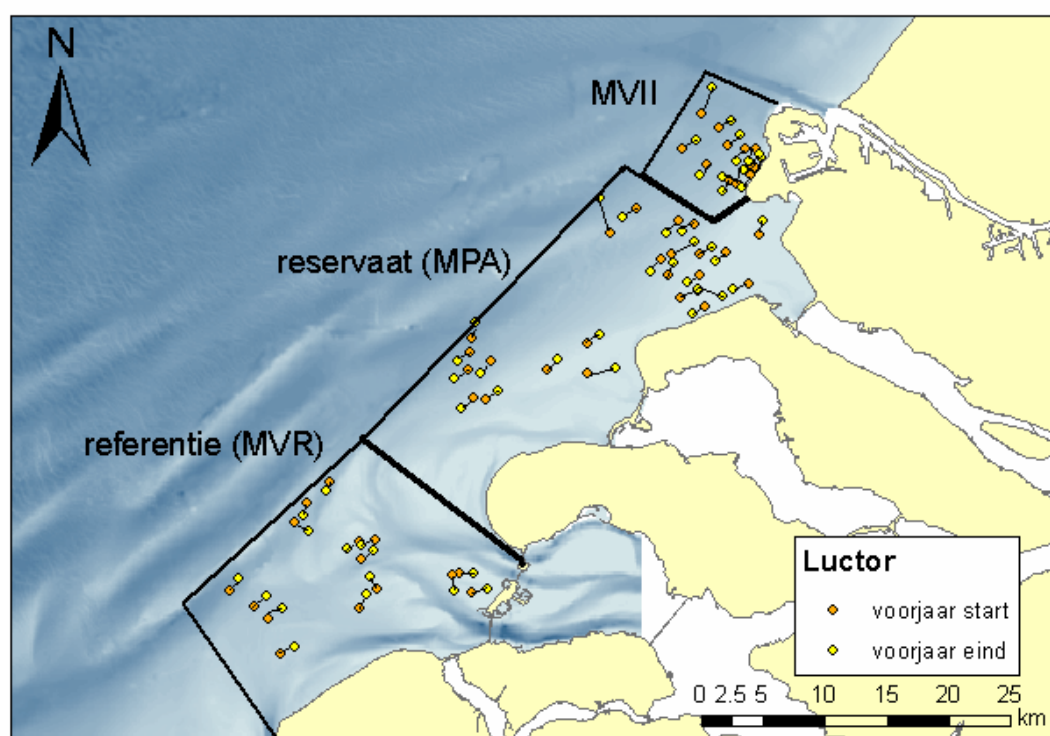
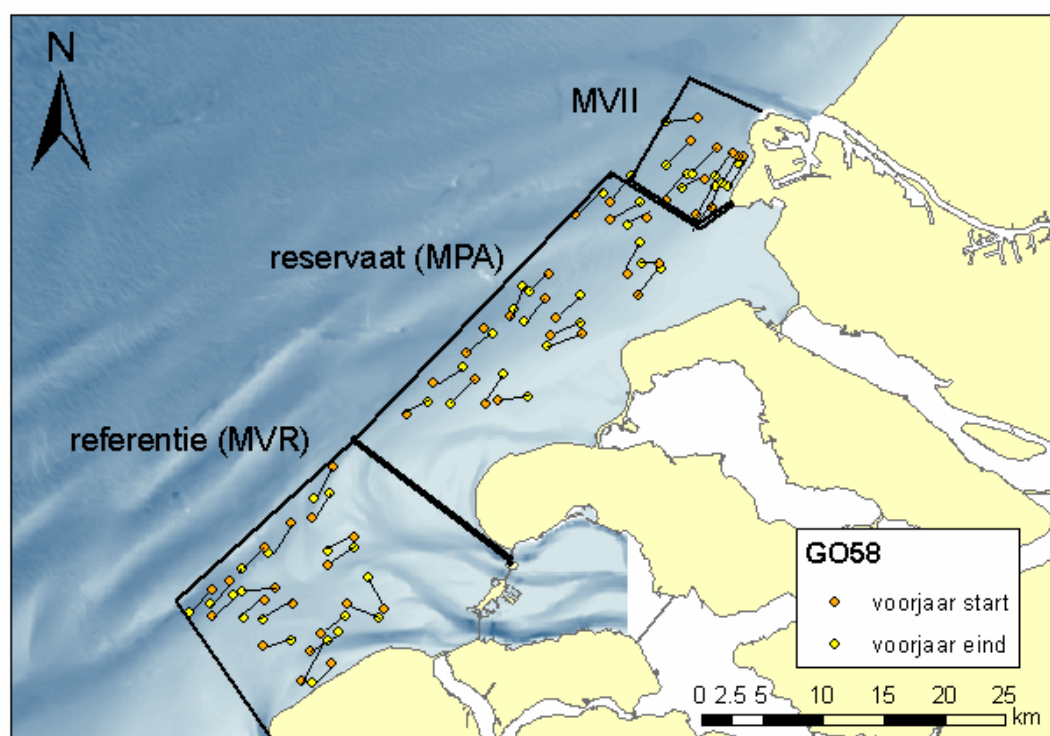
Om mogelijke conditieverschillen tussen het zeereservaat en het referentiegebied aan te tonen, als gevolg van verschillen in voedselaanbod, zijn aan boord van de Luctor schol en tong gewogen. De gegevens zijn per trek geregistreerd. Het aantal vissen waarvan biometrische gegevens, otolieten en magen voor dieetonderzoek verzameld zijn is weergegeven in tabellen 2.3 en 2.4.

Tabel 2.3. Overzicht aantal gesneden vissen aan boord van de Luctor voor magen en biometrische gegevens.

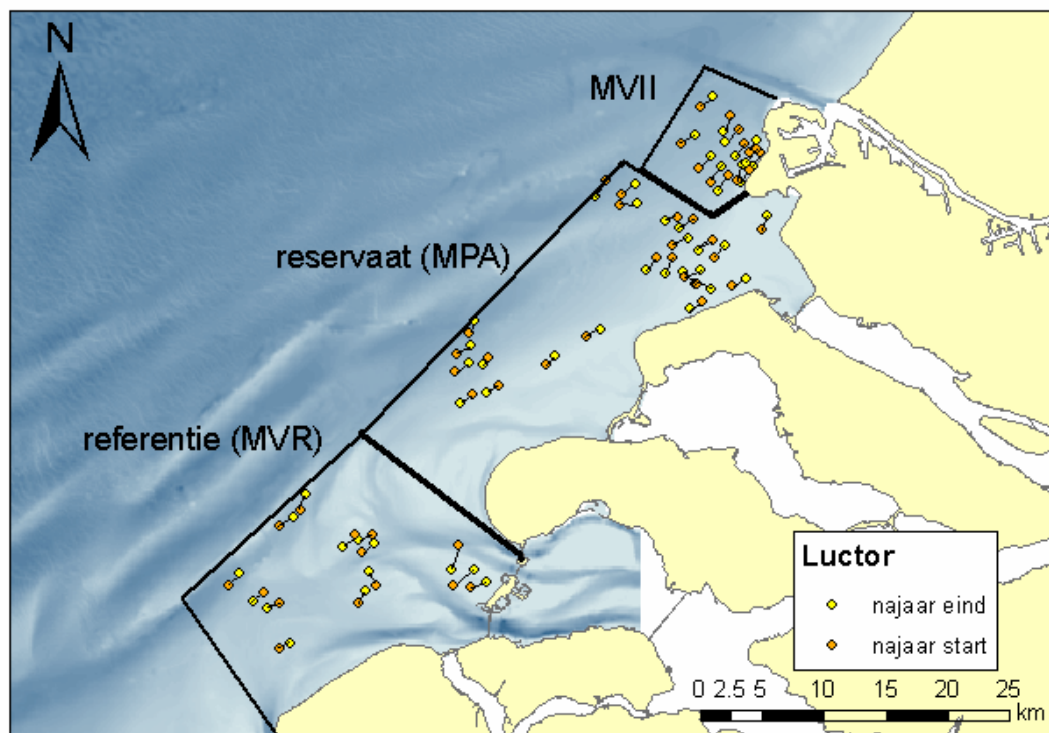
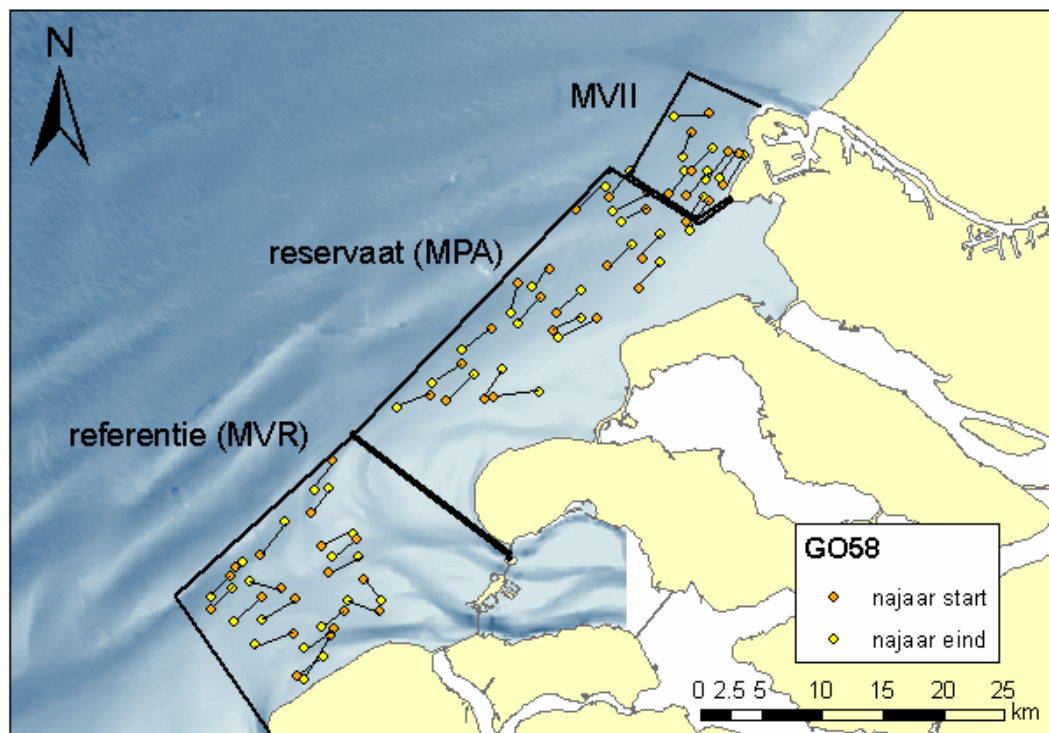
	soort	voorjaar			najaar		
		MVII	MPA	MVR	MVII	MPA	MVR
magen	dwergtong	15	13	7	18	13	11
	grondel	19	18	8	13	19	16
	kleine pieterman	3	21	24	5	20	20
	pitvis	27	38	28	26	34	42
	schar	29	43	35	26	35	43
	schol	22	42	26	39	37	48
	schurftvis	19	29	15	7	17	14
	tong	2	15	9	2	5	7
biometrische gegevens +otolieten	schol	27	44	41	47	33	52
	tong	16	20	13	10	27	8
	bot	5	15	0	3	18	0
	wijting	21	34	7	29	18	26
	schar	34	60	46	26	35	41
	haring	10	25	0	0	0	0
	pitvis	40	26	28	27	34	49
	kleine pieterman	7	20	24	6	20	25
	schurftvis	29	17	1	7	17	14
	dwergtong	13	13	11	18	14	11
	kabeljauw	1	0	0	1	1	0

Tabel 2.4 Overzicht aantal gesneden vissen aan boord van de G058 voor magen en biometrische gegevens.

	soort	voorjaar			najaar		
		MVII	MPA	MVR	MVII	MPA	MVR
magen	schol	17	2	0	0	0	16
	tong	13	25	24	0	25	0
	kabeljauw	0	0	0	0	0	0
	wijting	22	0	0	0	0	0
	bot	40	0	20	35	38	44
biometrische gegevens	schol	10	57	40	0	0	16
	tong	28	57	36	0	25	0
	bot	71	74	0	35	38	44
	wijting	36	0	45	0	0	0
	schar	0	0	38	0	0	0
	kabeljauw	1	0	0	0	0	0
	rode poon	39	0	0	0	0	0



Figuur 2.1. Start (oranje) en eind (geel) posities van de trekken in voorjaar uitgevoerd met de Luctor en de GO58.



Figuur 2.2. Start (oranje) en eind (geel) posities van de trekken in najaar uitgevoerd met de Luctor en de GO58.

2.1.4 Data verwerking en opslag

De vangstgegevens zijn aan boord geregistreerd op papier en/of meteen ingevoerd in het invoerprogramma Billy Turf. Na de surveys zijn de gegevens op de standaard manier gecontroleerd en opgenomen in de IMARES database. Extracties uit de database en verwerking van de gegevens zijn uitgevoerd met het programma SAS. Voor statistische analyses zijn SAS, S-plus en Genstat gebruikt.

2.1.5 Data analyse

Dichtheden zijn berekend door de vangsten te delen door het beviste oppervlakte en zijn uitgedrukt in aantallen per hectare. Het beviste oppervlak is berekend door de beviste afstand te vermenigvuldigen met de breedte van de boom (6 m voor Luctor, 4,5 m voor GO58). Bestaande lengte-gewichtrelaties zijn gebruikt om de vangst ook in biomassa/ha uit te kunnen drukken. In de vangsttabellen worden beide maten gegeven. Voor de weergave in kaartjes en in de statistische analyse is er voor gekozen om de vangsten met de Luctor in aantallen/ha en de vangsten gedaan met de GO58 in kg/ha uit te drukken. De reden hiervoor is dat met de Luctor veelal kleine vissen/soorten gevangen zijn en het monsterprogramma met de GO58 vooral gericht was op grotere commerciële vis.

De vangsten worden in tabellen en verspreidingskaarten gepresenteerd apart voor de twee monsterperiodes in 2005 (voorjaar=mei/juni; najaar=augustus/september). De berekende dichtheden zijn gebruikt in de habitatanalyses (zie later). De dichtheden van commerciële vis (één van de gevraagde te meten parameters) zijn bepaald door toepassing van de wettelijke minimum maten (tabel 2.14).

2.1.6 Leeftijdsbepaling, groei, overleving en conditie

Voor een aantal van de gevraagde parameters was een opsplitsing van de vis in 0 en 1 jarige of 0-groep en ouder dan 0 jaar nodig (zie tabel 2.1 en bijlage 1). Tijdens de survey op de Luctor zijn van een aantal vissoorten (tabel 2.3) otolieten verzameld. Deze zijn gebruikt om de leeftijd te bepalen en aan de hand hiervan is de splitsing tussen 0 en 1+ groep of tussen 0, 1 en 1+ groep vis (tong en schol) gemaakt. Wanneer er te weinig gegevens voorhanden waren om lengte-leeftijdssleutels te maken zijn gegevens uit andere programma's gebruikt (nulmetingen windpark, (Tiën en Grift 2004)). Voor overige soorten is gebruik gemaakt van de LF verdelingen en is de grens tussen 0-groep en ouder handmatig gemaakt. Voor deze subgroepen zijn geen aparte statistische analyses uitgevoerd, omdat dat pas zinvol wordt in een vergelijking met de T1 situatie.

De groei is berekend voor 0 en 1-groep schol, schar, tong, bot, wijting en haring door de gemiddelde lengte te vergelijken tussen de voor-en najaarsmonstering. Voor de overleving zijn de najaarsdichtheden uitgedrukt als percentage van de voorjaarsdichtheden. De verwachting is dat de overleving ergens tussen 1 en 100% ligt. Als de dichtheden in het najaar groter zijn dan in het voorjaar doordat immigratie groter is dan emigratie levert dat overlevingspercentages van meer dan 100%. Voor de 0- groep geldt voor sommige soorten dat die nog niet gevangen worden in de voorjaarssurvey omdat ze dan nog te klein zijn. Voor deze soorten kan geen overleving berekend worden.

Conditie van vis is berekend als gewicht/lengte³. Dit is gedaan voor alle soorten die gewogen zijn. Vissen zijn alleen gewogen aan boord van de Luctor. Zowel groei, overleving als conditiematen zijn niet statistisch getoetst. In de figuren zijn wel 95% betrouwbaarheidsintervallen gebruikt, waardoor wel af te lezen is of waarden significant van elkaar verschillen.



Zandspieringen



Kleine pietermannen

2.2 Resultaten

2.2.1 Dichtheden en verspreiding van vis en garnalen

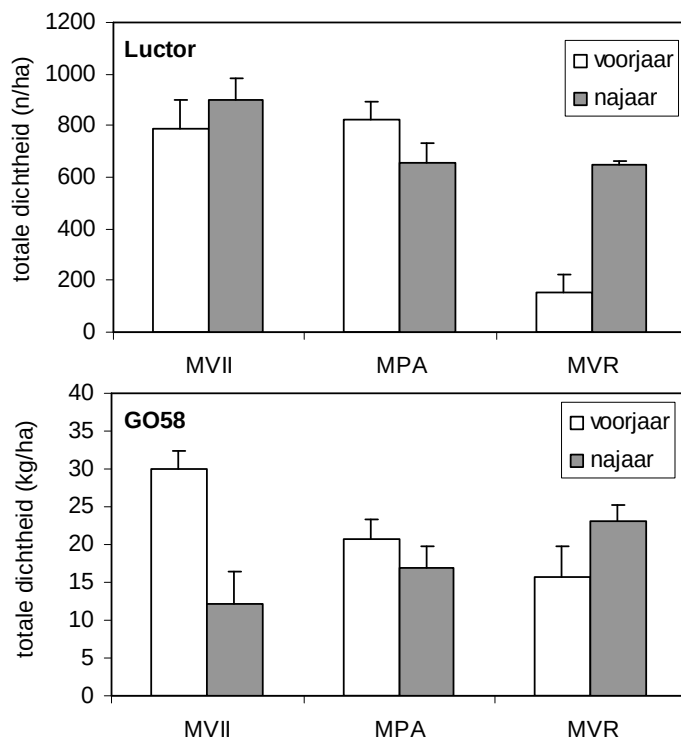
Voor de beschrijving van de verspreiding van vis is voor de bemonstering uitgevoerd door de Luctor de eenheid aantal/ha en voor de GO58 de eenheid gewicht/ha gebruikt. De reden hiervoor is dat de bemonstering met de Luctor bedoeld was om kleine en niet-commerciële vis en garnalen te bemonsteren en met de GO58 vooral de grotere en commerciële vis. Per bemonstering (GO58 en Luctor) en seizoen (voorjaar en najaar) wordt eerst een overzicht gegeven van de totale vangsten (fig. 2.3).

De opzet van het bemonsteringsschema was niet om een gebiedsdekkend overzicht van de dichtheden te krijgen (Asjes et al. 2004). Desondanks geven de verspreidingskaarten (figuren 2.4 t/m 2.15) een goed beeld van de verspreiding van de diverse soorten. In tabellen 2.8 t/m 2.11 (tabel 2.8, 2.10 voor aantal/ha, tabel 2.9, 2.11 voor gewicht/ha), worden dichtheden per seizoen, gebied en soort voor beide schepen afzonderlijk gegeven. De gegevens over dichtheden worden in de habitatmodellering gebruikt om het voorkomen van de verschillende soorten proberen te verklaren aan de hand van habitatkarakteristieken.

Bemonstering met Luctor

De variatie in dichtheden tussen de trekken was erg groot. In het voorjaar waren de dichtheden voor veel soorten groter in het MVII gebied dan in de overige twee gebieden (fig. 2.3). De verschillen tussen de drie deelgebieden (MVII, MPA en MVR) waren over het algemeen groter in het voorjaar dan in het najaar.

Schol kwam in het voorjaar in de hoogste concentraties voor bij de monding van het Haringvliet (fig. 2.4), in het najaar was de verspreiding evenwichtiger verdeeld. Voor tong waren de dichtheden in het najaar veel hoger dan in het voorjaar en de hoogste dichtheden kwamen voor in het MVII gebied en bij de monding van het Haringvliet. Bot werd ook vooral veel gevangen in het voorjaar met een sterke concentratie bij de Haringvlietmonding (fig. 2.5). Schar was in beide seizoenen gelijkmatig verdeeld over het hele gebied. Dwergtong en schurftvis vertoonden sterk vergelijkbare patronen met de hoogste concentraties in het voorjaar en een schijnbare voorkeur voor de diepere delen (fig. 2.6). Wijting en (uitsluitend jonge, 4-8 cm lange) kabeljauw werden in hoge dichtheden gevangen in het MVII en MPA gebied in het voorjaar, maar waren in het najaar nagenoeg verdwenen (fig. 2.7). Hoewel het gebruikte tuig niet geschikt is voor pelagische soorten, levert de bemonstering voor haring en kleine zandspiering toch duidelijke patronen op. In het voorjaar werd haring uitsluitend in het MVII gebied en bij de Haringvlietmonding gevangen. Slechts drie van die trekken leverde in het najaar nog grote aantallen haring op (fig. 2.8). Kleine zandspiering werd in het voorjaar en najaar op ondiepe (en waarschijnlijk zandige) plaatsen aangetroffen (fig. 2.8). Rode poon kwam voor in erg lage dichtheden, met de grootste concentraties in het voorjaar in de uitstroom van het Haringvliet (fig. 2.9). Pitvis kwam vooral voor in de diepere delen in vergelijkbare dichtheden in voor- en najaar (fig. 2.9). De grondelsoorten, dikkopje en Lozano's grondel vertoonden hetzelfde patroon met de hoogste dichtheden in het najaar (fig. 2.10). Verder komen ze overal voor en lijken een weinig specifiek voorkeur voor bepaalde dieptes te hebben. In het voorjaar kwamen garnalen sterk geconcentreerd in het MVII en de Haringvlietmond voor, in het najaar waren de dichtheden veel gelijkmatiger over het hele gebied (fig. 2.11). Kleine pietermannen werden relatief veel gevangen, maar vooral in de diepere trekken (fig. 2.11). In het najaar vertonen zeedonderpadden en harnasmannetjes een opvallende overeenkomst in verspreiding (fig. 2.12).



Figuur 2.3. Totale dichtheden met 95% betrouwbaarheidsinterval (alle vissoorten, exclusief garnalen) bemonsterd door de Luctor en de GO58 in de drie deelgebieden en beide seizoenen.

Bemonstering met GO58

In de diepere delen waren de totale dichtheden iets hoger in het MVII gebied in het voorjaar, maar in het najaar waren de dichtheden het hoogst in het referentiegebied (fig. 2.3). Dit werd voornamelijk veroorzaakt door hoge dichtheden schol (tabel 2.10 en 2.11).

Schol en tong kwamen in beide seizoenen regelmatig verspreid over de drie deelgebieden voor (fig. 2.13). Voor schol waren de dichtheden in het najaar over het algemeen iets hoger, maar in het referentiegebied veel hoger. Voor tong verschilden de dichtheden niet zo sterk tussen de seizoenen (fig. 2.13). Bot kwam in beide seizoenen regelmatig verspreid voor in grote dichtheden (fig. 2.14). In het najaar waren de dichtheden groter dan in het voorjaar. In het voorjaar was schar regelmatig verspreid, in het najaar wat minder regelmatig en in lagere dichtheden (fig. 2.14). De dichtheden van wijting en rode poon waren het hoogst in het voorjaar. Wijting vertoonde aanzienlijk hogere dichtheden in het MVII gebied. In het najaar was wijting nagenoeg verdwenen en kwam rode poon veel meer geclusterd voor (fig. 2.15).

Tabel 2.7. Totaal aantal vissoorten gevangen op de twee schepen per seizoen en per gebied.

schip	seizoen	MPA	MVII	MVR
GO58	voorjaar	24	23	23
	najaar	15	15	19
Luctor	voorjaar	34	24	30
	najaar	37	30	25

Tabel 2.8. Dichtheid (n/ha) en sd (cursief) voor alle soorten gevangen door de Luctor in voor- en najaar.

soort	voorjaar			najaar		
	MVII	MPA	MVR	MVII	MPA	MVR
Adderzeenaald	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.4
Allmangarnaal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ammodytes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ansjovis	0.0	0.0	0.6	1.5	0.0	0.0
Bot	8.6	20.1	7.3	12.6	0.5	1.2
Botervis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dikkopje	31.1	44.3	32.0	57.6	5.2	9.7
3-d stekelbaars	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-puntsgarnaaltje	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	7.1
Dwergbolk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.1
Dwergtong	62.3	76.7	36.1	71.0	10.9	17.2
Engelse poon	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Geep	0.0	0.0	0.8	2.3	0.1	0.4
Gevlekte pitvis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4
Gewone garnaal	1942	1965	2548	5202	178	172
Gladde haai	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Glasgrondel	0.3	1.2	4.6	22.3	0.0	0.0
Grauwe poon	1.2	2.0	1.4	2.7	0.1	0.4
Griet	0.4	0.7	0.3	0.9	0.2	0.5
Grondel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grote zeenaald	0.3	1.2	0.4	0.8	0.2	0.5
Haring	85.6	169.3	75.4	160.9	0.2	0.7
Harnasmannetje	15.4	25.1	7.9	28.7	1.8	5.5
Horsmakreel	0.0	0.0	2.2	10.0	0.2	0.7
Kabeljauw	14.4	20.2	16.1	56.3	0.4	0.9
Kleine pieterman	0.1	0.4	3.4	7.2	6.3	11.7
Kl. zandspiering	2.4	8.0	4.3	8.4	3.5	5.2
Kleine zeenaald	0.0	0.0	4.1	12.4	0.0	0.0
Lozano's grondel	44.4	54.4	19.4	26.6	4.0	5.2
Makreel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mul	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
Pelser	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pitvis	20.3	40.5	19.0	31.6	38.2	79.3
Rasterpitvis	0.0	0.0	0.1	0.3	1.2	2.0
Rode poon	3.9	4.0	4.0	4.9	1.7	1.6
Schar	175.5	272.8	47.9	77.9	34.3	40.3
Schol	59.2	78.9	164.6	335.7	28.8	22.1
Schurftvis	16.5	20.8	8.1	12.4	6.7	8.4
Slakdolf	0.0	0.0	0.2	0.5	0.0	0.0
Smelt	4.9	13.1	0.1	0.4	1.3	1.8
Snotolf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Spiering	0.0	0.0	142.2	696.5	0.0	0.0
Sprot	0.3	0.6	50.5	97.2	0.1	0.4
Steenbolk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tarbot	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1
Tong	19.2	58.5	3.8	8.0	1.8	3.0
Tongschar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vierdradige meun	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.4
Vijfdradige meun	0.2	0.5	0.1	0.4	0.0	0.0
Wijting	222.8	489.1	161.4	421.9	3.5	4.9
Zeebaars	0.0	0.0	0.2	0.9	0.0	0.0
Zeedonderpad	0.0	0.0	1.7	5.8	1.8	6.3

Tabel 2.9. Dichtheid (kg/ha) en sd (cursief) voor alle soorten gevangen door de Luctor in voor- en najaar.

soort	voorjaar						najaar					
	MVII		MPA		MVR		MVII		MPA		MVR	
Adderzeenaald	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00
Allmangarnaal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ammodytes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ansjovis	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Bot	0.47	1.14	0.30	0.40	0.18	0.42	0.12	0.28	0.09	0.90	0.40	0.25
Botervis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Dikkopje	0.05	0.06	0.05	0.01	0.01	0.09	0.35	0.35	0.27	0.17	0.24	0.25
3-d stekelbaars	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Driepuntsgarnaaltje	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dwergbolke	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dwergtong	0.29	0.35	0.17	0.08	0.05	0.35	0.10	0.22	0.19	0.07	0.02	0.48
Engelse poot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.20
Geep	0.00	0.00	0.14	0.05	0.01	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gevlekte pitvis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gewone garnaal	2.70	2.70	2.70	4.80	0.30	0.30	2.10	1.50	5.40	6.30	1.80	2.10
Gladde haai	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Glasgrondel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Grauwe poot	0.02	0.04	0.03	0.01	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Griet	0.04	0.08	0.03	0.07	0.03	0.13	0.00	0.01	0.01	0.14	0.07	0.03
Grondel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Grote zeenaald	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Haring	0.07	0.14	0.30	0.00	0.00	0.82	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.07
Harnasmannetje	0.10	0.16	0.02	0.03	0.01	0.05	0.02	0.04	0.02	0.09	0.04	0.08
Horsmakreel	0.00	0.00	0.15	0.13	0.03	0.69	0.03	0.11	0.03	0.02	0.01	0.08
Kabeljauw	0.05	0.12	0.04	0.10	0.03	0.10	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Kleine pieterman	0.00	0.00	0.03	0.11	0.06	0.07	0.00	0.01	0.07	0.09	0.05	0.18
Kleine zandspiering	0.03	0.10	0.03	0.07	0.03	0.05	0.00	0.01	0.08	0.17	0.85	2.04
Kleine zeenaald	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lozano's grondel	0.04	0.05	0.02	0.01	0.00	0.02	0.13	0.16	0.17	0.09	0.09	0.27
Makreel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mul	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pelster	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.05
Pitvis	0.41	0.84	0.44	1.70	0.81	0.77	0.18	0.26	0.43	1.81	1.08	0.87
Rasterpitvis	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rode poot	0.13	0.17	0.14	0.06	0.06	0.19	0.01	0.02	0.01	0.08	0.02	0.02
Schar	3.72	5.90	1.23	2.16	1.39	3.58	1.04	1.30	0.87	7.49	3.28	1.46
Schol	0.67	1.17	0.41	1.02	0.81	0.65	3.17	4.33	1.36	5.09	3.50	1.38
Schurftvis	0.17	0.23	0.06	0.06	0.05	0.10	0.05	0.12	0.05	0.03	0.02	0.08
Slakdolf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.10	0.04	0.00	0.00	0.11
Smelt	0.08	0.17	0.00	0.06	0.05	0.02	0.01	0.05	0.06	0.41	0.21	0.16
Snotolf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spiering	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Sprot	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Steenbolke	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tarbot	0.02	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.19	0.06	0.03
Tong	0.25	0.52	0.10	0.13	0.07	0.20	0.09	0.18	0.14	0.27	0.14	0.25
Tongschar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01
Vierdradige meun	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vijfdradige meun	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Wijting	2.92	5.30	0.50	0.11	0.06	0.98	0.05	0.08	0.05	0.94	0.32	0.12
Zeebaars	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	0.04	0.11	0.06	0.00	0.00	0.27
Zeedonderpad	0.00	0.00	0.05	0.57	0.16	0.26	0.03	0.09	0.15	0.33	0.13	0.45

Tabel 3.10. Dichtheid (n/ha) en sd (cursief) voor alle soorten gevangen door de G058 in voor- en najaar.

soort	voorjaar			najaar			MPA	MVR	MPA	MVR	MPA	MVR
	MVII	MPA	MVR	MVII	MPA	MVR						
Adderzeenaald	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Allmangarnaal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ammodytes	0.0	0.4	0.4	1.2	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ansjovis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bot	45.4	35.8	28.4	40.8	20.6	53.4	24.6	16.4	29.8	17.0	15.8	16.4
Botervis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dikkopje	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-d. stekelbaars	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Driepuntsgarnaaltje	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dwergbolke	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dwergtong	1.6	2.4	2.6	4.6	0.8	3.2	1.2	2.6	4.4	12.6	0.0	0.0
Engelse poon	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Geep	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gevlekte pitvis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gewone garnaal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gladde haai	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2
Glasgrondel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grauwe poon	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Griet	0.6	1.0	0.2	0.4	1.0	2.4	0.4	1.2	0.4	1.4	2.8	4.2
Grondel	11.2	26.6	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	40.8	4.6	15.0	7.0	24.0
Grote zeenaald	0.2	0.6	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
Haring	0.8	1.4	0.0	0.4	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Harnasmannetje	0.2	0.6	0.2	0.4	0.8	3.0	0.4	1.2	0.0	0.0	2.0	5.4
Horsmakreel	0.6	1.2	0.2	0.6	1.4	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kabeljauw	0.2	0.4	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.4
Kleine pieterman	0.0	0.0	0.2	0.6	0.4	1.4	0.0	0.0	0.2	0.6	0.2	0.6
Kleine zandspiering	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kleine zeenaald	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lozano's grondel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Makreel	0.0	0.0	0.4	2.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mul	0.0	0.4	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
Pelser	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pitvis	3.4	6.2	10.4	19.4	2.2	5.4	2.6	5.4	4.6	6.2	4.8	6.4
Rasterpitvis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rode poon	24.0	16.0	20.8	50.8	5.6	5.0	0.6	2.2	1.0	2.4	1.2	3.0
Schar	85.2	108.8	120.8	152.4	38.0	51.6	15.6	28.0	23.0	42.6	31.4	71.0
Schol	74.6	99.8	60.8	46.6	60.6	68.4	126.6	97.6	94.0	94.4	243.2	213.6
Schurftvis	3.0	1.6	6.0	5.2	0.4	0.8	1.6	3.6	4.0	5.8	0.2	1.0
Slakdolf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Smelt	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Snotolf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Spiering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sprot	0.2	0.4	0.2	0.6	0.2	0.4	0.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Steenbolke	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tarbot	0.6	1.0	0.4	0.8	0.4	0.8	2.6	5.0	2.8	4.6	1.2	2.8
Tong	15.8	13.6	16.4	15.4	12.4	18.8	6.4	6.8	23.6	26.8	13.4	13.4
Tongschar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vierdradige meun	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vijfdradige meun	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0
Wijting	60.6	87.4	13.2	27.2	24.0	35.4	0.8	1.2	0.2	0.6	0.8	2.8
Zeebaars	0.4	1.0	0.2	0.4	0.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
Zeedonderpad	0.0	0.4	1.6	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	3.0	0.2	1.2

Tabel 2.11. Dichtheid (kg/ha) en sd (cursief) voor alle soorten gevangen door de G058 in voor- en najaar.

soort	voorjaar						najaar					
	MVII		MPA		MVR		MVII		MPA		MVR	
Adderzeenaald	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Allmangarnaal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ammodytes	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ansjovis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Bot	13.55	1.14	7.45	10.61	5.55	14.00	7.90	0.28	8.77	5.09	6.15	6.17
Botervis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dikkopje	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
3-d. stekelbaars	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Driepuntsgarnaaltje	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dwergbolk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dwergtong	0.01	0.35	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.22	0.02	0.07	0.00	0.00
Engelse poon	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Geep	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gevlekte pitvis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gewone garnaal	0.00	70.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gladde haai	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.26
Glasgrondel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Grauwe poon	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Griet	0.21	0.08	0.03	0.05	0.18	0.46	0.01	0.01	0.02	0.07	0.18	0.24
Grondel	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.01	0.03	0.01	0.04
Grote zeenaald	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Haring	0.04	0.14	0.00	0.00	0.02	0.06	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Harnasmannetje	0.00	0.16	0.00	0.00	0.04	0.15	0.01	0.04	0.00	0.00	0.02	0.05
Horsmakreel	0.11	0.00	0.05	0.12	0.29	0.50	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
Kabeljauw	0.09	0.12	0.00	0.00	0.03	0.09	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.10
Kleine pieterman	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01
Kleine zandspiering	0.00	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Kleine zeenaald	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lozano's grondel	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Makreel	0.00	0.00	0.09	0.37	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mul	0.02	0.00	0.06	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03
Pelser	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pitvis	0.08	0.84	0.31	0.65	0.06	0.12	0.10	0.26	0.14	0.21	0.17	0.27
Rasterpitvis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rode poon	0.77	0.17	0.84	1.91	0.25	0.19	0.01	0.02	0.12	0.28	0.20	0.46
Schar	6.04	5.90	6.24	11.31	2.61	3.44	0.17	1.30	0.74	1.45	1.28	2.75
Schol	3.33	1.17	2.60	2.64	3.28	4.06	3.06	4.33	2.94	3.63	12.82	12.34
Schurftvis	0.05	0.23	0.11	0.11	0.01	0.02	0.03	0.13	0.07	0.11	0.01	0.03
Slakdolf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
Smelt	0.00	0.17	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Snotolf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spiering	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sprot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Steenbolk	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tarbot	0.13	0.07	0.09	0.17	0.15	0.35	0.43	0.00	0.30	0.55	0.22	0.40
Tong	1.75	0.52	2.06	2.05	1.85	2.35	0.71	0.18	3.47	4.95	2.13	1.61
Tongschar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vierdradige meun	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vijfdradige meun	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Wijting	3.66	5.30	0.74	1.52	1.58	2.23	0.02	0.08	0.00	0.01	0.03	0.12
Zeebaars	0.11	0.00	0.06	0.17	0.07	0.20	0.00	0.11	0.00	0.00	0.01	0.04
Zeedonderpad	0.00	0.00	0.10	0.30	0.00	0.00	0.00	0.09	0.11	0.45	0.04	0.15

2.2.2 Dichtheden van 0-groep en volwassen vis

Een van de gevraagde parameters (bijlage 1) was het aantal volwassen exemplaren. Daartoe is de 0-groep gescheiden van de overige leeftijden. Dit onderscheid kon alleen gemaakt worden voor een subgroep van de soorten, omdat voor de overige soorten (glasgrondel, grote pieterman, vorskwab, zwarte grondel, ansjovis, botervis, grote koornaarvis, pijlstaartrog, puitaal, 5-dradige meun, geep, gevlekte rog, gevlekte toonhaai) niet voldoende leeftijdsgegevens beschikbaar waren of omdat ze niet gevangen waren.

Tabel 2.12. Dichtheid (n/ha) van 0-groep en 1+-groep voor de selectie van soorten gevangen door de GO58 en de Luctor in voor- en najaar.

schip	periode	soort	MVII		MPA		MVR	
			0	1+	0	1+	0	1+
GO58	voorjaar	Bot	0.0	45.3	0.0	28.4	0.0	20.7
		Dwergtong	0.0	1.6	0.0	2.6	0.0	0.9
		Haring	0.45	0.3	0.09	0.0	0.0	0.2
		Kleine pieterman	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.4
		Schar	0.0	85.3	0.0	120.8	0.0	38.0
		Schol	0.0	74.6	0.0	60.8	0.1	60.5
		Schurftvis	0.0	2.9	0.0	5.9	0.0	0.5
		Slakdolf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Spiering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Tong	0.5	15.3	0.0	16.4	0.0	12.4
		Wijting	0.0	60.6	0.0	13.2	0.1	24.0
	najaar	Bot	0.0	24.7	0.0	29.9	0.0	15.8
		Dwergtong	0.0	1.2	0.0	4.4	0.0	0.0
		Haring	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Kleine pieterman	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
		Schar	13.6	1.9	3.0	20.0	0.6	30.8
		Schol	123.0	3.6	82.5	11.4	183.5	59.8
		Schurftvis	0.0	1.6	0.0	4.0	0.0	0.3
		Slakdolf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Spiering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Tong	0.5	5.8	1.1	22.5	0.0	13.4
		Wijting	0.8	0.0	0.1	0.0	0.0	0.9
	Luctor	Bot	3.3	5.3	5.0	2.3	0.0	0.5
		Dwergtong	0.0	62.3	0.1	36.0	0.0	10.9
		Haring	85.6	0.0	73.51	1.9	0.2	0.0
		Kleine pieterman	0.0	0.1	0.0	3.4	0.0	6.3
		Schar	9.1	166.4	0.7	47.3	0.0	34.4
		Schol	41.1	18.2	154.5	10.1	5.1	23.7
		Schurftvis	0.0	16.5	0.0	8.1	0.0	6.7
		Slakdolf	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
		Spiering	0.0	0.0	142.0	0.2	0.0	0.0
		Tong	12.5	6.7	0.0	3.8	0.2	1.6
		Wijting	170.7	52.1	155.5	5.9	2.5	1.0
	najaar	Bot	0.0	0.7	3.7	0.3	0.0	1.4
		Dwergtong	0.0	19.2	0.8	35.4	0.0	3.7
		Haring	4.3	0.0	13.0	0.0	0.1	0.0
		Kleine pieterman	0.0	0.6	0.0	6.0	0.0	6.4
		Schar	284.1	4.3	143.9	9.7	31.6	77.0
		Schol	175.5	0.7	79.2	0.9	63.4	14.4
		Schurftvis	3.5	3.0	0.0	3.4	0.0	1.8
		Slakdolf	0.0	1.8	0.0	2.9	0.0	0.0
		Spiering	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0
		Tong	14.9	0.1	19.4	0.5	4.6	0.6
		Wijting	7.9	0.0	4.8	0.0	5.7	6.7

2.2.3 Dichtheden van 0-groep en 1-groep vis

Een van de gevraagde parameters in het meetprogramma is het aantal 0 en 1- groep schol, tong, bot, wijting, schar en haring (tabel 2.13). De dichtheden van 0-groep vis zijn voor alle soorten beduidend lager in het referentiegebied. Dichtheden van 1-groep schar en schol zijn juist weer hoger in het referentiegebied. Voor haring zijn er ook verschillen, maar aangezien dit een vis is waarvoor het gebruikte tuig niet geschikt is, moet hier niet teveel waarde aan gehecht worden.

Tabel 2.13. Dichtheid (n/ha) van 0-groep, 1-groep en 2+ groep voor schol, tong, bot, wijting, schar en haring gevangen door de Luctor in voor- en najaar.

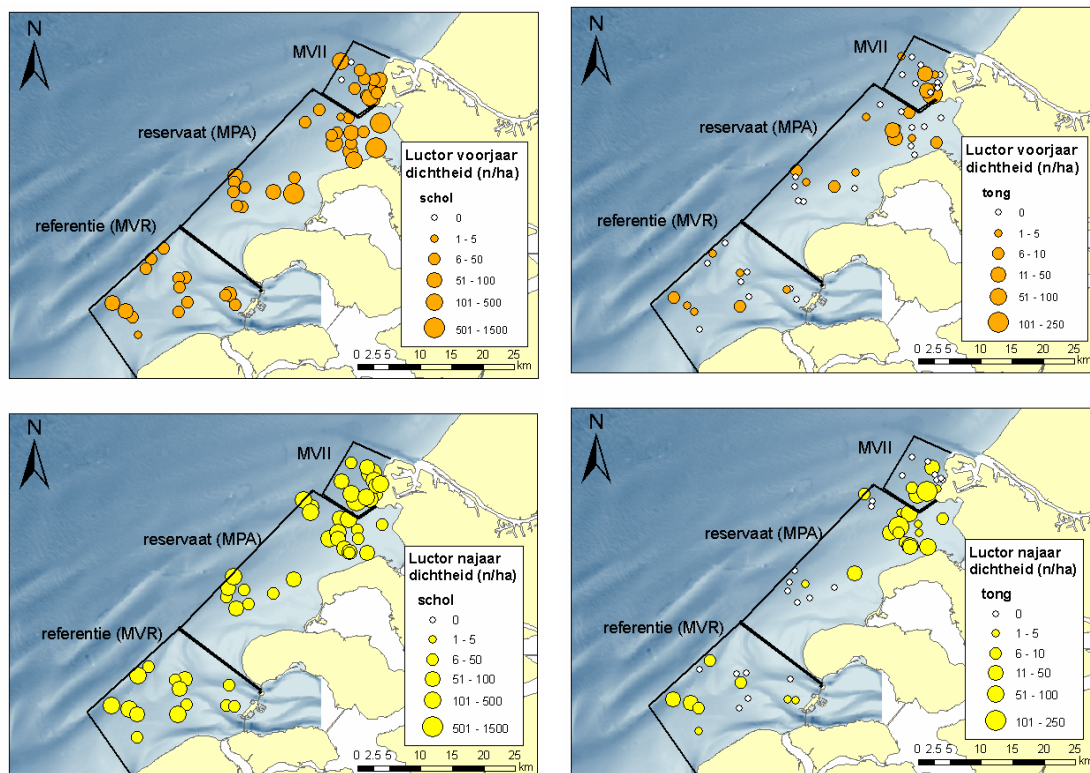
periode	soort	MVII			MPA			MVR		
		0	1	2+	0	1	2+	0	1	2+
voorjaar	Bot	3	5	1	5	2	0	0	0	0
	Haring	86	0	0	74	2	0	0	0	0
	Schar	9	151	16	1	43	4	0	29	5
	Schol	41	17	1	155	10	0	5	23	1
	Tong	13	6	1	0	3	0	0	1	0
	Wijting	171	40	12	155	4	1	2	1	0
najaar	Bot	0	0	0	4	0	0	0	0	1
	Haring	4	0	0	13	0	0	0	0	0
	Schar	284	4	0	144	10	0	32	64	13
	Schol	175	1	0	79	1	0	63	14	0
	Tong	15	0	0	19	0	0	5	0	0
	Wijting	8	0	0	5	0	0	6	7	0

2.2.4 Dichtheden van marktwaardige vis en garnaal

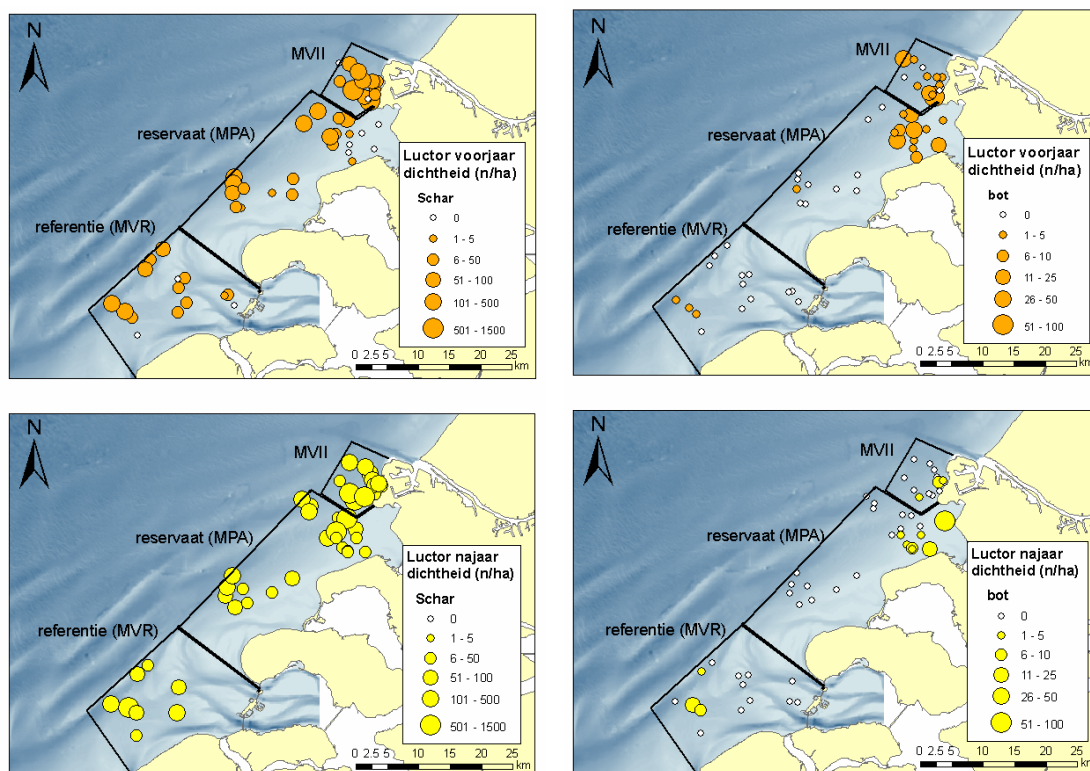
Een andere gevraagde parameter betrof de aantallen marktwaardige vis. In tabel 2.14 worden de dichtheden marktwaardige vis en garnaal gegeven zoals gevangen door de GO58 (vis) en de Luctor (garnaal). Haring en kabeljauw zijn nauwelijks gevangen. Afgezien van tong in MPA in het najaar en garnaal in MVR in het voorjaar vertonen de vangsten geen grote verschillen tussen de gebieden. Vanwege de grote standaarddeviaties zijn geen van deze verschillen echter significant.

Tabel 2.14. Gemiddelde dichtheid (kg/ha) met standaarddeviatie (cursief) van marktwaardige vis (GO58) en garnaal (Luctor).

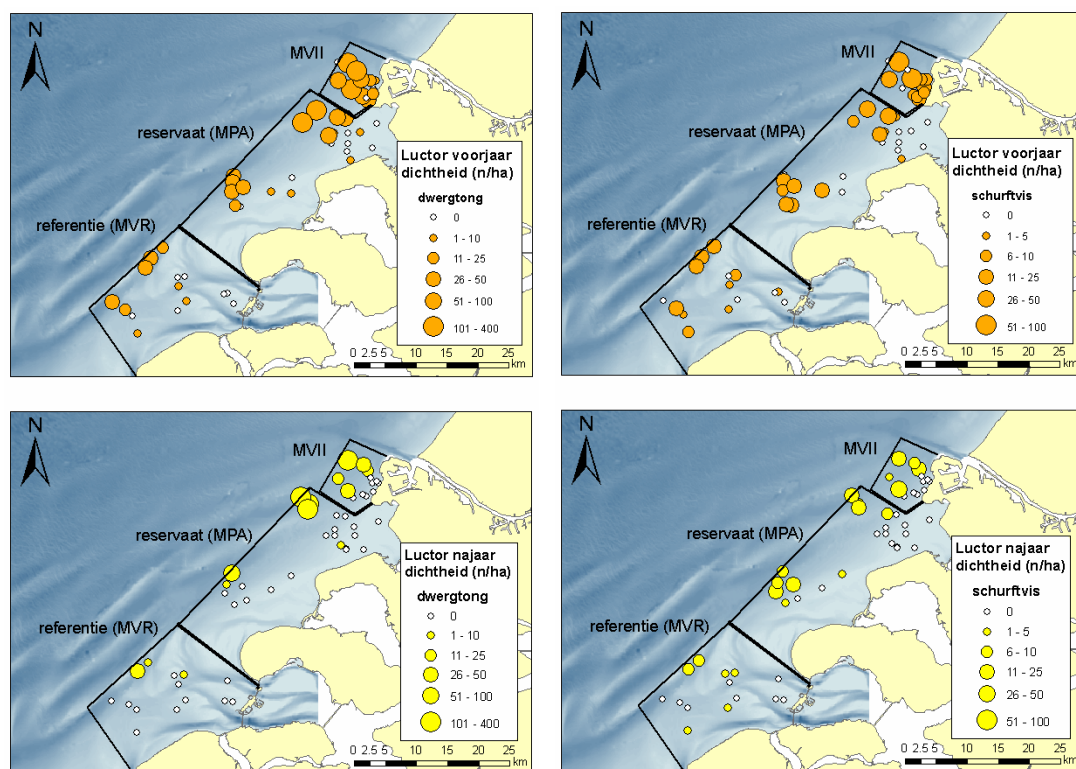
soort	min lengte (cm)	voorjaar						najaar					
		MVII	MPA			MVR		MVII	MPA			MVR	
Bot	25	12.3	10.6	6.6	9.3	4.9	12.5	7.7	5.4	8.6	4.8	6.1	6.2
Haring	20	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kabeljauw	35	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schol	27	0.2	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.0	0.0	0.2	0.4	0.8	0.9
Tong	24	0.9	1.0	1.3	1.3	1.4	1.6	0.4	0.3	2.6	4.3	1.7	1.3
Wijting	27	0.4	0.7	0.1	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gewone garnaal	5.4	2.2	2.0	1.8	2.4	0.2	0.3	0.9	0.8	2.1	2.2	1.0	1.6



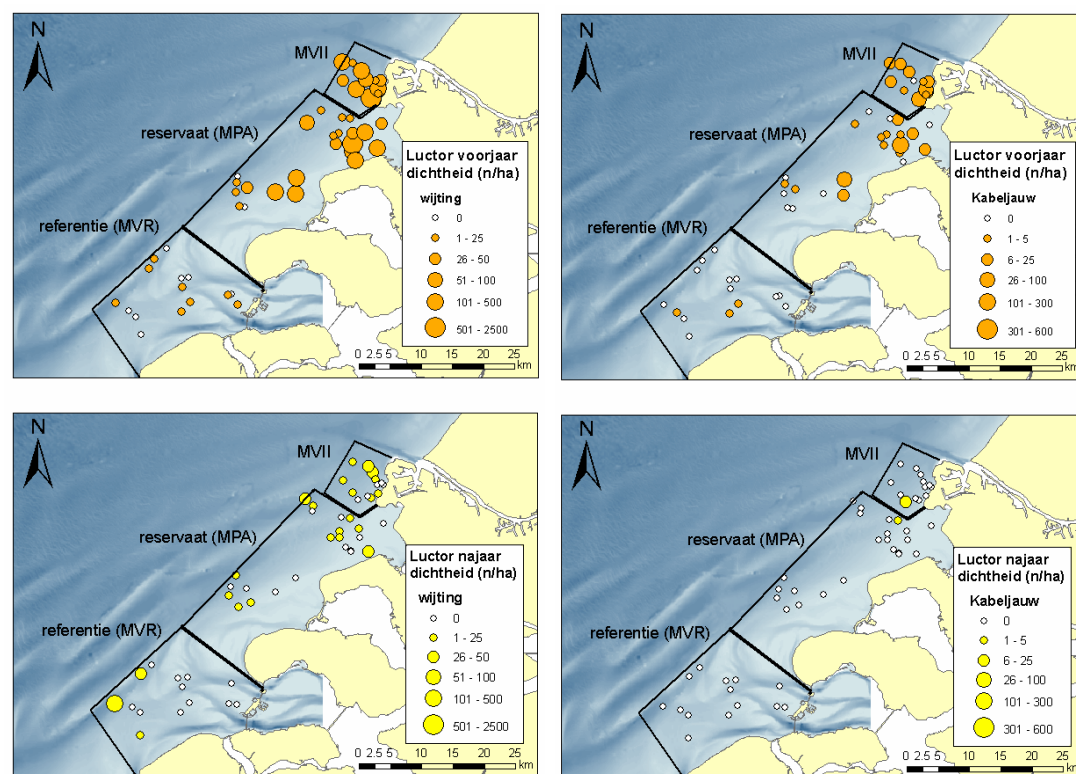
Figuur 2.4. Verspreiding van schol en tong gemeten door de Luctor in voor- en najaar 2005.



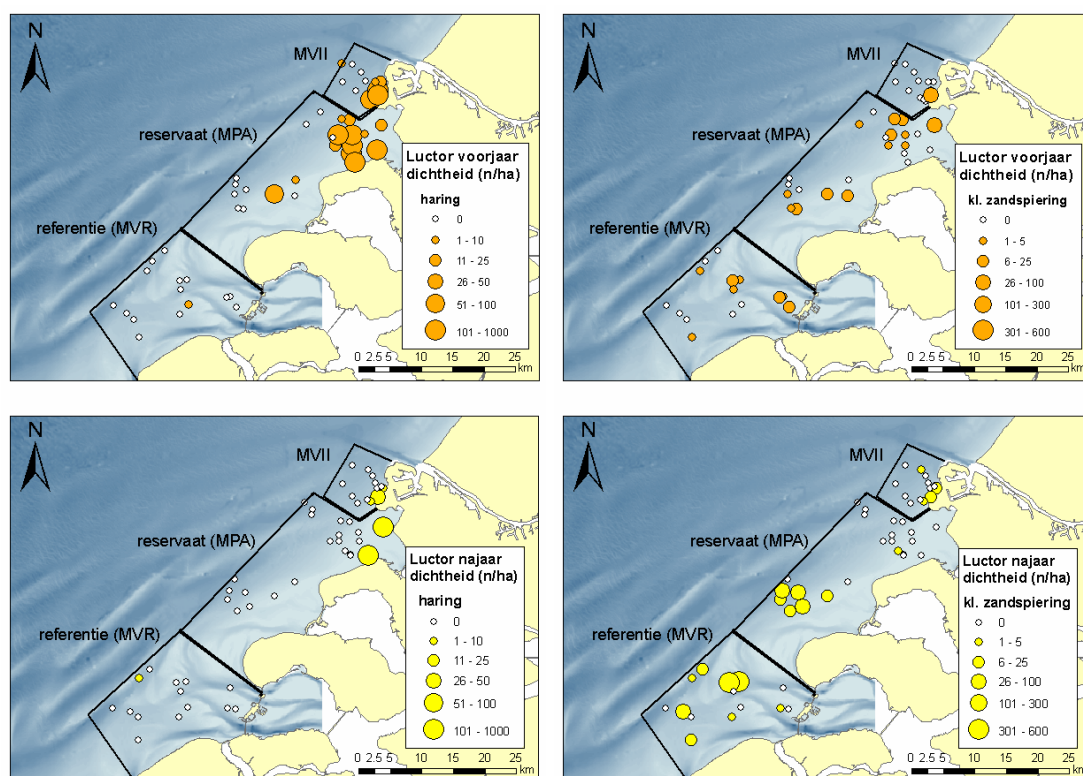
Figuur 2.5. Verspreiding van schar en bot gemeten door de Luctor in voor- en najaar 2005.



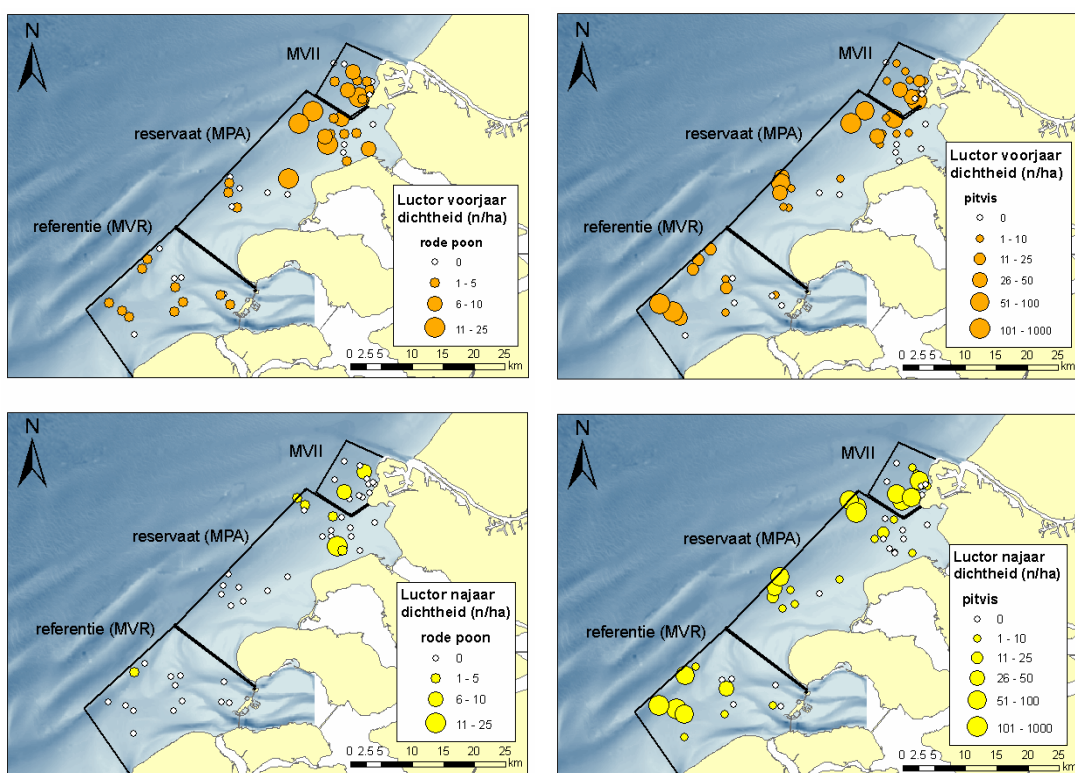
Figuur 2.6. Verspreiding van dwergtong en schurftvis gemeten door de Luctor in voor- en najaar 2005.



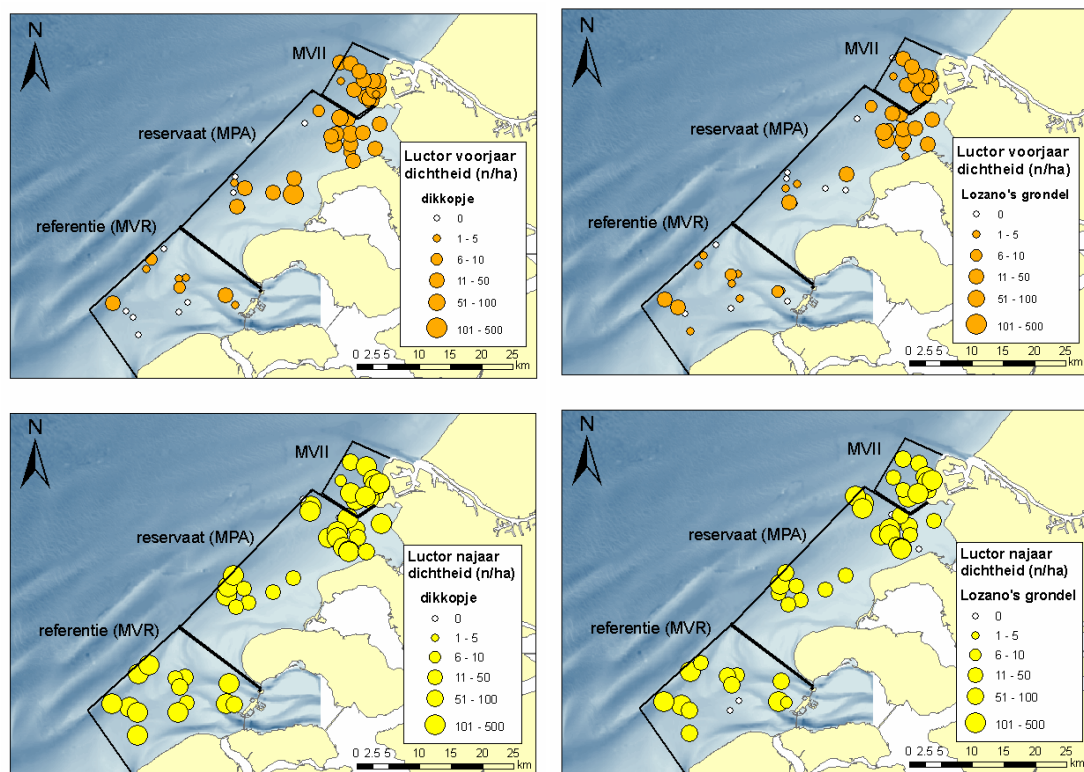
Figuur 2.7. Verspreiding van wijting en kabeljauw gemeten door de Luctor in voor- en najaar 2005.



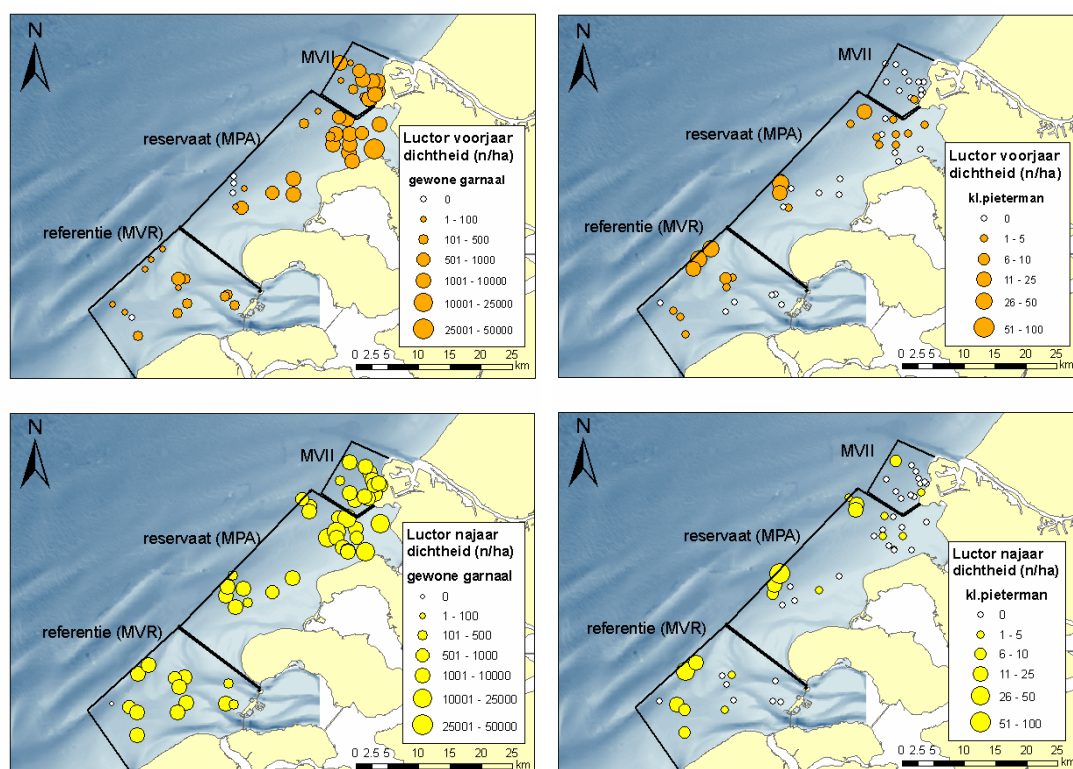
Figuur 2.8. Verspreiding van haring en kleine zandspiëring gemeten door de Luctor in voor- en najaar 2005.



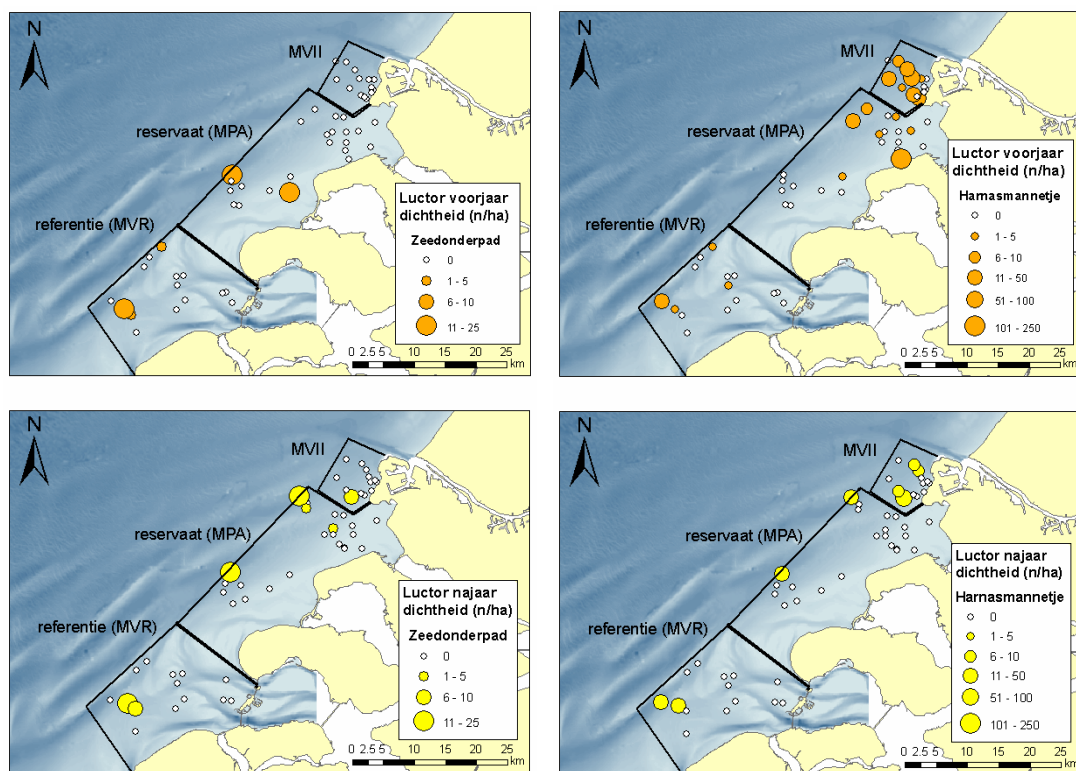
Figuur 2.9. Verspreiding van rode poot en pitvis gemeten door de Luctor in voor- en najaar 2005.



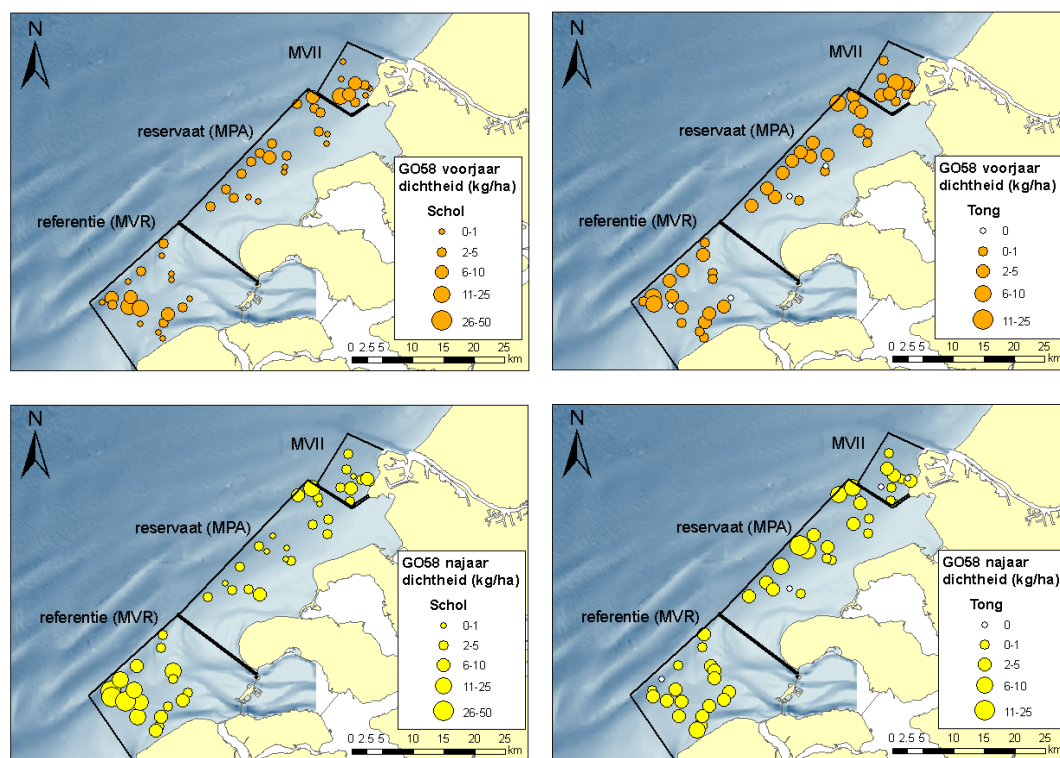
Figuur 2.10. Verspreiding van dikkopje en Lozano's grondel gemeten door de Luctor in voor- en najaar 2005.



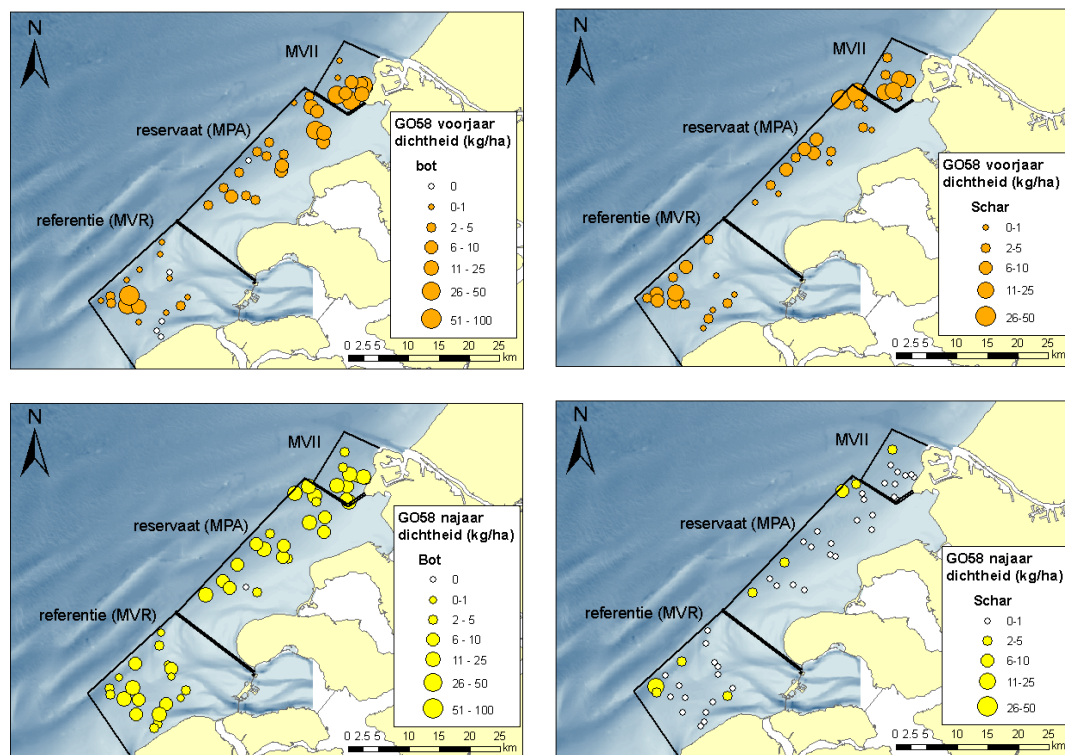
Figuur 2.11. Verspreiding van gewone garnaal en kleine pieterman gemeten door de Luctor in voor- en najaar 2005.



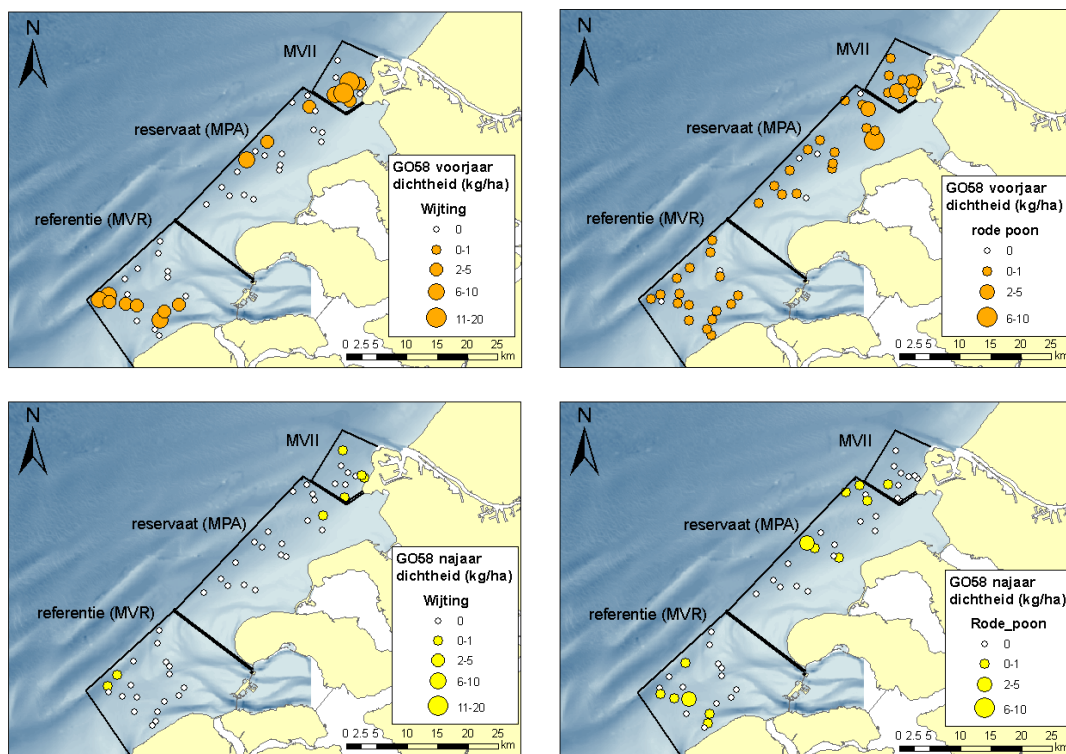
Figuur 2.12. Verspreiding van zeedonderpad en harnasmannetje gemeten door de Luctor in voor- en najaar 2005.



Figuur 2.13. Verspreiding van schol en tong gemeten door de GO58 in voor- en najaar 2005. Voor schol komt de 0-categorie niet voor omdat in elke trek schol is gevangen.



Figuur 2.14. Verspreiding van schar en bot gemeten door de GO58 in voor- en najaar 2005.



Figuur 2.15. Verspreiding van wijting en rode poon gemeten door de GO58 in voor- en najaar 2005.

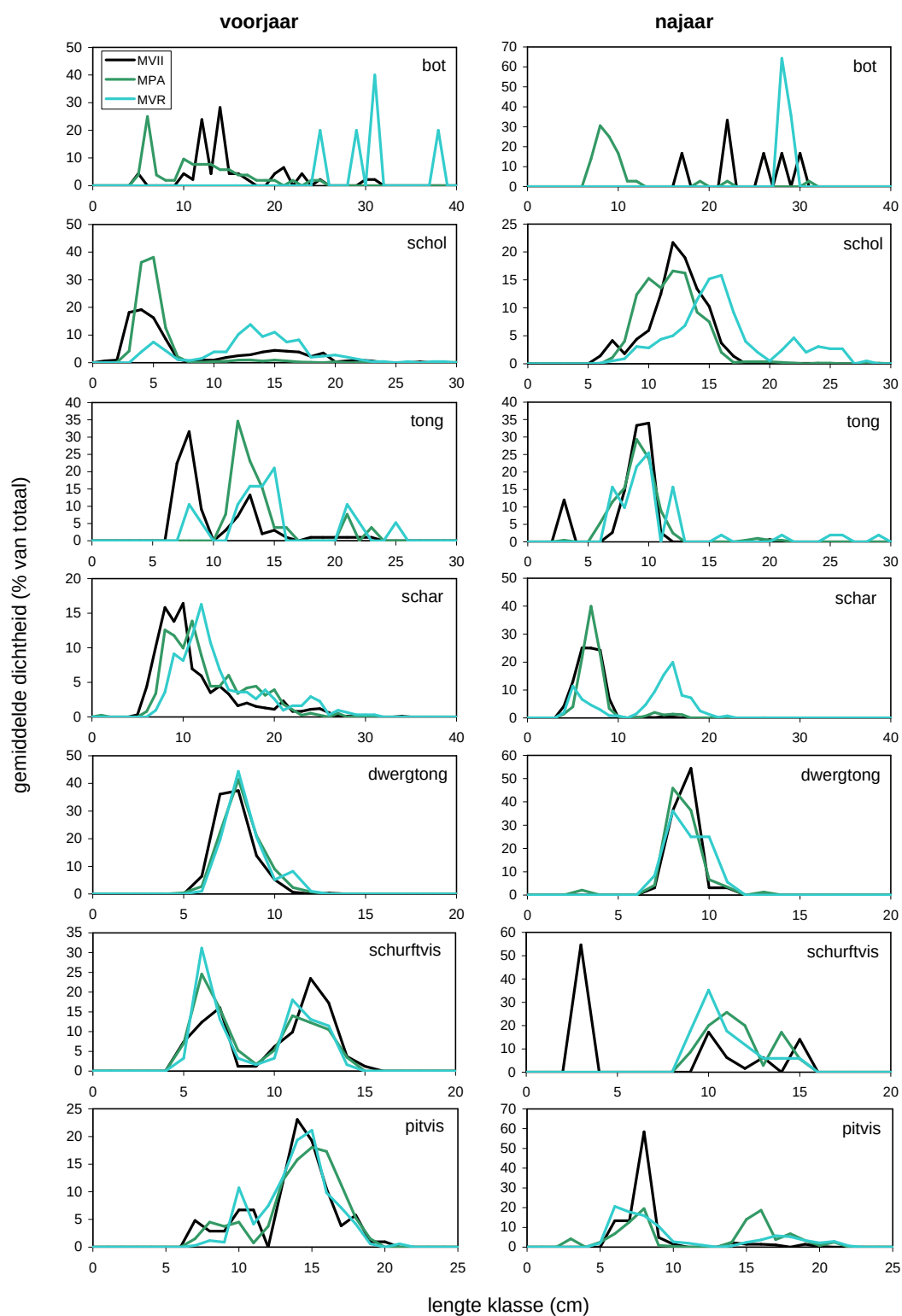
2.2.5 Lengte-frequentieverdelingen

Luctor

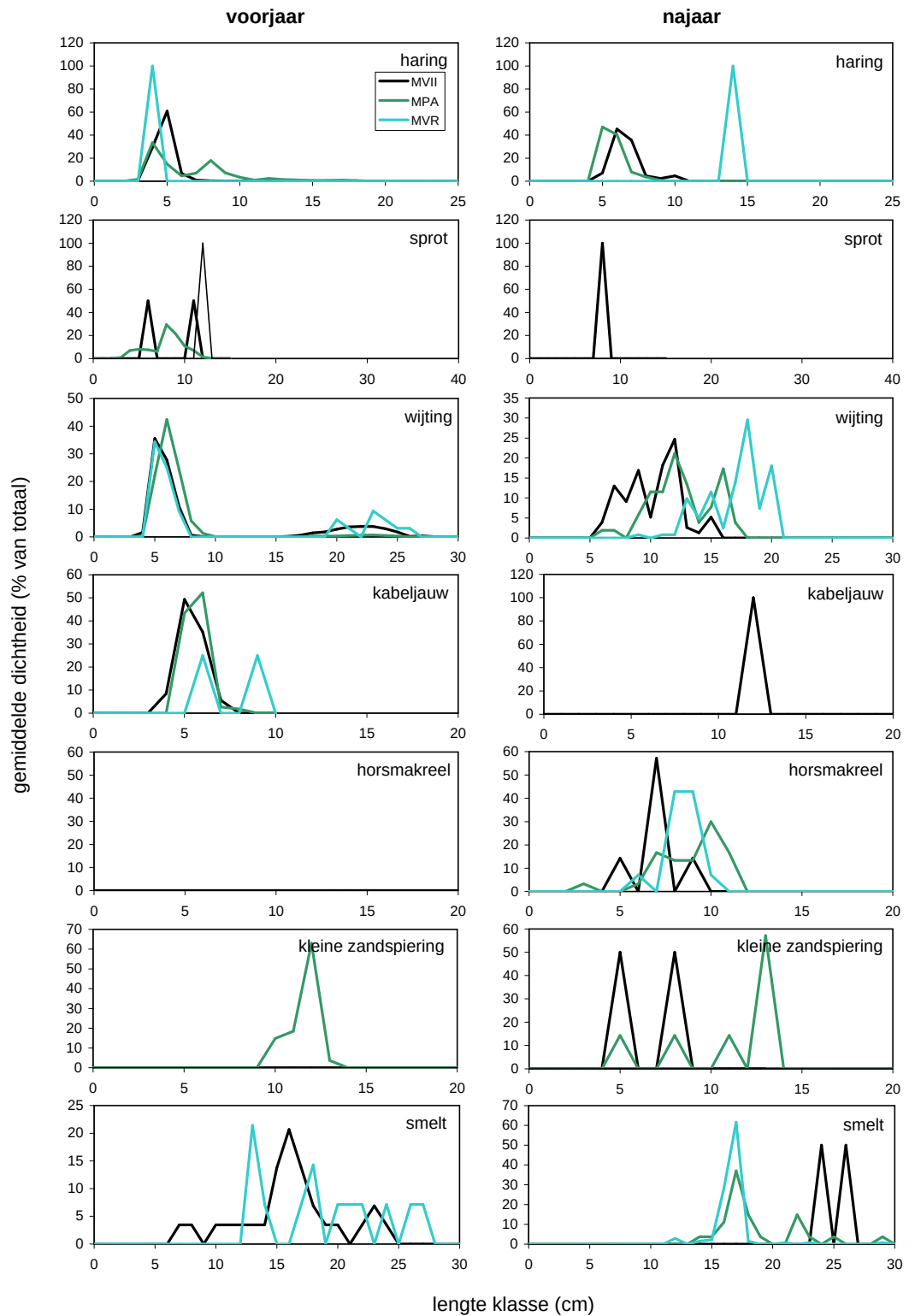
De lengte-frequentieverdelingen (LF) geven een indruk van de lokale leeftijdsopbouw. De LF verdelingen van de 21 meest gevangen vissoorten en garnalen worden gepresenteerd in figuur 2.16 en 2.18. Voor de meeste soorten vertonen de LF verdelingen een grote mate van overlap tussen de drie deelgebieden. Uitzonderingen hierop zijn bijvoorbeeld bot, waarbij er relatief veel kleine bot (<10 cm) voorkwam in het MPA gebied. Ook wijting (najaar) en tong (voorjaar) vertoonde gebiedsverschillen. In het referentiegebied (MVR) kwamen in het najaar relatief grote wijtingen voor. Deze werden echter gevangen in slechts twee trekken (fig. 2.9). Groei is duidelijk te zien in schol, tong, schar en dwergtong en beide grondelsoorten.

GO58

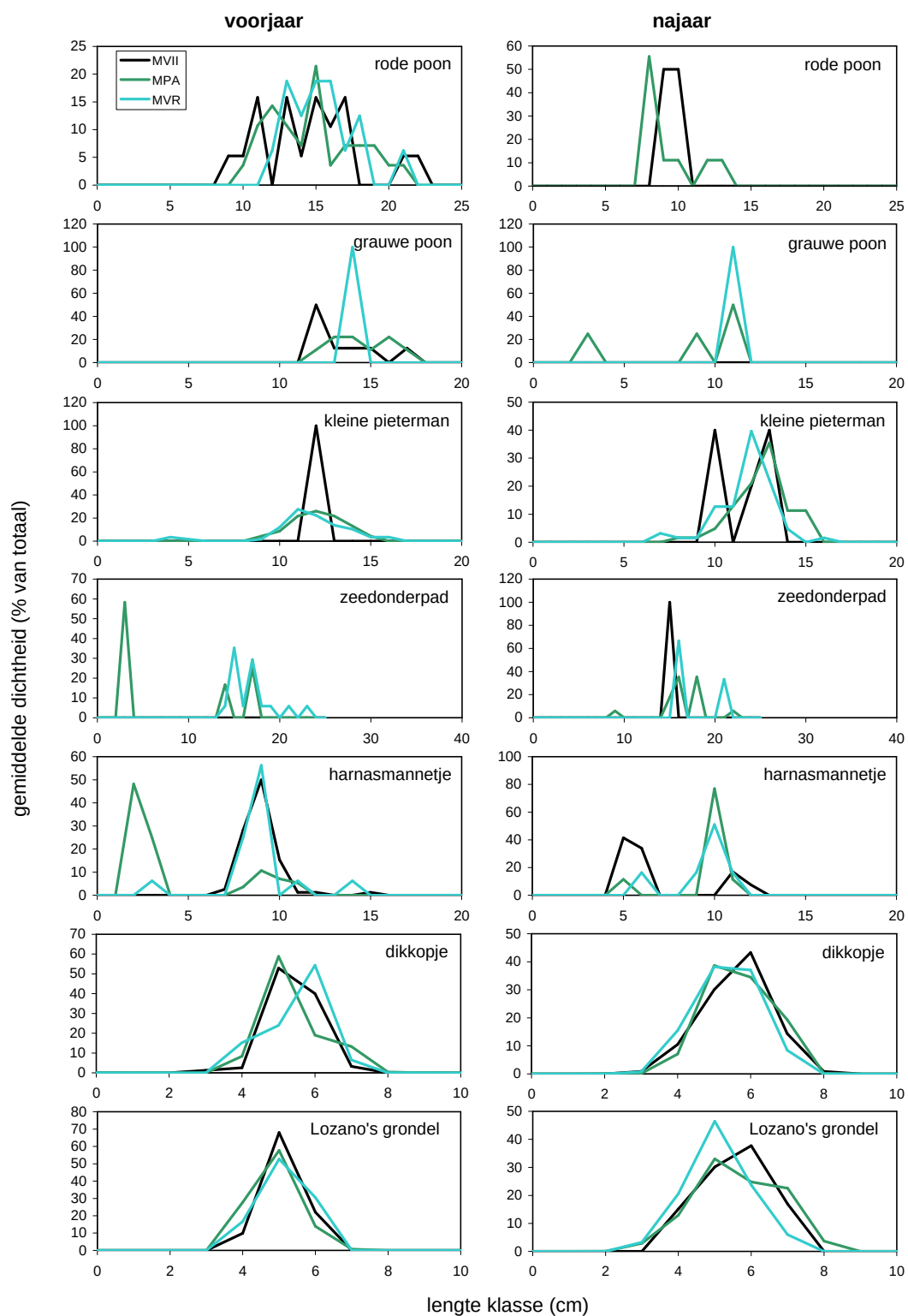
Ook voor de diepere delen vertonen de LF verdelingen veel overlap (fig. 2.17). Gemiddeld zijn schar en schol die gevangen zijn in het referentiegebied iets groter.



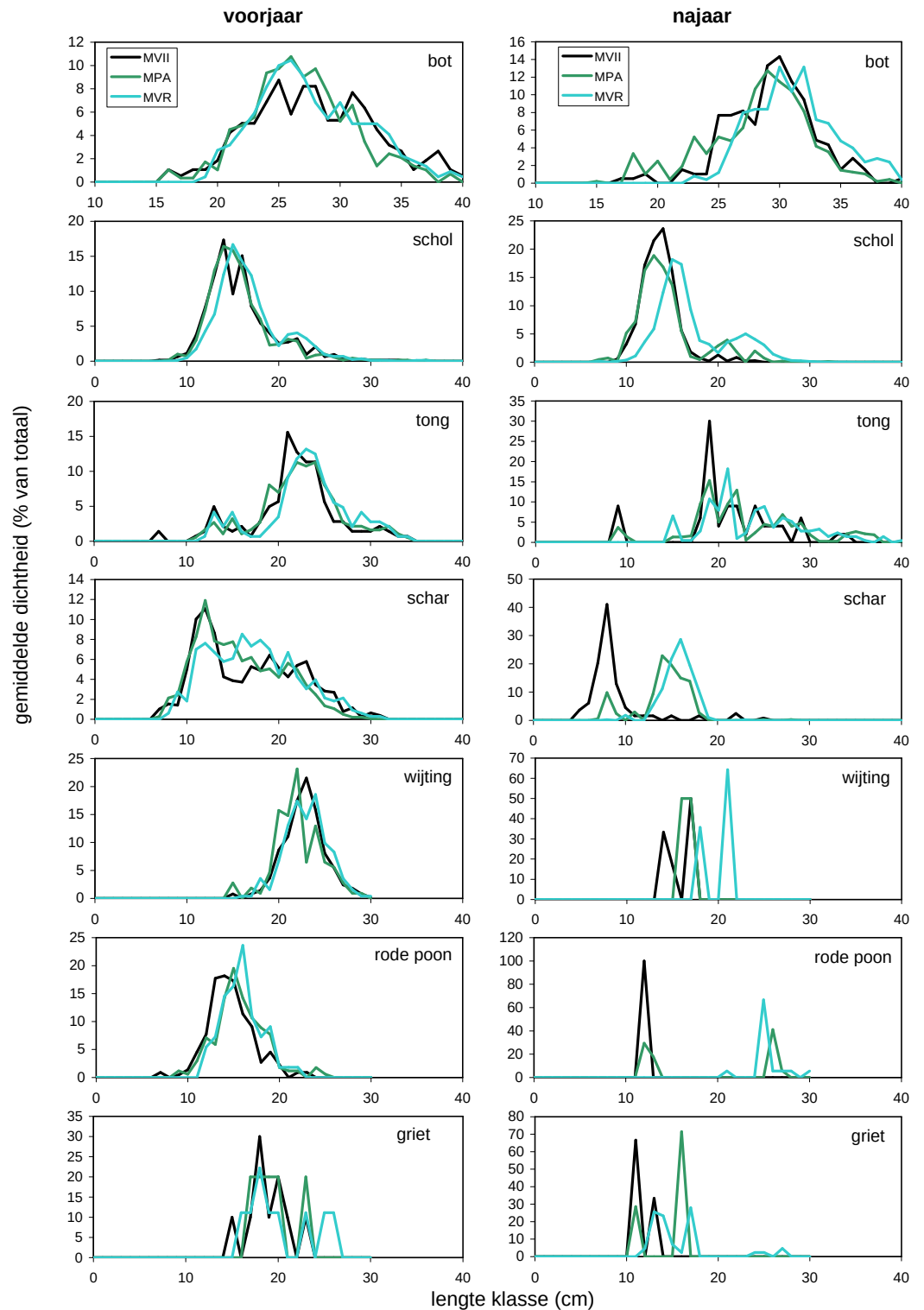
Figuur 2.16. Lengte-frequentieverdelingen van de meest gevangen soorten door de Luctor in de drie deelgebieden in het voorjaar en najaar.



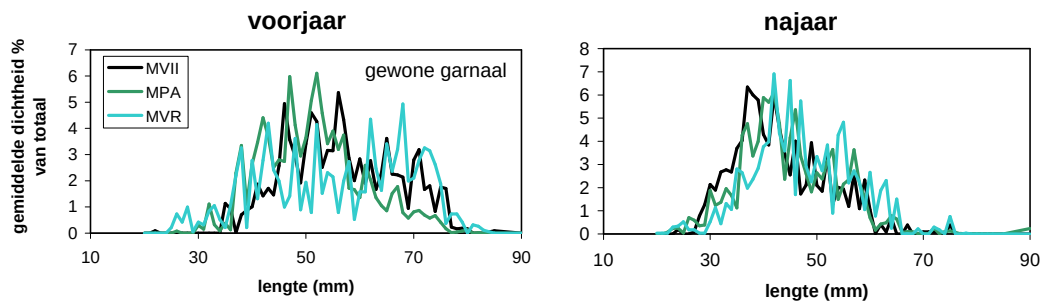
Figuur 2.16. Vervolg. Lengte-frequentieverdelingen van de meest gevangen soorten door de Luctor in de drie deelgebieden in het voorjaar en najaar.



Figuur 2.16 vervolg. Lengte-frequentieverdelingen van de meest gevangen soorten door de Luctor in de drie deelgebieden in het voorjaar en najaar.



Figuur 2.17 Lengte-frequentieverdelingen van de meest gevangen soorten door de G058 in de drie deelgebieden in het voorjaar en najaar.



Figuur 2.18. Lengte-frequentieverdelingen van gewone garnaal gevangen door de Luctor in de drie deelgebieden in het voorjaar en najaar.

2.2.6 Groei, overleving en conditie

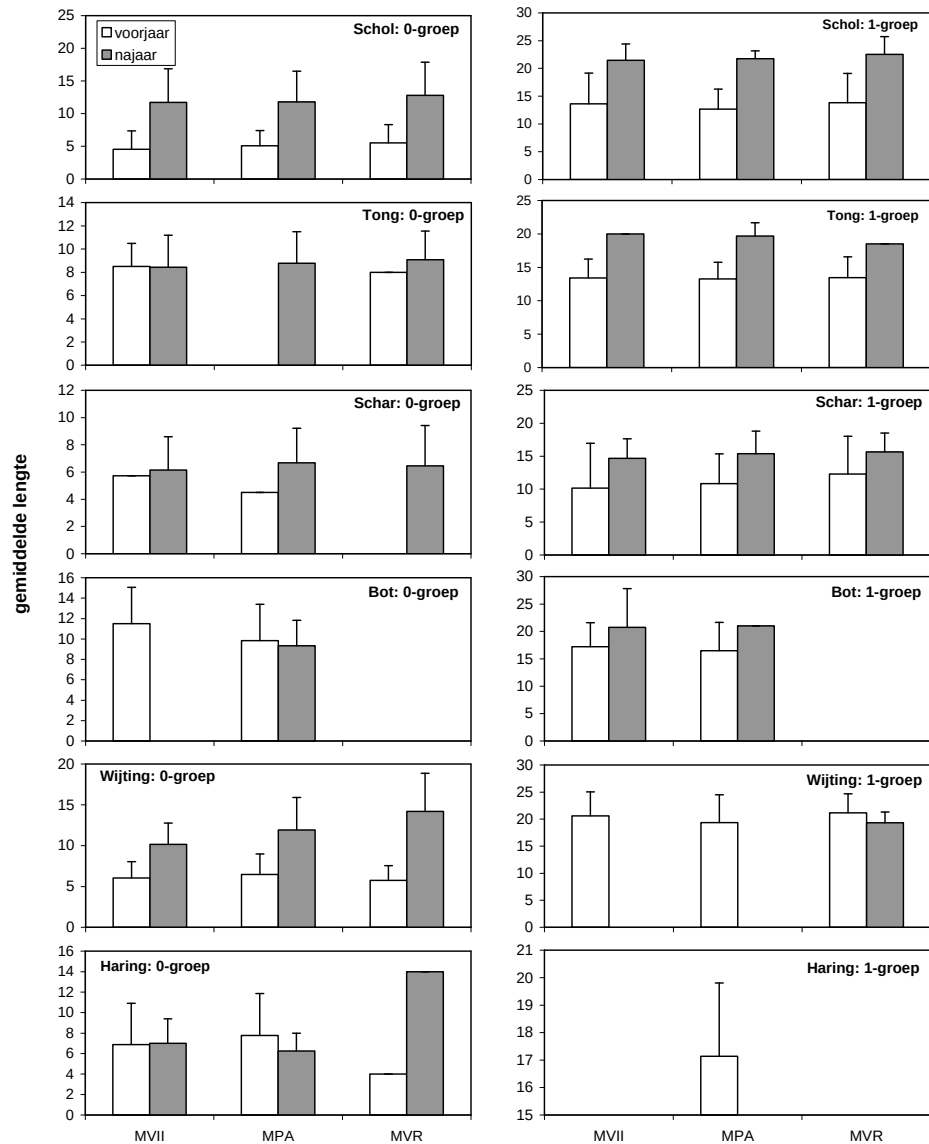
Groei van 0- en 1 groep schol, tong, schar, bot en wijting en haring is weergegeven in figuur 2.19. De groei van de 1-groepen van de meeste soorten laten een duidelijke groei zien tussen voor- en najaar. Voor de 0-groep is de groei alleen duidelijk te zien voor schol en wijting. Dat komt omdat er van de overige soorten nog geen 0-groep gevangen wordt in het voorjaar of de grens tussen 0- en 1 groep niet duidelijk te trekken is in het voorjaar. De drie gebieden verschillen niet in de gemeten groei.

De overleving (uitgedrukt in het verschil in dichtheid in het najaar ten opzichte van het voorjaar) laat voor de 0-groep grote variatie zien tussen de verschillende soorten (tabel 2.21). Dit wordt veroorzaakt doordat in het voorjaar voor veel soorten de 0-groep vaak nog te klein is om te vangen. Voor deze groep vis is deze maat dus eigenlijk niet bruikbaar. Voor de 1-groep is de overleving beter te schatten. Opvallend is dat alleen in het referentiegebied (MVR) voor een aantal soorten percentages van >100% voorkomen. Dit duidt op immigratie in dit gebied voor deze soorten (schar en wijting). De overlevingsgetallen in de andere gebieden zijn erg laag. Een probleem met deze analyse is echter dat er geen onderscheid gemaakt kan worden tussen overleving en emigratie. De lage percentages kunnen net zo goed wijzen op seizoensmigratie naar andere gebieden als op lokale overleving.

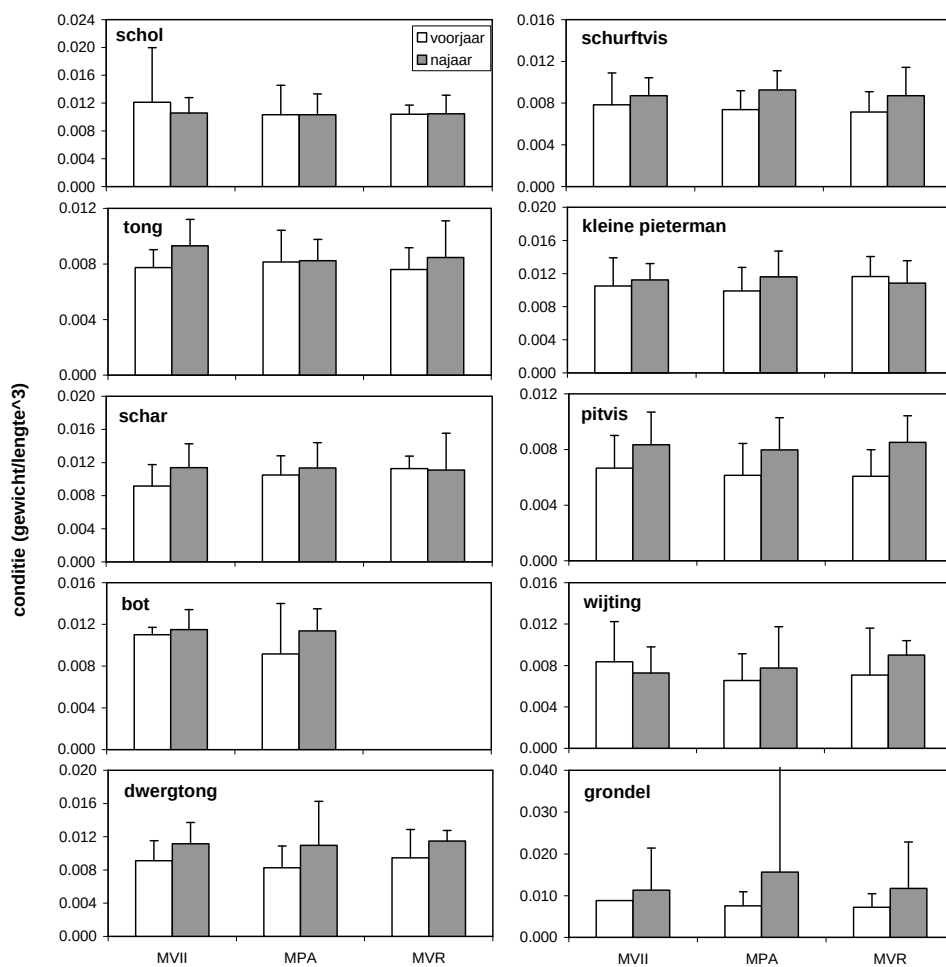
Veel soorten, behalve schol, hebben in het najaar een betere conditie dan in het voorjaar (fig. 2.20). Voor geen enkele soort zijn er verschillen in conditie gemeten in de drie deelgebieden.

Tabel 2.21. Overleving van 0 en 1 groep schol, tong, schar, bot, haring en wijting (dichtheid najaar als percentage van dichtheid voorjaar). Overlevingspercentages van meer dan 100% duiden erop dat er in het najaar immigratie heeft plaatsgevonden van de betreffende leeftijdsgroep. Alleen gegevens afkomstig van de Luctor zijn hier gebruikt.

	overleving 0 groep (%)			overleving 1 groep (%)		
	MVII	MPA	MVR	MVII	MPA	MVR
Bot	0	75		7	9	
Haring	5	18	53		0	
Schar	3128	21797		3	22	218
Schol	427	51	1248	4	8	61
Tong	119		2437	2	15	17
Wijting	5	3	227	0	0	1152



Figuur 2.19. Gemiddelde (met 95% betrouwbaarheidsinterval) lengte van 0 (links) en 1-groep vis (rechts) gevangen door de Luctor in het voor- en najaar.



Figuur 2.20. Gemiddelde conditie (met 95% betrouwbaarheidsinterval) van een aantal vissoorten gevangen door de Luctor in het voor- en najaar.

3. Habitatanalyse

3.1 Methoden

De variatie in visdichtheden in de voordelta is erg groot. Om een beter idee te krijgen welke factoren invloed hebben op deze variatie hebben we habitatanalyses uitgevoerd. Daartoe zijn statistische modellen gemaakt die het voorkomen van vis proberen te verklaren aan de hand van abiotische factoren (diepte, sediment i.e. siltfractie, saliniteit, doorzicht, stroomsnelheid). Zulke modellen zijn niet bedoeld om te gebruiken om voorspellingen te doen over veranderingen in de visgemeenschap maar om inzicht te geven in processen die tot veranderingen kunnen leiden als de leefomgeving verandert.

Bij het opstellen van deze modellen hebben we twee doelen gehad:

1. Analyseren welke factoren invloed hebben op het voorkomen van vis.
2. Zoveel mogelijk van de variatie verklaren die niet toegeschreven kan worden aan de verschillende gebieden (MPA, MVR en MVII). Hierdoor wordt de 'power' van de analyse vergroot om later in de T1 fase te kunnen evalueren of dichtheden veranderd zijn ten opzichte van de T0 situatie in de deelgebieden.

Voor beide vragen zouden zowel abiotische als biotische (voedsel) factoren gebruikt kunnen worden. Naast factoren zoals diepte en sedimentsamenstelling zou ook het voorkomen van bepaalde voedselgroepen (bv wormen of tweekleppigen) van invloed kunnen zijn op de verspreiding van vis. Bij (2) zijn we echter vooral geïnteresseerd in de vraag: wat is het effect van de aanleg van het zeereservaat? Als we in deze analyse bodemfauna (als voedsel voor vis) mee nemen als verklarende variabele, dan zou een mogelijk effect van het instellen van het reservaat gemaskeerd kunnen worden. Na instelling van het reservaat (en het stopzetten van de bodemberoerende visserij) zal de bodemfauna in dit gebied naar verwachting veranderen. Als bodemfauna al in de habitatmodellen voor vis is opgenomen, is het mogelijk dat voor vis geen effect van het reservaat meer aangetoond wordt omdat dat al verdisconteerd is in de verandering in de bodemfauna. Om dit nogal ingewikkelde verhaal te verduidelijken gebruiken we hier een hypothetisch voorbeeld om dit toe te lichten:

Stel er is een vissoort, soort X, die vooral veel ensis eet. Ensis komt nu in grote aantallen voor en voor de betreffende vissoort wordt een sterke correlatie met ensis gevonden. Als na de instelling van het reservaat ensis niet meer goed zou gedijen in het gebied omdat er geen omwoeling meer plaats vindt, verdwijnt ensis. Niet alleen ensis verdwijnt, ook vissoort X neemt in aantal af. Als we ensis nu in het verklarende model mee zouden nemen, zouden we voor soort X geen effect van de instelling van het reservaat meer meten, omdat dit al verdisconteert zit in het 'ensis'-effect.

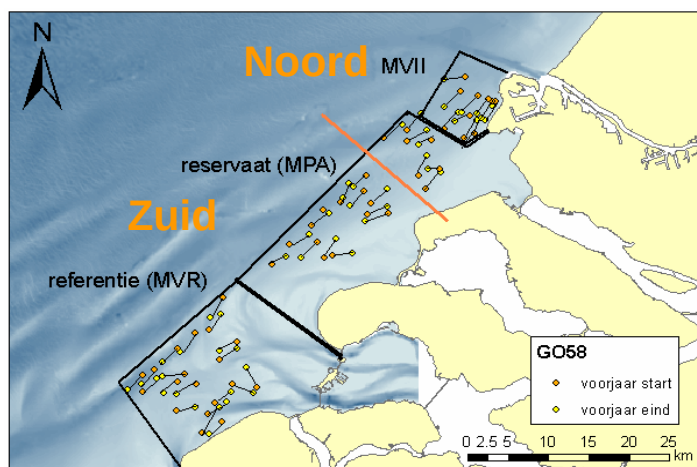
Evengoed is het voor de beschrijving van de huidige situatie natuurlijk wel interessant om te onderzoeken of naast abiotische variabelen ook biotische variabelen (zoals bepaalde bodemfaunagroepen) effect hebben op de verspreiding van vis (1). In de analyse hebben we er voor gekozen om de vraag zoals gesteld onder (1) te analyseren met behulp van multivariate analyses waarbij we naar de vis en bodemfaunagemeenschap als geheel kijken. Per vissoort hebben we deze vraag ook geanalyseerd met regressiemodellen. Voor een antwoord op vraag (2) hebben we gebruik gemaakt van regressiemodellen.

3.1.1 Abiotische en bodemfaunagegevens

Tijdens de surveys zijn automatische registraties uitgevoerd met behulp van CTD's (waarnemingen aan doorzicht, diepte, temperatuur en saliniteit). Door technische storingen en het verlies van een CTD is deze set echter incompleet. Daarom is gebruik gemaakt van een aantal andere sets. In tabel 3.1 wordt een overzicht gegeven van de gebruikte abiotische gegevens en de herkomst. In ARCGIS zijn de vistrekken gekoppeld aan de abiotische gegevens. Per trek (van ongeveer 1200 m) is het gemiddelde van de verschillende parameters berekend.

De verschillende omgevingsvariabelen zijn onderling sterk gecorreleerd (tabel 3.2). De meeste factoren laten sterke positieve relaties als functie van toenemende diepte en hydrodynamica en negatieve relaties als functie van de mediane korrelgrootte zien. Saliniteit en stroomsnelheid verschillen tussen de drie deelgebieden, alhoewel de verschillen niet significant zijn (fig 3.2). Afgezien van de abiotische gegevens zijn er nog twee factoren meegenomen: regio en gebied. Omdat de verspreiding van vis en bodemfauna zeer sterk bepaald lijkt door de uitstroom van het nutriëntrijke water van het Haringvliet, hebben we hiervoor geprobeerd te corrigeren door het gebied in twee helften op te delen: Noord en Zuid (zie figuur 3.1). Daarnaast wilden we ook weten of er systematische verschillen waren tussen de drie onderscheiden deelgebieden: MVII, MPA en MVR.

Voor de bodemfaunagegevens zijn de bemonsteringen gebruikt die uitgevoerd zijn in het bodemfauna bemonsteringsprogramma uitgevoerd door IMARES Yerseke en het NIOO (Steenbergen en Escaravage 2006). Voor de tweekleppigen en krabben zijn de bemonsteringen met de bodemschaaf gebruikt, voor de overige soorten de bemonsteringen met de bodemhapper.



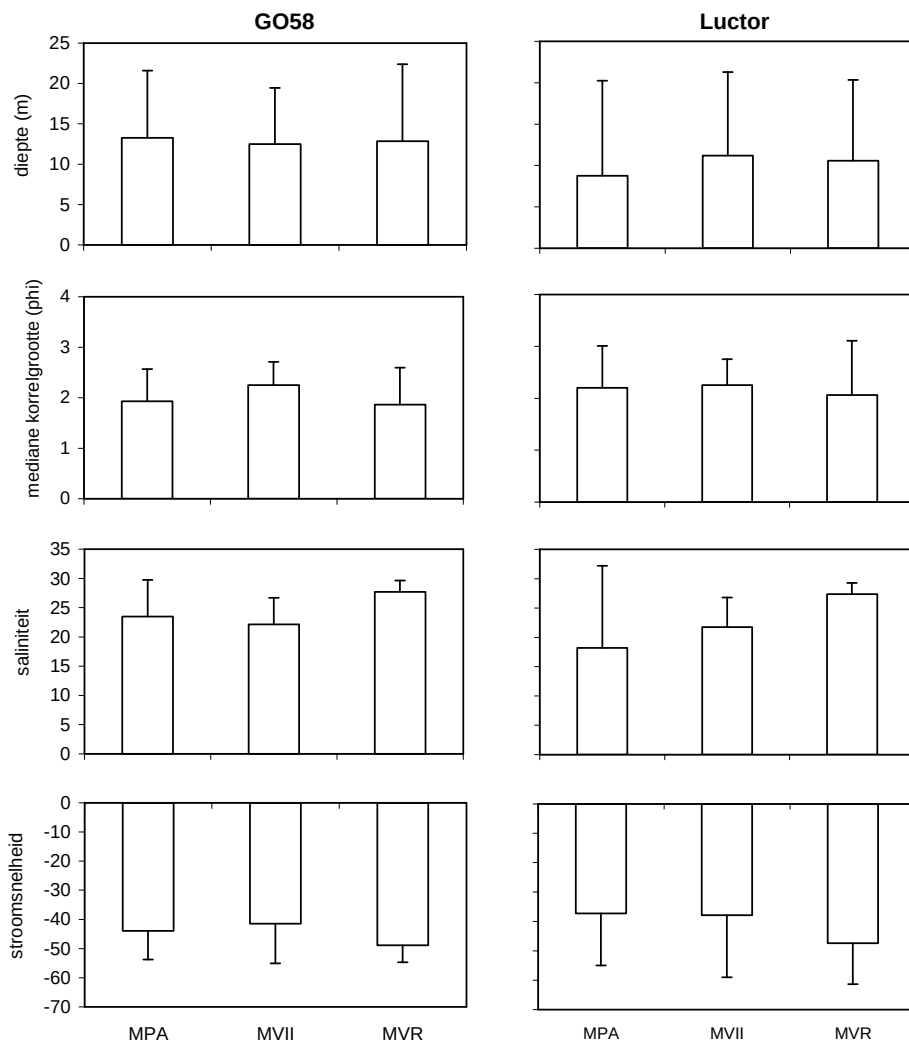
Figuur 3.1. Opdeling van het gebied in Noord en Zuid ten behoeve van de habitatanalyses.

Tabel 3.1. Overzicht van abiotische factoren en de groepen uit de bodemfaunabemonstering gebruikt in de habitatanalyses. Voor diepte waren twee sets beschikbaar: diepte gemeten vanaf het schip en uit de dieptekaart van het RIKZ (model diepte).

parameter	eenheid	bron
<i>abiotische gegevens</i>		
periode voorjaar/najaar		
diepte	m	gemeten: waarneming schip
model diepte	m	metingen RIKZ
doorzicht	m	waarneming schip
saliniteit	‰	RIKZ modelschattingen
mediane korrelgrootte	Phi	NIOO benthos bemonstering
gemiddelde stroomsnelheid bij gem. tij	cm s ⁻¹	RIKZ modelschattingen
gemiddelde stroomsnelheid bij springtij	cm s ⁻¹	RIKZ modelschattingen
maximale stroomsnelheid bij springtij	cm s ⁻¹	RIKZ modelschattingen
regio		
noord (van de Haringvlietmonding)		
zuid (van de Haringvlietmonding)		
gebied		
MVII (MVII gebied)		
MPA (reservaat)		
MVR (referentie)		
<i>biotische gegevens</i>		
Anthozoa (bloemdieren)	n/ha	NIOO benthos bemonstering
Bivalvia (tweekleppigen)	n/ha	IMARES benthos bemonstering
Crustacea (kreeftachtigen)	n/ha	IMARES benthos bemonstering
Echinoidea (zeeegels)	n/ha	NIOO benthos bemonstering
Gastropoda (slakken)	n/ha	NIOO benthos bemonstering
Nemertea (snoerwormen)	n/ha	NIOO benthos bemonstering
Polychaeta (borstelwormen)	n/ha	NIOO benthos bemonstering
Stelleroidea (zeesterren)	n/ha	NIOO benthos bemonstering

Tabel 3.2. Correlatiematrix tussen de omgevingsfactoren beschikbaar voor de habitatmodellering

diepte	model	doorzicht		gem. str. gemtij	gem str. springtij	max str. springtij	sal.	sed.
diepte	1							
model diepte	0.912	1						
doorzicht	0.385	0.301	1					
gem. stroomsn. gemtij	-0.706	-0.698	-0.459	1				
gem. stroomsn. springtij	-0.356	-0.369	-0.27	0.471	1			
max stroomsn. springtij	-0.269	-0.238	-0.204	0.571	0.134	1		
saliniteit	0.639	0.651	0.479	-0.806	-0.568	-0.194	1	
sediment	-0.43	-0.367	-0.356	0.547	0.319	0.267	-0.558	1



Figuur 3.2. Omgevingsfactoren gemiddeld (met standaarddeviatie) over de trekken uitgevoerd door de twee schepen in de drie deelgebieden.

3.1.2 Multivariate analyse: de bodemgemeenschap

De abiotische gegevens zijn gebruikt om patronen in de bodemgemeenschap te beschrijven. Hiervoor is gebruik gemaakt van multivariate technieken (ordinatie) en het programma CANOCO (Jongman *et al.* 1995). In traditionele univariate methodes, zoals regressie, wordt het effect van enkele verklarende variabelen op een respons variabele (bijvoorbeeld een vissoort) bekeken. In multivariate methodes wordt het effect van verschillende abiotische variabelen op een hele gemeenschap van soorten geanalyseerd. In dit geval hebben we vis en benthossoorten gecombineerd. Afgezien van het onderzoeken welke effecten invloed hebben op de verspreiding van vis, wordt hiermee ook onderzocht of er bepaalde soorten zijn die geclusterd voorkomen, of die op dezelfde manier reageren op abiotische variabelen. Per periode en schip is een redundante analyse (RDA, Jongman *et al.* 1995) uitgevoerd van de vis en benthosdichtheden. Voor de Luctor op basis van aantallen per ha, voor de GO58 op basis van gewicht/ha. De aanname van een RDA is dat de abundantie van elke soort het best beschreven wordt door een lineair model (bijvoorbeeld een lineair verband tussen vis dichtheid en diepte). Als de

lengte van de as slechts een klein deel van een response curve omvat, of als de response niet unimodaal is, kunnen dit soort analyses gebruikt worden, anders moet een Canonische Correspondentie Analyse (CCA) gebruikt worden. De keuze tussen methodes gebaseerd op unimodale of lineaire responscurves is gebaseerd op de '*length of gradient*'. Hierbij is de vuistregel gehanteerd dat wanneer deze kleiner was dan 4 (dat was zo in alle gevallen), een RDA gebruikt is (Jongman *et al.* 1995). Visdichtheden zijn loggetransformeerd ($\log(x+1)$). Zeldzame vissoorten en zeldzame benthosgroepen (die in minder dan 10% van de trekken voorkwamen) zijn uitgesloten van de analyses. Alleen factoren die een significante bijdrage leverden aan de verklaarde variantie zijn gepresenteerd in de ordinatiediagrammen.

3.1.3 Regressiemodellen: per soort

Voor de analyse van dichtheden van individuele vissoorten, hebben we gebruik gemaakt van regressiemodellen. We hebben dit gedaan zowel met als zonder de verschillende benthos klassen voor zowel het eerste (beschrijving van dichtheden vis aan de hand van biotiek en abiotiek) als tweede doel (zoveel mogelijk verminderen van de variatie, zodat eventuele verschillen tussen gebieden en perioden aan het licht komen).

Het kenmerk van bemonsteringen en tellingen is dat er veel nullen in de dataset voorkomen. Voor dit soort sets zijn loglineaire regressiemodellen op basis van een Poissonverdeling de meest geëigende analysemethoden. In de analyses bleek echter dat aan de aannames van deze modellen niet werd voldaan (door controle van de residuen). Lineaire regressiemodellen op getransformeerde data hadden dat probleem niet. Per soort is onderzocht welke transformatie ($\ln$ of $\sqrt{x}$) het geschiktst was. Omdat er meestal sprake is van overdispersie, is hiermee rekening gehouden door de dispersieparameter vrij te laten (Oude Voshaar 1995). Modellen zijn gefit met een voorwaartse selectie van verklarende variabelen, waarbij alle variabelen zoals gegeven in tabel 3.1 zijn getest. Per survey worden voor de totale dichtheid visbiomassa, het totale aantal soorten en de visdichtheid voor de meest algemene soorten (voor de Luctor in aantal/ha, voor de GO58 in kg/ha) de beste modellen gepresenteerd. Hierbij wordt de totale verklaarde variatie gegeven en welke factoren significant bijdragen aan het model.

3.2 Resultaten

3.2.1 Multivariate analyse van de bodemgemeenschap

Luctor

Ordinaties voor voor- en najaar laten grote verschillen in patronen zien (fig. 3.3). De omgevingsvariabelen verklaarden in totaal 79% en 85% van de variatie in respectievelijk voor- en najaar. Omgevingsvariabelen die een significant deel van de variatie verklaarden waren: doorzicht, diepte en sediment, terwijl het MVII gebied significant afweek van de andere twee gebieden. Opvallend is het feit dat de Noord-Zuid gradiënt niet significant is, een effect dat mogelijk al verdisconteerd is in het MVII effect. In het najaar was de Noord-Zuid opsplitsing wel significant, samen met modeldiepte en sediment. Het MVII gebied lijkt vooral te verschillen in grondels, tong, ponsen, harnasmannetje en crustacea. Soorten die sterk op sediment reageren zijn in het voorjaar: gewone garnaal, kabeljauw, bot, wijting, haring en bivalvia; in het najaar gaat het om haring, bot, dikkopje, bivalvia.

Pitvis, schor, dwergtong en schurftvis zijn soorten die sterk reageren op diepte en dit beeld is consistent tussen seizoenen. De platvissoorten, schol, schor, bot, dwergtong en

schurftvis vormen geen duidelijk cluster. Dat geldt wel voor de beide grondelsoorten (dikkopje en Lozano's grondel) en beide ponen vooral in het voorjaar.

Er komen geen duidelijk verbanden tussen vissoorten en prooi-soorten naar voren.

GO58

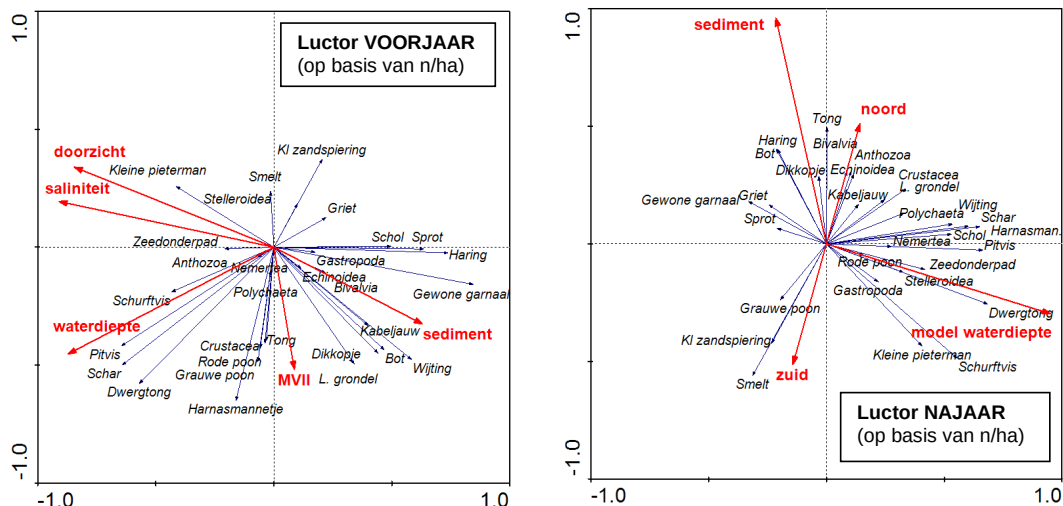
Ordinaties voor voor- en najaar komen ook hier niet goed overeen tussen voor- en najaar (fig. 3.4). De omgevingsvariabelen verklaarden in totaal 86% en 71% van de variatie in respectievelijk voor- en najaar. In het voorjaar waren diepte en stroomsnelheid significante variabelen en week het patroon voor MVR af van de twee overige gebieden. Voor de najaarssituatie waren doorzicht en model diepte significante variabelen. In het voorjaar liggen de pijlen voor diepte en stroomsnelheid in elkaars verlengde, hetgeen niet onlogisch is gezien de onderling sterke correlatie.

Schar, schol en wijting zijn in beide seizoenen met diepte gecorreleerd. In het najaar wordt de verspreiding van tong en griet sterk door doorzicht bepaald en wijkt in MVR af van de overige gebieden. In beide seizoenen komen schol, schar en tong bij elkaar voor. De andere platvissoorten bot, tarbot en griet laten geen duidelijk patroon zien. Er komen geen duidelijk verbanden tussen vissoorten en mogelijke prooi-soorten naar voren.

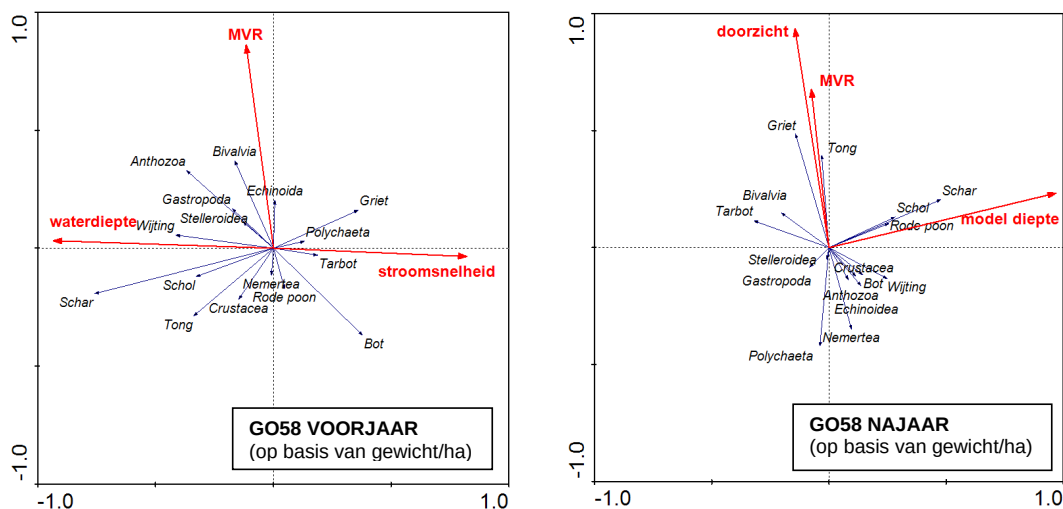
De beide schepen laten andere patronen zien. Beide schepen bevisten ook een ander deel van de visfauna, waarbij de GO58 de grotere exemplaren ving en de kleine soorten vrijwel alleen door de Luctor gevangen zijn. Dit verklaart waarom er verschillende verbanden voor de twee schepen gevonden zijn.



Voorbeeld vangst aan boord van de Luctor



Figuur 3.3. Ordinatie bi-plots van soorten en omgevingsvariabelen voor de Luctor survey en voor-en najaar apart. Alleen variabelen die significant correleren met een van de assen zijn aangegeven. Elke pijl (verlengd in beide richtingen) vertegenwoordigt een factor en bepaalt een richting in het diagram. De projecties van de soorten op de pijlen geeft de correlatie van die soort met de bijbehorende omgevingsvariabele. Hoe dichter de projectie bij de punt van de pijl, hoe sterker de relatie.



Figuur 3.4. Ordinatie bi-plots van soorten en omgevingsvariabelen voor de G058 survey en voor-en najaar apart. Alleen variabelen die significant correleren met een van de assen zijn aangegeven. Elke pijl (verlengd in beide richtingen) vertegenwoordigt een factor en bepaalt een richting in het diagram. De projecties van de soorten op de pijlen geeft de correlatie van die soort met de bijbehorende omgevingsvariabele. Hoe dichter de projectie bij de punt van de pijl, hoe sterker de relatie.

Tabel 3.3. Resultaten van redundantie analyse voor de Luctor. Alleen significante variabelen zijn weergegeven.

seizoen	statistiek	variabele	eerste as	tweede as
voorjaar	eigenwaarde		0.212	0.099
	correlatie soort en variabele		0.913	0.863
	% verklaarde variantie		53.9	25.2
	correlaties met assen	MVII	0.08	-0.446
	diepte	-0.7962	-0.390	
	doorzicht	-0.7718	0.293	
	saliniteit	-0.831	0.167	
	sediment	0.5752	-0.280	
najaar	eigenwaarde		0.141	0.070
	correlatie soort en variabele		0.874	0.676
	% verklaarde variantie		56.6	28.3
	correlaties met assen	noord	0.124	0.346
	zuid	-0.124	-0.346	
	model diepte	0.831	-0.200	
	sediment	-0.1871	0.649	

Tabel 3.4. Resultaten van redundantie analyse voor de G058. Alleen significante variabelen zijn weergegeven.

seizoen	statistiek	variabele	eerste as	tweede as
voorjaar	eigenwaarde		0.150	0.071
	correlatie soort en variabele		0.816	0.652
	% verklaarde variantie		58.2	27.7
	correlaties met assen	MVR	-0.092	0.538
	diepte	-0.747	0.020	
	stroomsnelheid	0.656	-0.021	
najaar	eigenwaarde		0.068	0.060
	correlatie soort en variabele		0.634	0.647
	% verklaarde variantie		37.6	33.3
	correlaties met assen	MVR	-0.047	0.438
	diepte	0.613	0.150	
	doorzicht	-0.092	0.606	

3.2.2 Regressie analyse van visdichtheden per soort

De vis en garnalendichtheden zijn geanalyseerd per schip. Voor elk van deze combinaties zijn de totale visdichtheid (alleen van de geselecteerde soorten, dus exclusief de zeldzame soorten en garnalen), het totaal aantal soorten (inclusief zeldzame soorten) en de visdichtheid per soort apart geanalyseerd. De resultaten van alle analyses worden gepresenteerd in tabellen 3.5 t/m 3.8, de parameterschattingen in bijlage 3.

De regressie analyses laten zien dat periode (voor- en najaar), sediment type en diepte de belangrijkste verklarende variabelen zijn voor de verspreiding van vis (tabel 3.5 en 3.6). De percentages verklaarde variantie geven aan hoeveel het model als geheel verklaard.

De verklaring van de parameters afzonderlijk wordt niet gegeven, omdat die vaak verandert als andere parameters aan het model toegevoegd worden. Andere factoren die de fysische eigenschappen van het studiegebied beschrijven zoals saliniteit, gebied, stroomsnelheid en doorzicht zijn ook belangrijke variabelen. Deze factoren verklaarden ook vaak een significant deel van de variatie, maar door de sterke correlatie met diepte, voegden ze vaak weinig aan de verklaarde variantie toe als diepte al in het model zat.

Over het algemeen is er weinig verschil tussen de schepen in de significante factoren. Zo is voor schol in beide bemonsteringen periode een belangrijke factor, voor tong sediment, voor schar diepte en voor bot saliniteit. Voor wijting en rode poon verschillen de modellen wel tussen de twee schepen. er zijn voor slechts weinig soorten verschillen tussen gebieden en regio (Noord en Zuid) gevonden (tabel 3.19). Ook de invloed van benthos klassen was gering en droeg maar in een beperkt aantal soorten bij tot een verklaring van de verspreiding (tabel 3.19).

Tabel 3.5. Regressiemodellen voor het beschrijven van de dichtheid vis (n/ha voor Luctor en kg/ha voor de GO58) in de modellen met benthos parameters. Achtereenvolgens wordt gegeven de significante factoren, het percentage verklaarde variantie en het aantal waarnemingen.

schip	model	% verklaarde variantie	N
Luctor (n/ha)	N soorten ~ geen significante variabelen	--	--
	Ln(totale visdichtheid) ~ regio	21	102
	Ln(schol+1) ~ periode + <i>Bivalvia</i>	10	102
	Ln(tong+1) ~ sediment + periode	14	102
	Ln(schar+1) ~ diepte	42	102
	Ln(bot+1) ~ saliniteit + sediment	33	98
	Ln(schurftvis+1) ~ diepte + sediment	34	102
	Ln(dwergtong+1) ~ diepte + periode + <i>Crustacea</i>	63	102
	Ln(wijting+1) ~ doorzicht + periode + gebied + <i>Stelleroidea</i>	46	102
	Kabeljauw ~ geen significante variabelen	--	--
	Ln(zandspiering+1) ~ regio + max. stroomsnelheid bij spring tij	16	98
	Rode poon ~ geen significante variabelen	--	--
	Ln(grondel+1) ~ periode + sediment	51	102
	Ln(pitvis+1) ~ diepte + sediment	59	102
	Ln(harnasmannetje+1) ~ diepte + doorzicht	38	102
	Ln(kleine pieterman+1) ~ doorzicht + sediment	32	102
	Ln(garnaal+1) ~ saliniteit + periode + doorzicht	59	98
GO58 (kg/ha)	totale visdichtheid - geen significante variabelen	--	--
	Ln(schol+1) ~ saliniteit + periode	18	93
	Sqrt(tong) ~ sediment + <i>Stelleroidea</i>	15	96
	Ln(schar+1) ~ periode + modeldiepte	43	93
	Sqrt(bot) ~ saliniteit	11	93
	Ln(wijting+1) ~ periode + modeldiepte	48	93
	Ln(rode poon +1) ~ periode	31	96

Tabel 3.6. Regressiemodellen voor het beschrijven van de dichtheid vis (n/ha voor Luctor en kg/ha voor de GO58) in de modellen zonder benthos paramaters. Achtereenvolgens wordt gegeven de significante factoren, het percentage verklaarde variantie en het aantal waarnemingen.

schip	model	% verklaarde variantie	N
Luctor (n/ha)	N soorten ~ geen significante variabelen	--	--
	Ln(totale visdichtheid) ~ regio	21	102
	Ln(schol+1) ~ periode	6	102
	Ln(tong+1) ~ sediment + periode	14	102
	Ln(schar+1) ~ diepte	42	102
	Ln(bot+1) ~ saliniteit + sediment	33	98
	Ln(schurftvis+1) ~ diepte + sediment	34	102
	Ln(dwergtong+1) ~ diepte + periode	52	102
	Ln(wijting+1) ~ doorzicht + periode + gebied	55	102
	Kabeljauw ~ geen significante variabelen	--	--
	Ln(zandspiering+1) ~ regio + max. stroomsnelheid bij spring tij	16	98
	Rode poon ~ geen significante variabelen	--	--
	Ln(grondel+1) ~ periode + sediment	51	102
	Ln(pitvis+1) ~ diepte + sediment	47	102
	Ln(harnasmannetje+1) ~ diepte + doorzicht	38	102
	Ln(kleine pieterman+1) ~ doorzicht + sediment	32	102
	Ln(garnaal+1) ~ saliniteit + periode + doorzicht	59	98
GO58 (kg/ha)	totale visdichtheid - geen significante variabelen	--	--
	Ln(schol+1) ~ saliniteit + periode	18	93
	Sqrt(tong) ~ sediment	12	96
	Ln(schar+1) ~ periode + modeldiepte	43	93
	Sqrt(bot) ~ saliniteit	11	93
	Ln(wijting+1) ~ periode + modeldiepte	48	93
	Ln(rode poon +1) ~ periode	31	96

Tabel 3.7. Frequentie van voorkomen van elke verklarende variabele in de verschillende modellen.

variabele	Luctor	GO58	totaal
periode	6	4	10
sediment	6	1	7
diepte	5	2	7
benthos klassen	3	1	4
doorzicht	4		4
gebied	1		1
regio	2		2
saliniteit	2	2	4
stroomsnelheid	1		1
aantal modellen	17	7	42

Tabel 3.8. Richting van de parameterschattingen van de verschillende modellen (inclusief benthos, zie tabel 3.17) per soort en schip. Biv.=Bivavliva, Crust=Crustacea, Stell.=Stelleroidea.

[illegible]

4. Jaarrond vangstregistratie commerciële vissers

4.1 Introductie

Het gebied waar de Tweede Maasvlakte is gepland, ligt in een gebied waar een deel van de Nederlandse demersale vloot actief is. Met behulp van gegevens van de boomkor-, bordentrawl- en garnalenvisserij is onderzocht welke soorten door het jaar heen worden gevangen. Hiermee is een beeld verkregen van de vangsten van de belangrijkste, commerciële, demersale vissoorten en daarmee van de aanwezigheid van die soorten.

4.2 Gebruikte gegevens

VMS gegevens

Sinds 2000 wordt gebruik gemaakt van satellietregistraties van Nederlandse schepen door de AID (VMS gegevens). De Algemene Inspectie Dienst (AID) volgt per satelliet waar de Nederlandse vissers zijn. De posities van de VMS-plichtige schepen worden gemiddeld eens per 1,5 uur geregistreerd. De registratiefrequentie varieert afhankelijk van het gebied waar de schepen zich bevinden. De nauwkeurigheid van de registratie is <100 m.

Van sommige schepen wordt ook de vaarsnelheid geregistreerd zodat kan worden afgeleid of ze vissen of varen (tabel 4.1). De snelheidsregistratie is echter niet verplicht, waardoor niet voor alle schepen ingeschat kan worden of ze vissen, stilliggen of stomen.

Voor schepen met een lengte boven de 24 meter is het satellietvolgsysteem verplicht sinds 1 januari 2000. Sinds 1 september 2003 is die verplichting ook ingegaan voor schepen van 21-24 meter en sinds 20 april 2004 voor schepen van 18-21 meter. Per 1 januari 2005 zijn ook schepen van 15-18 meter VMS-plichtig.

Tabel 4.1. Vissnelheid per vistuig en motorvermogenklasse.

vistuig	motorvermogen (pk)	vissnelheid (knopen: zeemijl/uur)
boomkor	260-300	3-6
	> 300	5-8
garnalenkor	Alle	3-4
bordentrawl	260-300	3-5
	> 300	3-4

Om van deze VMS-gegevens gebruik te kunnen maken, is toestemming van de schippers van de schepen nodig. Wageningen IMARES heeft in totaal van 80 schepen toestemming om de gegevens te gebruiken. In tabel 4.2 staat een overzicht van hoe representatief de steekproef is voor de Nederlandse vloot. Schepen waarvan het vistuig onbekend was, zijn niet in deze tabel opgenomen.

Tabel 4.2. Aantal schepen in VMS set, met tussen haakjes het percentage van de vloot in 2005.

	260-300 pk	> 300 pk
boomkor	7 (9.2%)	53 (40.8%)
garnalenkor	7 (3.5%)	
bordentrawl	3 (5.7%)	2 (20%)

VIRIS database

Vanaf 1990 worden alle vangsten die op de Nederlandse afslagen en alle vangsten die door Nederlandse schepen worden aangeland geregistreerd in de VIRIS database. Per

reis wordt van ieder schip de datum van uitvaren en van binnenkomst genoteerd waardoor het aantal zeedagen van die reis bekend is. Ook wordt van iedere reis geregistreerd welk vistuig is gebruikt. Van het schip zijn ook kenmerken zoals motorvermogen en lengte bekend. Deze gegevens leveren informatie over de visserijinspanning op. Per reis wordt van iedere soort de totale aanlanding (kg) per ICES kwadrant geregistreerd. Een ICES kwadrant is (ter hoogte van Nederland) ongeveer 56 x 56 km (0,5 breedtegraad x 1 lengtegraad). Sinds 1995, toen een nieuwe versie van VIRIS in gebruik werd genomen, worden ook vangsten van buitenlandse schepen geregistreerd die in de Nederlandse afslagen aangeland worden. Ook worden vanaf 1995 de vangsten van garnalen geregistreerd. Sinds 2000 worden vrijwel alle aangevoerde soorten in VIRIS geregistreerd. Het is daarmee niet alleen meer een controle- maar ook een statistisch systeem. Vangsten van buitenlandse schepen in het Nederlandse kustgebied die niet in Nederland worden aangeland, worden niet in Nederland geregistreerd. Ook is er geen informatie beschikbaar van gevangen vis die weer overboord terug wordt gegoooid (discards).

Doordat de informatie alleen per ICES kwadrant wordt geregistreerd, is de ruimtelijke resolutie van de VIRIS dataset laag. De kwadranten die gebruikt worden om de vangst in het kustgebied te beschrijven, vallen bijvoorbeeld voor een groot deel buiten de 12-mijlszone. Doordat de informatie van afzonderlijke schepen is genoteerd, kan onderscheid gemaakt worden tussen eurokotters (vermogen <300 pk) en grote kotters (vermogen >300 pk). Eurokotters mogen in de 12-mijlszone vissen terwijl grote kotters dit niet mogen. Naar schatting zal ongeveer driekwart van de inspanning van de eurokotters juist in de 12-mijlszone plaats vinden. Een beschrijving van de vangst van de eurokotters levert dus waarschijnlijk een goede beschrijving van de visserij in het kustgebied op.

De VIRIS database kent overigens een aantal belangrijke beperkingen:

- De database is voor controledoeleinden opgezet; gegevens die daarvoor van minder belang zijn – zoals de vangsten per kwadrant – worden daarom minder zorgvuldig ingevoerd en zijn daardoor niet volledig betrouwbaar.
- Met dezelfde achtergrond worden over het algemeen de garnalenvangsten zonder ICES kwadrant ingevoerd, zodat de vangstgebieden daarvan niet herleidbaar zijn; dat betekent dat voor de belangrijkste visserij in de kustzone gegevens naar visgrond ontbreken.
- VIRIS is vervuld met grote aantallen records van niet als serieuze commerciële visserij aan te merken activiteiten van 'bootjes'; het is lastig de wel serieus te nemen activiteiten daaruit te filteren.

Logboeken

Een drietal vissers heeft gegevens per trek verzameld ten behoeve van dit project. In weken waarin zij in het gebied van MVII hebben gevist, hebben ze per trek de positie, trekduur en vangst per soort geregistreerd. Met deze informatie kan het vangstsucces (kg/uur) berekend worden.

4.3 Aanpak

De onderzochte gebieden: MVII, het zoekgebied voor het beoogd zeereservaat en de Voordelta, liggen in 4 ICES kwadranten: 31F3, 32F3, 33F3 en 32F4. Op verschillende tijden en ruimteschalen is het vangstsucces (in kg per zeedag) per visserijtype berekend voor verschillende commerciële soorten. Het vangstsucces wordt hier gebruikt als een maat voor de visstand.

Variatie in tijd- en ruimteschalen:

1. Grove ruimtelijke schaal, per kwartaal: voor de 4 relevante kwadranten is het gemiddelde vangstsucces berekend over de periode 2001-2005. Bron: VIRIS.
2. Fijnere ruimtelijke schaal, per jaar: voor de onderzoeksgebieden is het gemiddelde vangstsucces berekend over de periode 2001-2005. Bron: VIRIS en VMS.
3. Fijnere ruimtelijke schaal, per kwartaal: voor de onderzoeksgebieden is het gemiddelde vangstsucces berekend per kwartaal.

1. Grove ruimtelijke schaal per kwartaal

Voor de grove gegevens zijn alleen VIRIS gegevens gebruikt. Per visserijtype zijn totale vangst en inspanning in de 4 relevante kwadranten berekend per kwartaal voor de jaren 2001-2005. Op basis daarvan is het gemiddelde vangstsucces per soort per kwartaal berekend.

2. Fijne ruimtelijke schaal, per jaar

Met behulp van VMS gegevens is berekend welk deel van de registraties in elk ICES kwadrant binnen de onderzoeksgebieden valt. Met behulp van die ratio, zijn visserij-inspanning en vangsten toegewezen aan de onderzoeksgebieden. Op die manier hebben we per gebied een schatting van de vangsten en inspanning verkregen. Kanttekening hierbij is dat de VMS-gegevens slechts van een deel van de vloot beschikbaar zijn, waardoor ze mogelijk geen representatief beeld geven van de verspreiding van de vloot in de onderzochte kwadranten.

3. Fijne ruimtelijke schaal, per maand

Drie vissers hebben hun vangstgegevens van de trekken die zij binnen MVII hebben gemaakt beschikbaar gesteld voor dit onderzoek. Met behulp van deze gegevens is een gemiddeld vangstsucces per kwartaal berekend. Daarnaast is de gemiddelde, totale jaarvangst per soort berekend.

4.4 Resultaten

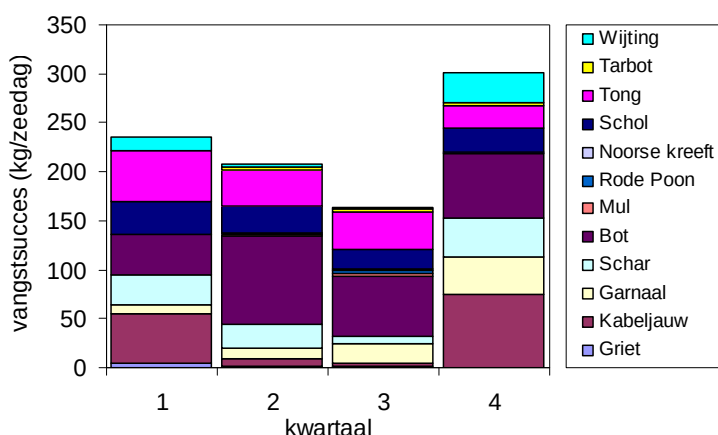
Met behulp van ArcGIS versie 9 is de oppervlakte van de onderzoeksgebieden berekend (tabel 4.3) en is de ligging van de gebieden in kaart gebracht (fig. 4.3). De Voordelta bestrijkt het grootste gebied. Het zoekgebied voor het reservaat (MPA) overlapt met het noordelijke deel van de Voordelta. MVII ligt ten noorden van de Voordelta en MPA.

Tabel 4.3. Oppervlakte per gebied en het percentage van de 4 relevante ICES kwadranten (31F3, 32F3, 32F4 en 33F3).

gebied	oppervlakte (hectare)	percentage (%)
4 kwadranten	829045	100.0
MVII	7209	0.9
MPA	48667	5.9
Voordelta	102118	12.3

4.4.1 Grove ruimtelijke schaal per kwartaal

De belangrijkste soorten die in de drie onderzochte visserijtypen worden gevangen in de relevante ICES kwadranten zijn: kabeljauw, garnaal, schar, bot, schol, tong en wijting (fig. 4.1). Wijting en kabeljauw worden voornamelijk in het eerste en vierde kwartaal gevangen. Voor de overige soorten is tussen de kwartalen weinig variatie te zien.



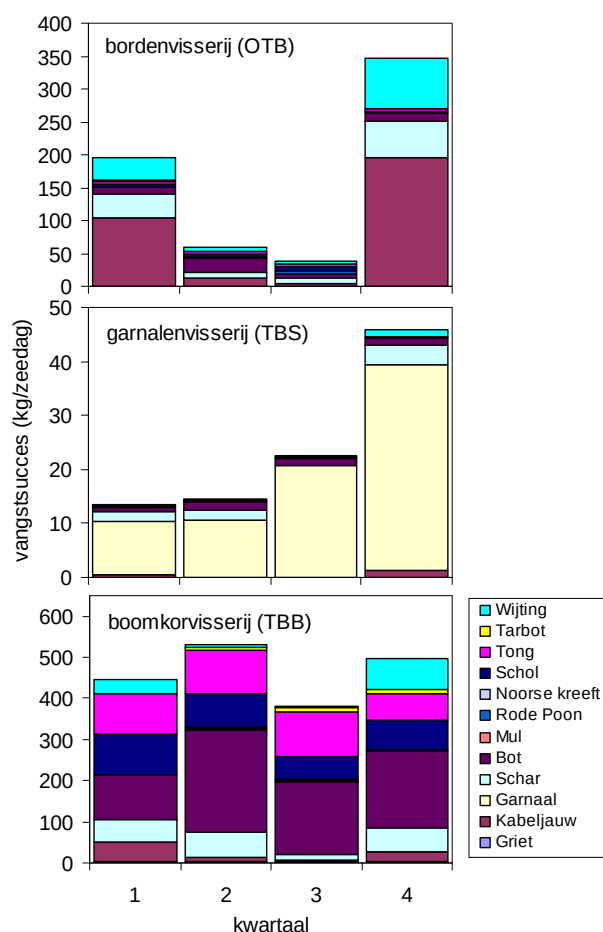
Figuur 4.1. Vangstsucces (in ICES kwadranten 31F3, 32F3, 32F4 en 33F3) per kwartaal. Gemiddeld over de drie visserijtypen over de jaren 2001-2005.

In de bordentrawlvisserij zijn de belangrijkste soorten die in de 4 kwadranten worden gevangen kabeljauw, schar, bot en wijting (fig. 4.2: boven). Het hoogste vangstsucces wordt in het eerste en vierde kwartaal behaald. In de garnalenvisserij worden hoofdzakelijk garnalen gevangen, met een kleine bijvangst van andere soorten (fig. 4.2: midden). Het hoogste vangstsucces van garnalen wordt in het derde maar vooral in het vierde kwartaal behaald. Het vangstsucces in de boomkorvisserij is door het jaar heen stabiel dan in de eerste twee genoemde visserijen (fig. 4.2: onder). De belangrijkste soorten in deze visserij zijn kabeljauw, schar, bot, schol, tong en wijting.

4.4.2 Fijne ruimtelijke schaal per jaar

De verspreiding van de visserij-intensiteit per visserijtype wordt gepresenteerd in figuur 4.3. Uit de figuur kan men opmaken dat de bordentrawlvisserij verspreid is over alle drie de onderzoeksgebieden. Van de garnalenvisserij is alleen visserij geregistreerd langs de kust van Zuid Holland en niet langs de Zeeuwse kust. Het is onwaarschijnlijk dat er geen garnalenvisserij heeft plaatsgevonden voor de Zeeuwse kust: dit 'gat' wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat er geen Zeeuwse garnalenvissers in de VMS-steekproef zitten. Voor de boomkorvisserij geldt een vergelijkbaar verhaal: er lijkt geen boomkorvisserij plaats te vinden langs de Zeeuwse kust, maar uit anekdotische informatie blijkt dat er wel degelijk met de boomkor wordt gevestigd op die plekken waar geen VMS registraties zijn. Ook hier is er gebrek aan Zeeuwse boomkorschepen in de VMS-steekproef. Over het algemeen geldt dat de dekking in het MVII gebied relatief goed is, terwijl de dekking in de Voordelta en MPA gebrekkig is.

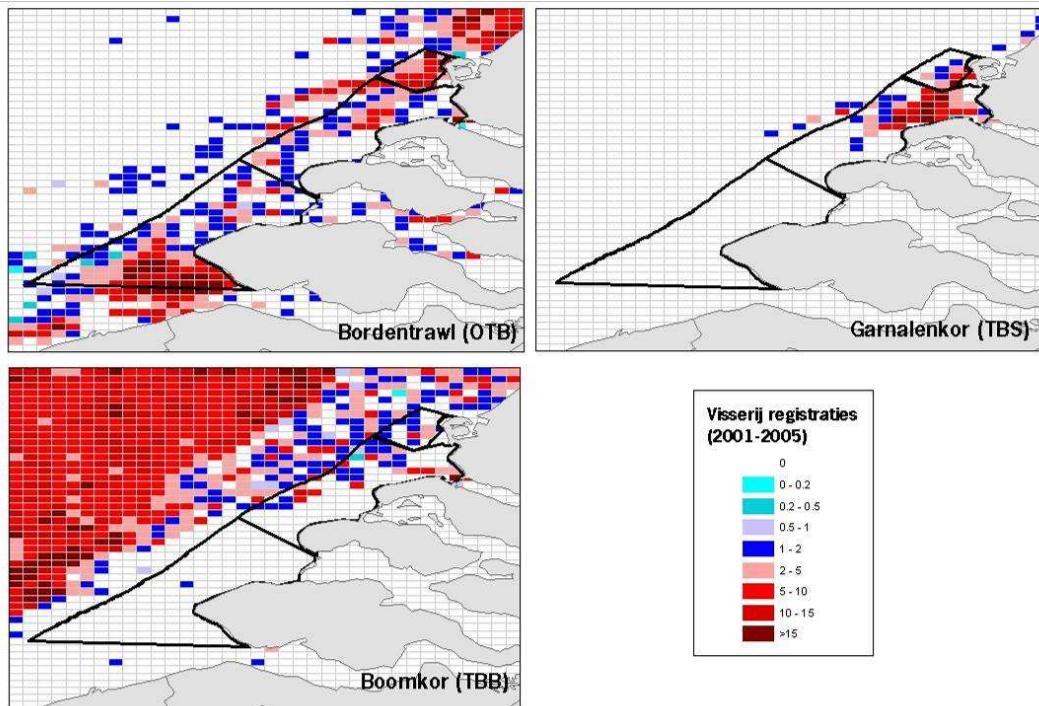
Wanneer de vangsten per soort naar rato van het aantal registraties worden toegewezen aan de onderzoeksgebieden, zien we dat in alle drie de onderzoeksgebieden bot, garnaal, tong, schar, kabeljauw en schol een belangrijk aandeel hebben in de vangsten (tabel 4.4). De soorten Nephrops, rode poon, mul en griet maken een relatief klein deel van de vangst uit. In bijlage 4 zijn de vangst en inspanning per gebied opgesplitst per vistuig.



Figuur 4.2. Vangstsucces (in ICES kwadranten 31F3, 32F3, 32F4 en 33F3) per kwartaal in de bordentrawlvisserij (boven); garnalenvisserij (midden); en boomkorvisserij (onder). Gemiddeld over de jaren 2001-2005.

Tabel 4.4. Totale vangst (kg) en inspanning door de drie visserijtypen (OTB, TBB en TBS). Voor de hele vloot en in kwadrant 31F3, 32F3, 33F3 en 32F4 (bron: VIRIS) en specifiek in de gebieden MVII, MPA en Voordelta (berekend door combinatie VMS en VIRIS). Jaargemiddelde over de periode 2001-2005.

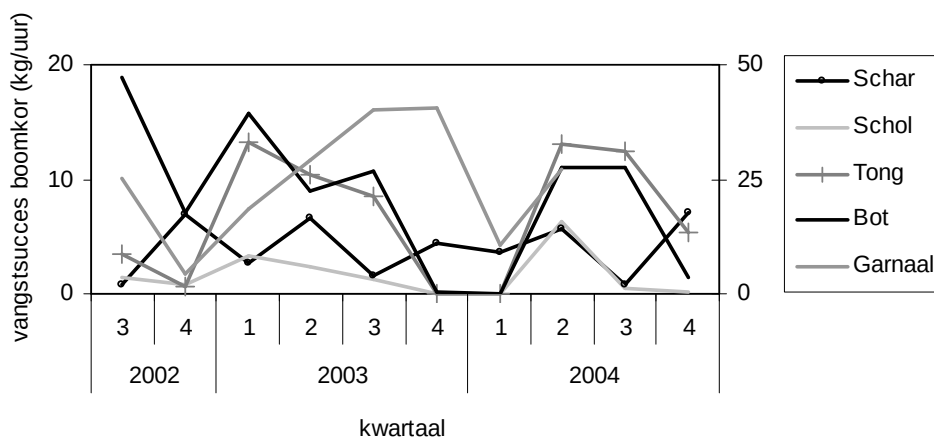
	hele vloot	in 4 kwadranten	MVII	MPA	Voordelta
Inspanning (dagen op zee)	95701	8475	745	1171	3013
vangst (kg)					
Griet	85905	32424	1969	2210	4563
Kabeljauw	3096714	887848	142720	182523	647786
Garnaal	47485539	1377185	130546	410944	790736
Schar	3500213	1033783	99592	136276	315289
Bot	3686457	2204420	163994	189618	458890
Mul	273714	44064	2956	3345	8621
Rode Poon	543488	23277	2671	3197	6109
Nephrops	1957730	4539	1295	437	691
Schol	4482523	881588	50791	60598	192949
Tong	2466955	1261941	75417	90207	248777
Tarbot	451189	92699	7475	6570	18682
Wijting	2391553	517359	62649	76343	180985



Figuur 4.3. Gemiddelde verspreiding visserij in een jaar (over de jaren 2001-2005) van de bordenrawlvisserij (linksboven); garnalenvisserij (rechtsboven); en boomkorvisserij (linksonder). De eenheid is het aantal keer dat een schip in een hokje is geregistreerd. Het is onwaarschijnlijk dat er geen visserij heeft plaatsgevonden voor de Zeeuwse kust: dit 'gat' wordt veroorzaakt doordat er geen Zeeuwse vissers in de VMS-steekproef zitten.

4.4.3 Fijne ruimtelijke schaal, per maand

Het gemiddelde vangstsucces per kwartaal van drie schippers die hun vangsten in het MVII gebied hebben geregistreerd, geeft een beeld met veel ruis (fig. 4.4). Doordat de schepen niet het hele jaar rond in het gebied hebben gevist, varieert de visserij-inspanning in het gebied per kwartaal behoorlijk. Uit het vangstsucces van de vissers kan daarom moeilijk een signaal worden gefilterd van de ontwikkelingen in de hoeveelheid beschikbare vis per soort.



Figuur 4.4. Gemiddelde vangstsucces per kwartaal uit logboeken per trek van drie vissers.

5. Fuikbemonstering

5.1 Methoden

Om jaarrond informatie over trekvisserij (fint, zalm, zeepril, houting, paling, zeeforel) en zeebaars in het onderzoeksgebied te verzamelen zijn vangsten van fuikenvissers geregistreerd. Deze soorten komen in te lage dichtheden voor of zwemmen te snel om met een boomkor op een bruikbare manier bemonsterd te kunnen worden. Er wordt niet speciaal voor dit onderzoek gevestigd maar de gegevens van reguliere visserij worden geregistreerd. De fuikenvissers die aan het onderzoek meewerkten zetten hun fuiken op twee locaties uit (fig. 5.1). Sinds de start van het onderzoek hebben we geprobeerd meer vissers voor het onderzoek te vinden, met name verder naar het zuiden, maar het blijkt dat er alleen in deze drie gebieden met fuiken gevestigd wordt. Verder zeewaarts is de stroming te sterk om met fuiken te kunnen vissen. De vistuigen die door de meewerkende vissers worden gebruikt zijn primair gericht op het vangen van hun voornaamste inkomstenbron: de paling of aal. Ook de wettelijk vastgestelde minimum maaswijdte (18-20 mm gestrekte maas) is hierop aangepast. Andere soorten belanden als bijvangst in deze fuiken.

De twee beroepsvissers die in het monitoringprogramma meewerken doen al jaren mee in het passieve monitoringprogramma van IMARES (Patberg *et al.* 2006). Ze zijn bij aanvang van het Maasvlakte programma geïnstrueerd en regelmatig bezocht door een medewerker van IMARES ter controle van de werkwijze en de verwerking van de vangst tijdens de lichte van fuiken in het veld. Daarnaast zijn de vissers regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventueel optredende problemen.

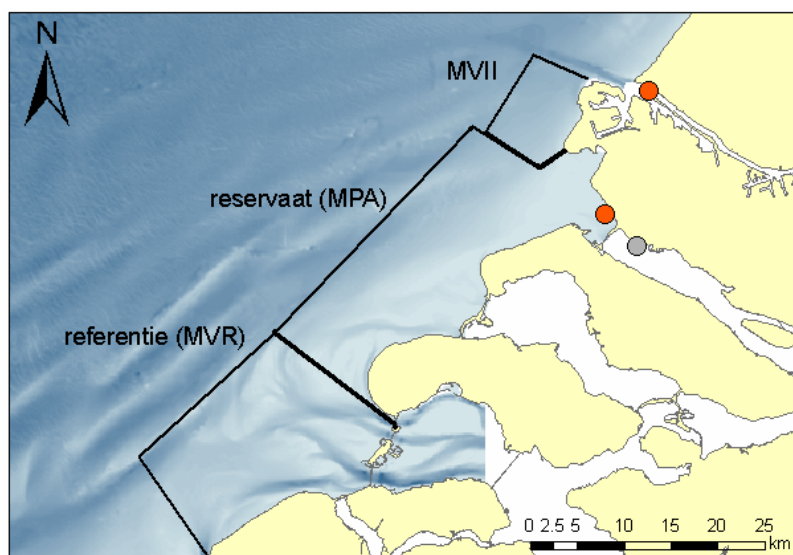
Naast het reguliere programma (Patberg *et al.* 2006) is in de monding van het Haringvliet met twee grote fuiken gevestigd, in de Nieuwe Waterweg met 10 schietfuiken in 2004 en 2005 en in 2006 met 5 schietfuiken. Schietfuiken zijn fuiken die per stel op de bodem worden geplaatst waarbij de openingen tegenover elkaar zijn geplaatst met een keerwand daartussen.

Gedurende het volledige fuikseizoen zijn bij iedere lichte de vangsten geregistreerd op een standaardformulier. Op de doelsoort aal na wordt na registratie de vangst teruggezet.

Gebaseerd op de geregistreerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gevestigd (inspanning) is voor elke locatie de vangst per fuik per etmaal berekend (tabel 5.1). Voor de schietfuiken is de vangst per fuiketmaal gelijk aan het aantal vissen dat in één stel (2) schietfuiken is gevangen. De fuikgegevens zijn aan het eind van de vangstperiode verzameld, ingevoerd in Billy Turf en opgeslagen in de database.

Tabel 5.1. Vangstinspanning (aantal fuikdagen) op de twee locaties in 2004-2006.

	Haringvliet estuarium		2006	Nieuwe waterweg		
	2004	2005		2004	2005	2006
jan		88				
feb		66				
mrt		58				
apr		56	26			
mei		68	68		210	188
jun		56	58		216	150
jul		18				38
aug						
sep	20			70		
okt	68			350		
nov	40			39		
dec						



Figuur 5.1. Locatie van de extra fuiken in het Haringvliet estuarium en de Nieuwe Waterweg (rood). Op beide locaties wordt ook gevist voor het reguliere passieve monitoringprogramma, maar is dit programma uitgebreid met extra fuiken meer zeewaarts. De grijze stip geeft een locatie uit het passieve monitoringprogramma weer waarvan ook gegevens beschikbaar zijn, maar waar geen extra fuiken geplaatst zijn voor het MVII programma (Patberg et al. 2006).

5.2 Resultaten

De registratie is van start gegaan in september 2004 en heeft (met onderbrekingen) geduurd tot en met juli 2006 (tabel 5.1). De onderbrekingen werden veroorzaakt doordat de visserij niet meer genoeg opleverde en er geen fuiken werden gezet. In de Nieuwe Waterweg had de visser ook last vanwege sterke aangroei en schade door Japanse Oesters en door de sterke golfbewegingen van scheepvaart.

De vangsten (van alle soorten, naast de zeven doelsoorten) zijn gepresenteerd in tabellen 5.2 (passieve monitoring) en 5.3 (extra fuiken). De meeste soorten laten een grote jaar-op-jaar variatie zien, hetgeen deels veroorzaakt wordt door een verschil in bemonsteringsperiode. Vangsten per maand worden gegeven in bijlage 5. Vergeleken met de vangsten in het reguliere monitoringprogramma (tabel 5.3) levert het Haringvliet estuarium vergelijkbare vangsten op met het MVII programma. Voor de Nieuwe waterweg zijn de vangsten in het MVII programma voor bijna alle soorten lager. Dit zou veroorzaakt kunnen zijn door het feit dat de fuiken voor het MVII programma verder naar buiten en dus in woeliger water stonden.

Tabel 5.2. Vangsten per fuiketmaal in 2005 in het passieve monitoringprogramma (Patberg et al. 2006).

soort	Nieuwe Waterweg	Haringvliet	Haringvliet estuarium
Aal	0.61	22.00	2.90
Fint	0.23	0.05	0.45
Houting	0.02	0.01	0.00
Zalm	0.00	0.02	0.06
Zeeforel	0.01	0.01	0.00
Zeeprik	0.00	0.03	0.25
Zeebaars	0.72	0.00	2.10

Tabel 5.3. Gemiddelde vangsten per fuiketmaal op de twee locaties in 2005-2006.

soort	Haringvliet estuarium			Nieuwe waterweg		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Aal	1.697	2.429	4.418	0.086	0.025	0.109
Adderzeenaald	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Bot	2.659	1.978	1.111	0.094	0.011	0.063
Botervis	0.000	0.000	0.000	0.004	0.001	0.001
Diklipharder	0.000	0.000	0.000	0.017	0.001	0.006
Driedoornige stekelbaars	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Driedradige meun	0.000	0.000	0.000	0.076	0.003	0.001
Fint	0.000	0.597	0.125	0.000	0.001	0.003
Geep	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000
Gevlekte lipvis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Gauwe poon	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Griet	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Grondel	2.324	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Grote koornaarvis	1.537	0.110	0.000	0.000	0.000	0.000
Grote zeenaald	0.000	0.086	0.009	0.015	0.004	0.000
Harder sp.	1.794	0.511	0.080	0.003	0.000	0.000
Haring	0.522	1.361	0.416	0.030	0.012	0.068
Harnasmannetje	0.000	0.000	0.000	0.004	0.001	0.000
Hondshaai	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Horsmakreel	0.000	0.000	0.030	0.004	0.001	0.003
Kabeljauw	0.132	0.177	0.000	0.194	0.043	0.147
Kleine pieterman	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pitvis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Puitaal	0.381	0.455	0.127	0.002	0.004	0.003
Rivierprik	2.273	0.994	0.135	0.006	0.000	0.000
Rode poon	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Schar	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.008
Schelvis	0.028	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Schol	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.001
Slakdolf	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000
Snoekbaars	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Snotolf	0.007	0.043	0.000	0.000	0.000	0.003
Spiering	0.293	2.994	1.190	0.000	0.000	0.000
Sprot	11.178	12.237	3.643	0.000	0.000	0.000
Steenbolk	2.094	0.068	0.000	0.331	0.027	0.011
Tarbot	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000	0.009
Tong	0.000	0.046	1.000	0.006	0.016	0.095
Vijfdradige meun	6.381	0.835	0.000	0.000	0.000	0.000
Vorskwab	0.000	0.000	0.000	0.132	0.002	0.000
Wijting	15.254	0.364	0.039	0.124	0.050	0.053
Zalm	0.022	0.066	0.000	0.000	0.000	0.001
Zeebaars	2.216	1.756	0.429	0.736	0.021	0.072
Zeedonderpad	0.015	0.000	0.000	0.230	0.010	0.004
Zeeforel	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Zeeprik	0.000	0.413	0.649	0.000	0.000	0.000
Zeewolf	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Zwarte koolvis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Zwartooglipvis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002



Resten van ensis in vissenmagen

6. Dieet

Als stage onderwerp heeft Erik Binnendijk, student bij de Hogeschool InHolland de maaginhouden die verzameld zijn in het kader van dit project geanalyseerd. Onderstaande is een samenvatting van zijn stagerapport (Binnendijk 2006).

6.1 Methode

6.1.1 Maaganalyse

Tijdens de visstandbemonsteringen zijn vismagen verzameld van 11 dermersale vissoorten: kabeljauw, wijting, kleine pieterman, pitvis, grondels, schurftvis, schar, schol, bot, tong en dwergtong.

Voor het bepalen van het dieet is zowel gekeken naar de maaginhoud als de aanwezigheid van voedselresten in de slokdarm. De slokdarm inhoud is meegenomen in de analyses omdat vissen tijdens het vangen in het net de maaginhoud kunnen opbraken. De maag en slokdarm zijn voorzichtig met een scalpel opengesneden. Vervolgens is de gehele inhoud verwijderd met een spatel. De voedselresten zijn onder een binoculair geïdentificeerd tot op een zo laag mogelijk taxonomisch niveau. Tijdens de maaganalyse zijn prooi-soorten, aantallen, maagvulling (met het oog geschatte mate van vulling van de maag in procenten), gewicht van de totale maaginhoud (nat gewicht met een precisie van 0,001 g), gewicht van de individuele prooien (nat gewicht met een precisie van 0,001 g) en indien mogelijk de lengte van de prooi (totale lengte met een precisie van 1 mm) bepaald. Sommige magen zijn tijdens het verwijderen aan boord kapot gesneden, deze magen zijn meegenomen in de verdere analyse, maar niet voor de berekening van de gemiddelde maagvulling. Voor de analyse van de dieetgegevens zijn de prooi-soorten onderverdeeld in taxonomische prooigroepen.

De dieetsamenstelling per vissoort is uitgedrukt in gewichtsfrequentie (W%) en percentage aantallen (O%). Gewichtsfrequentie is het percentage in natgewicht van een prooigroep in relatie tot het totale gewicht van alle prooigroepen ($W\% = (\text{totaal gewicht per prooi-type} / \text{totaal gewicht alle prooien}) * 100$). Percentage aantallen is het voorkomen van een bepaalde prooigroep uitgedrukt in het percentage van het totale aantal van alle prooi-soorten ($O\% = (\text{totaal aantal individuen per prooi-type} / \text{totaal aantal individuen alle prooien}) * 100$).

6.1.2 Koppeling maaginhouden en bodemfauna

De resultaten van de dieetaanalyse zijn vergeleken met de resultaten van de bodemfauna bemonstering. Omdat de bodemfauna alleen in het najaar is bemonsterd is er alleen een vergelijking gemaakt met het dieet in het najaar.

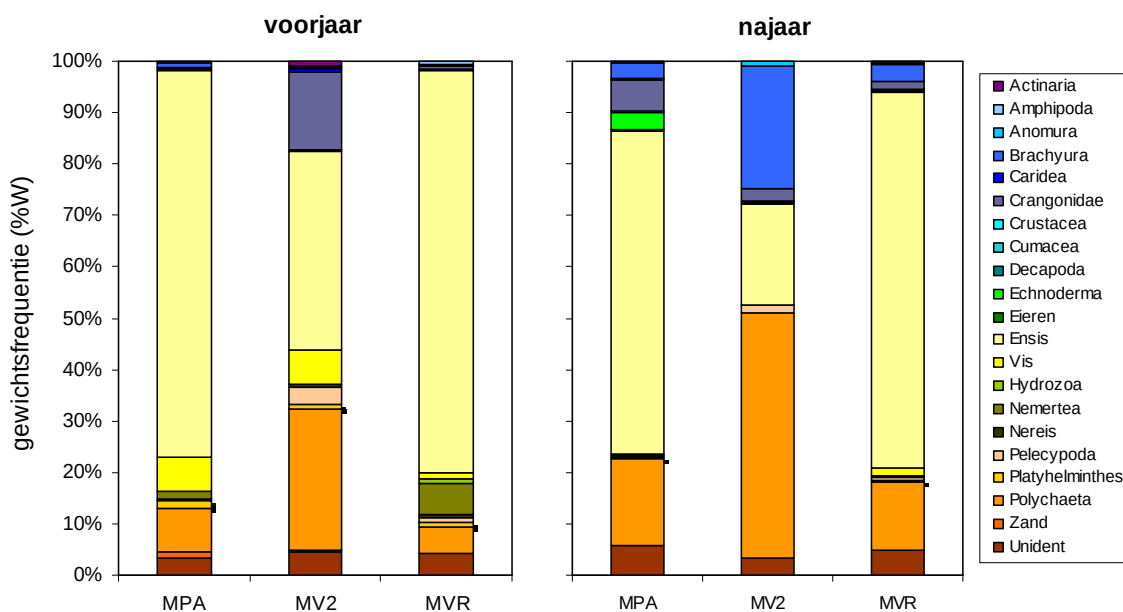
De meest voorkomende prooigroepen in het dieet, ensis, polychaeta and crustacea, zijn gebruikt om te vergelijken met het voorkomen in de bodemfauna. Voor deze prooigroepen is per trek het voorkomen in de maag bepaald in grammen en is bekeken of er een relatie bestaat tussen het voorkomen in het dieet en de dichtheid in de bodem voor de drie verschillende gebieden. MVII, MPA en MVR.

6.2 Resultaten

6.2.1 Maaganalyse

In totaal zijn er 1423 magen verzameld waarvan 740 in het voorjaar en 690 in het najaar. Van de verzamelde magen bleken er 152 magen in het voorjaar en 100 magen in het najaar niet bruikbaar voor dieetanalyse omdat deze niet goed geconserveerd waren.

In het algemeen geldt dat zowel in het voorjaar als najaar ensis en polychaeta 75% of meer van het dieet uitmaakten. Daarnaast werden ook nog crustacea gegeten, waarbij dit in het voorjaar voornamelijk garnalen betrof en in het najaar voornamelijk krabben. In het MVII gebied bevatte het dieet meer polychaeta en crustacea en ensis kwam slechts op de derde plaats als prooi. Zowel in het MPA als MVR gebied was ensis de belangrijkste prooi (fig. 6.1).



Figuur 6.1. Dieet per gebied in voor- en najaar.

Het dieet wordt per vissoort gepresenteerd. Van kabeljauw en wijting zijn slechts enkele exemplaren gevangen tijdens beide visbemonsteringen, 3 kabeljauwen en 10 wijtingen. Het dieet van deze soorten wordt daarom niet apart gepresenteerd. Voor zowel kabeljauw als wijting zijn de belangrijkste prooi-soorten ensis en garnalen.

6.2.2 Schol

Er zijn 116 voorjaarsmagen en 124 najaarsmagen geanalyseerd (tabel 6.1). Het dieet van schol was zeer divers. In het voorjaar (tabel 6.2 en fig. 6.2) bestond het voornamelijk uit ensis en polychaeta. In het najaar nam het aandeel ensis toe, terwijl het aandeel polychaeta gelijk bleef. Grotere schol had een minder gevarieerd dieet met meer ensis dan kleine schol (fig. 6.3).

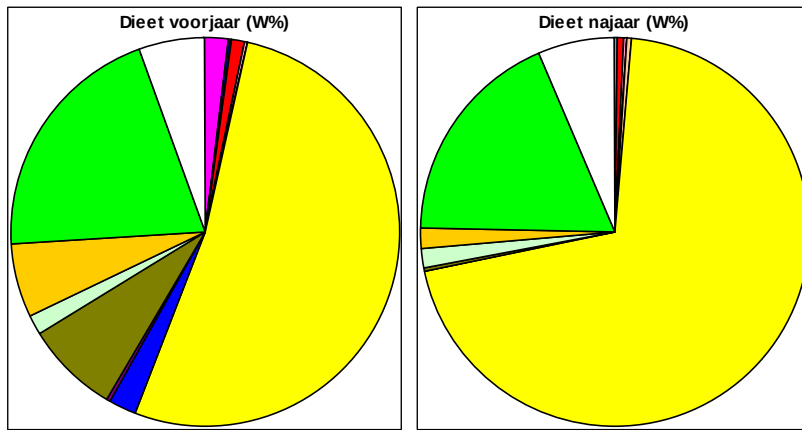
Tabel 6.1. Overzicht verschillende parameters.

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	voorjaar	3.4	42.0	15.6
	najaar	6.4	35.0	16.1
Predatorgewicht (g)	voorjaar	1.0	97.0	29.6
	najaar	2.0	178.0	45.0
Maagvulling (%)	voorjaar	0.0	100.0	39.5
	najaar	0.0	100.0	40.1
Maaginhoud (g)	voorjaar	0.0	9.1	0.5
	najaar	0.0	4.4	0.4
Aantal prooien per maag	voorjaar	0.0	7.0	1.2
	najaar	0.0	18.0	2.3

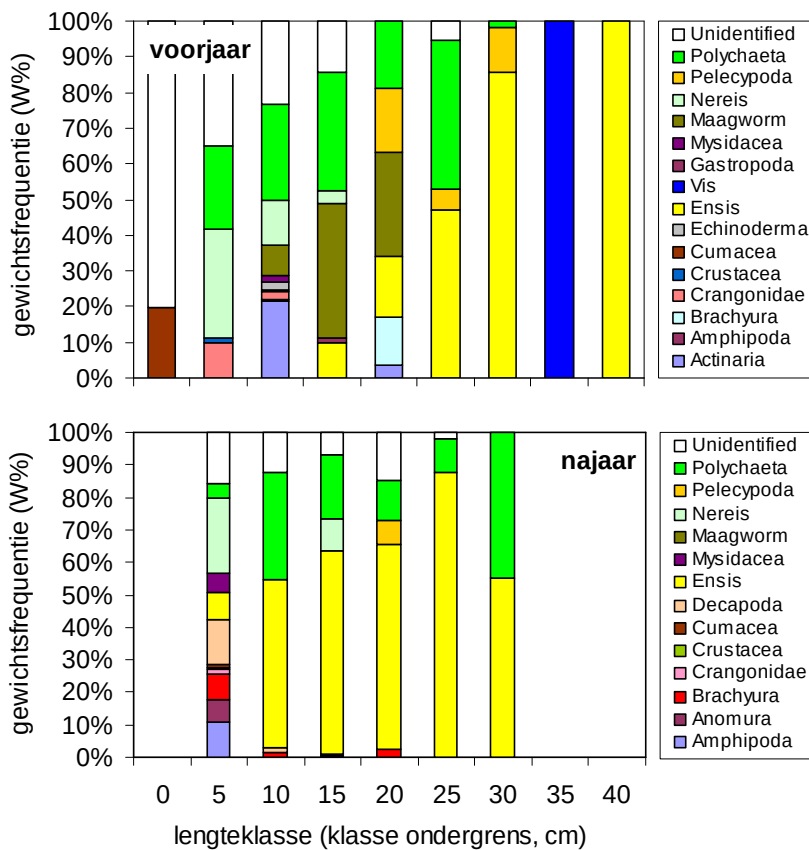
Tabel 6.2. Dieet van schol in het voorjaar (links) en het najaar (rechts)

Prooi	W%	O%	Legenda
Actinaria	2,1%	3,8%	
Amphipoda	0,0%	4,5%	
Anisakis	0,1%	2,3%	
Brachyura	1,1%	1,5%	
Caridea	0,0%	0,8%	
Crangonidae	0,2%	2,3%	
Crustacea	0,0%	1,5%	
Cumacea	0,0%	2,3%	
Echinoderma	0,2%	1,5%	
Ensis	52,2%	8,3%	
Vis	2,0%	0,8%	
Gastropoda	0,2%	0,8%	
Isopoda	0,0%	0,8%	
Mysidacea	0,1%	0,8%	
Maagworm	7,7%	8,3%	
Nereis	1,6%	7,6%	
Pelecypoda	6,1%	2,3%	
Polychaeta	20,7%	23,5%	
Unident org	5,5%	26,5%	

Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	0,1%	12,6%	
Anomura	0,1%	0,7%	
Brachyura	0,7%	2,8%	
Crangonidae	0,1%	0,7%	
Crustacea	0,0%	0,7%	
Cumacea	0,0%	2,5%	
Decapoda	0,4%	4,2%	
Ensis	70,3%	46,3%	
Mysidacea	0,1%	1,8%	
Maagworm	0,1%	8,8%	
Nereis	1,7%	0,7%	
Pelecypoda	1,8%	2,1%	
Polychaeta	18,3%	7,4%	
Unident org	6,3%	8,8%	



Figuur 6.2. Dieet van schol in het voor- en najaar.



Figuur 6.3. Dieet van schol per lengteklasse in voor- en najaar.

6.2.3 Tong

Er zijn 68 voorjaarsmagen en 26 najaarsmagen van tong geanalyseerd (tabel 6.3). Het dieet van tong was eenzijdig, en bestond in het voorjaar (tabel 6.4 en fig. 6.4) grotendeels uit ensis en polychaeta. In het najaar at tong minder ensis maar groeide het aandeel polychaeta sterk. Kleine tong at vooral polychaeta en grotere vissen aten relatief meer ensis (fig. 6.5).

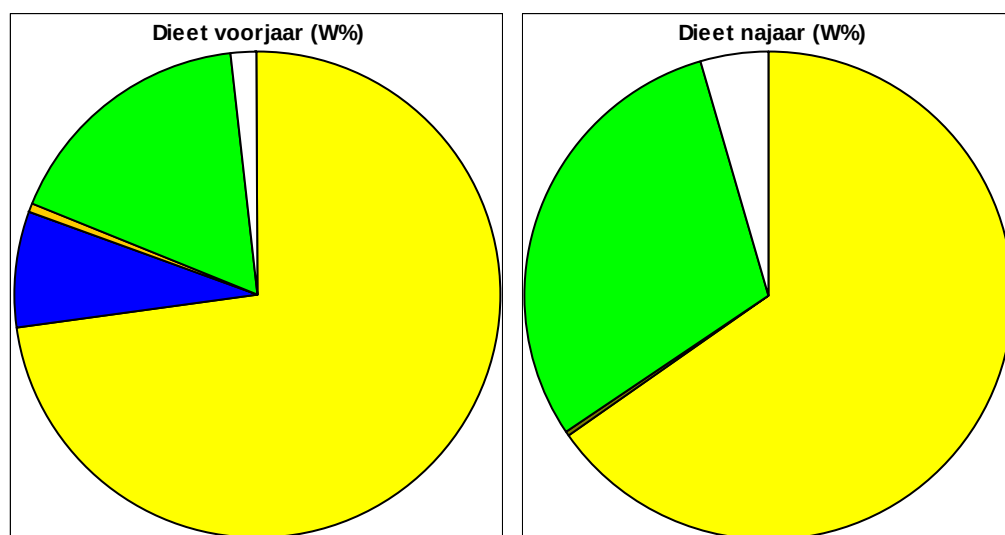
Tabel 6.3. Overzicht van verschillende parameters.

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	voorjaar	11.7	36.0	23.7
	najaar	7.3	42.0	23.1
Predatorgewicht (g)	voorjaar	13.1	108.0	42.6
	najaar	3.0	78.0	23.9
Maagvulling (%)	voorjaar	0.0	100.0	22.7
	najaar	0.0	100.0	27.5
Maaginhoud (g)	voorjaar	0.0	4.3	0.4
	najaar	0.0	2.3	0.3
Aantal prooien per maag	voorjaar	0.0	11.0	1.4
	najaar	0.0	3.0	1.2

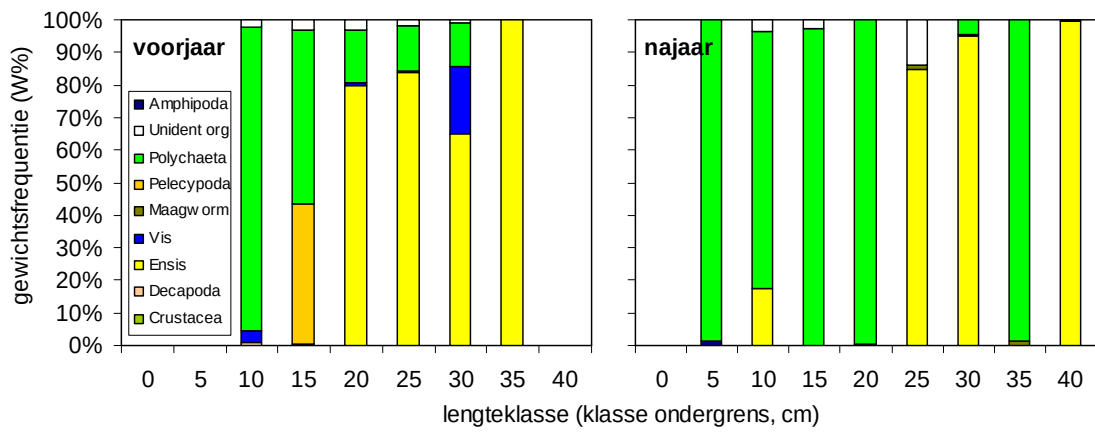
Tabel 6.4. Dieet van tong in het voorjaar (links) en het najaar (rechts).

Prooi	W%	O%	Legenda
Crustacea	0,0%	0,9%	
Decapoda	0,1%	1,9%	
Ensis	72,8%	17,6%	
Vis	7,5%	2,8%	
Maagworm	0,2%	27,8%	
Pelecypoda	0,4%	9,3%	
Polychaeta	17,1%	24,1%	
Unident org	1,8%	15,7%	

Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	0,1%	2,9%	
Ensis	65,1%	17,1%	
Maagworm	0,5%	34,3%	
Polychaeta	30,0%	28,6%	
Unident org	4,4%	17,1%	



Figuur 6.4. Dieet van tong in het voor- en najaar.



Figuur 6.5. Dieet van tong per lengteklasse in voor- en najaar

6.2.4 Schar

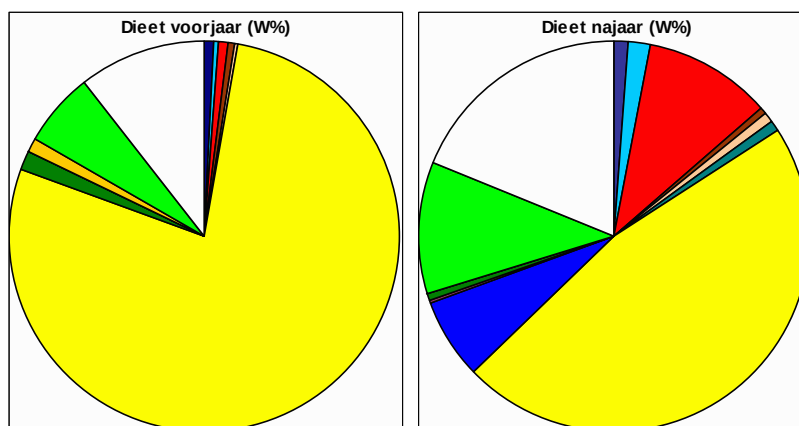
Er zijn 92 voorjaarsmagen en 86 najaarsmagen geanalyseerd (tabel 6.5). Het voorjaarsdieet van schar (tabel 6.6 en fig. 6.6) bestond grotendeels uit ensis en een klein deel polychaeta. In het najaarsdieet bleef het aandeel ensis dominant maar nam in vergelijking met het voorjaarsdieet af. Polychaeta werden belangrijker. Grote schar had een minder gevarieerd dieet met minder polychaeta en meer ensis vergeleken met kleine exemplaren (fig. 6.7).

Tabel 6.5. Overzicht van verschillende parameters.

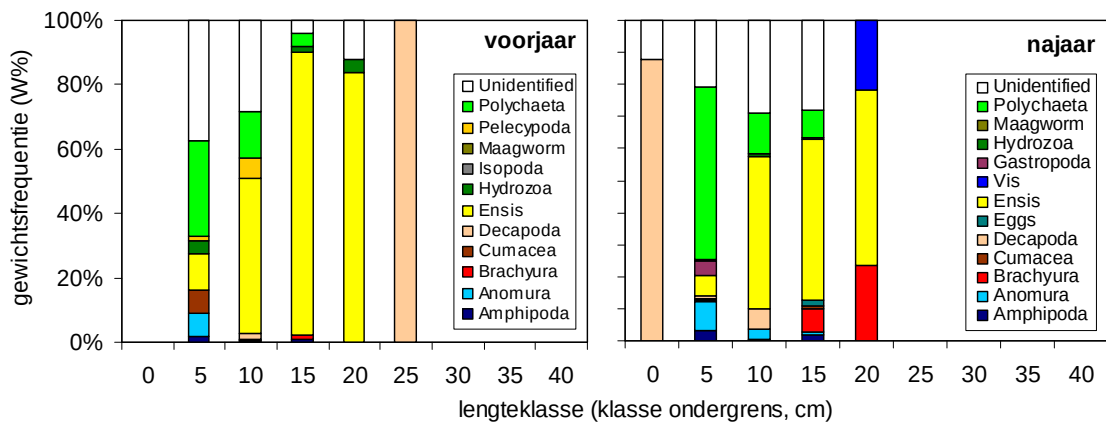
		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	voorjaar	6.5	20.8	13.5
	najaar	4.2	21.4	11.8
Predatorgewicht (g)	voorjaar	2.0	98.0	33.6
	najaar	1.0	109.0	28.6
Maagvulling (%)	voorjaar	0.0	100.0	46.9
	najaar	0.0	100.0	33.8
Maaginhoud (g)	voorjaar	0.0	3.0	0.3
	najaar	0.0	5.8	0.3
Aantal prooien per maag	voorjaar	0.0	28.0	2.7
	najaar	0.0	14.0	1.6

Tabel 6.6. Dieet van schar in het voorjaar (links) en het najaar (rechts).

Prooi	W%	O%	Legenda	Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	0,8%	8,8%		Amphipoda	1,2%	21,3%	
Anomura	0,3%	0,4%		Anomura	1,7%	8,8%	
Brachyura	1,0%	0,4%		Brachyura	10,8%	3,7%	
Cumacea	0,4%	19,6%		Cumacea	0,5%	1,5%	
Decapoda	0,3%	0,8%		Decapoda	0,8%	3,7%	
Ensis	77,6%	28,0%		Eieren	0,9%	1,5%	
Hydrozoa	1,8%	1,2%		Ensis	46,8%	11,0%	
Isopoda	0,0%	0,4%		Vis	6,6%	0,7%	
Maagworm	0,0%	0,4%		Gastropoda	0,4%	8,1%	
Pelecypoda	1,1%	20,0%		Hydrozoa	0,4%	2,9%	
Polychaeta	6,1%	8,0%		Maagworm	0,0%	4,4%	
Unident org	10,4%	12,0%		Polychaeta	11,0%	16,2%	
				Unident org	18,8%	16,2%	



Figuur 6.6. Dieet van schar in het voor- en najaar.



Figuur 6.7. Dieet van schar per lengteklasse in voor- en najaar.

6.2.5 Bot

Er zijn 73 voorjaarsmagen en 108 najaarsmagen geanalyseerd (tabel 6.7). Het dieet van bot was eenzijdig. Het voorjaarsdieet (tabel 6.8 en fig. 6.8) bestond bijna geheel uit ensis, aangevuld met polychaeta. In het najaarsdieet nam het aandeel ensis af. Het aandeel polychaeta nam toe en brachyura verschenen in het dieet. Tot een lengte van 35 cm predeerde bot vooral op ensis. Grotere botten aten in het voorjaar voornamelijk polychaeta maar in het najaar vooral krabben (fig. 6.9).

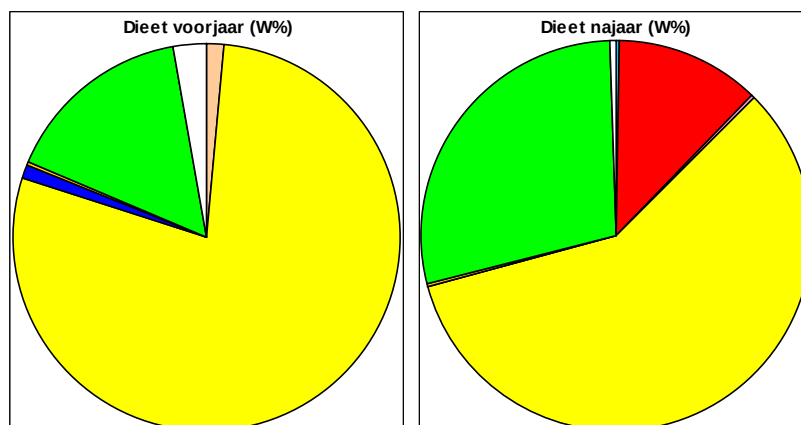
Tabel 6.7 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	voorjaar	17.0	40.0	29.0
	najaar	24.0	44.0	31.9
Maagvulling (%)	voorjaar	0.0	100.0	38.4
	najaar	0.0	100.0	26.0
Maaginhoud (g)	voorjaar	0.0	10.0	1.6
	najaar	0.0	8.9	1.1
Aantal prooien per maag	voorjaar	0.0	17.0	1.2
	najaar	0.0	11.0	1.5

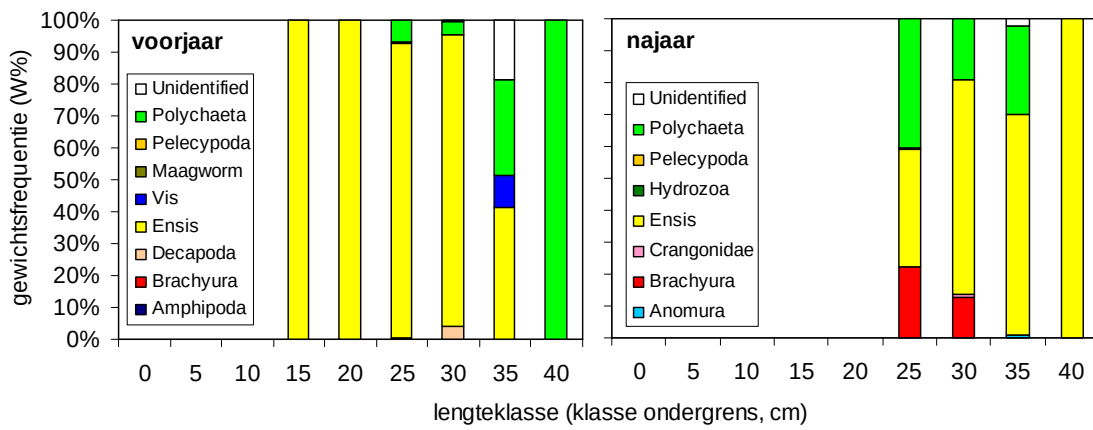
Tabel 6.8. Dieet van bot in het voorjaar (links) en het najaar (rechts).

Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	0,0%	1,1%	
Brachyura	0,0%	1,1%	
Decapoda	1,3%	3,4%	
Ensis	78,5%	52,9%	
Vis	1,3%	1,1%	
Maagworm	0,0%	5,7%	
Pelecypoda	0,2%	1,1%	
Polychaeta	15,8%	31,0%	
Unident org	2,7%	2,3%	

Prooi	W%	O%	Legenda
Anomura	0,3%	0,6%	
Brachyura	12,0%	6,4%	
Crangonidae	0,3%	0,6%	
Ensis	58,1%	59,0%	
Hydrozoa	0,1%	0,6%	
Pelecypoda	0,2%	0,6%	
Polychaeta	28,3%	31,4%	
Unident org	0,7%	0,6%	



Figuur 6.8. Dieet van bot in het voor- en najaar.



Figuur 6.9. Dieet van bot per lengteklasse in voor- en najaar.

6.2.6 Schurftvis

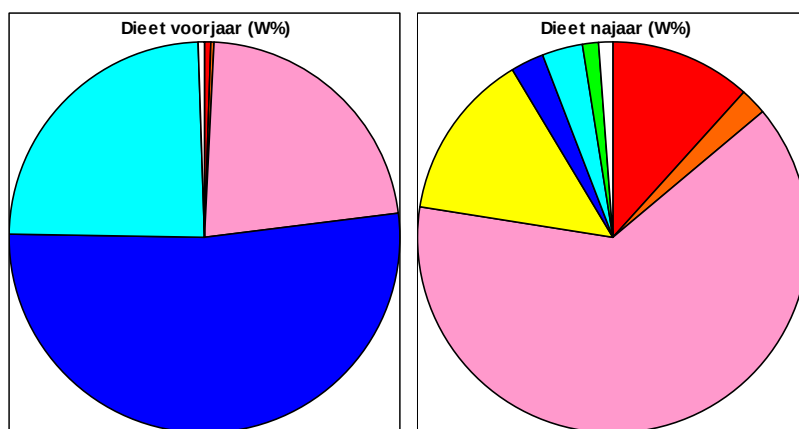
Er zijn 59 voorjaarsmagen en 34 najaarsmagen van schurftvissen geanalyseerd (tabel 6.9). Het voorjaarsdieet (tabel 6.10 en fig. 6.10) van schurftvis bestond voornamelijk uit vis (platvis en grondels), crangonidae en platyhelminthes (platwormen). In het najaar liet het dieet een grotere diversiteit zien. Het aandeel platyhelminthes en vis nam af en ensis verscheen in het dieet. Het dieet bestond voornamelijk uit crangonidae, brachyura, ensis en caridea. Er was nauwelijks verschil in het dieet tussen de lengteklassen (fig. 6.11).

Tabel 6.9 Overzicht van verschillende parameters

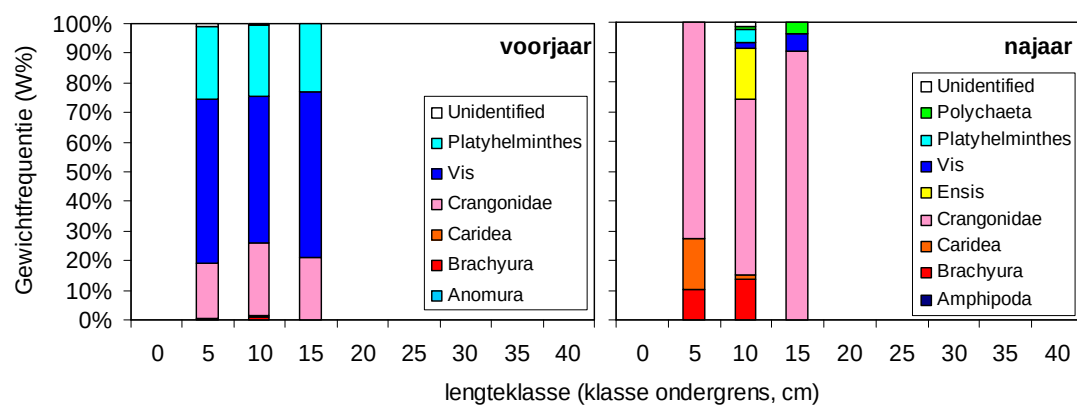
		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	voorjaar	5.7	15.8	10.7
	najaar	9.6	15.2	12.0
Predatorgewicht (g)	voorjaar	2.0	37.0	11.4
	najaar	7.9	32.0	16.1
Maagvulling (%)	voorjaar	0.0	100.0	63.4
	najaar	0.0	100.0	77.9
Maaginhoud (g)	voorjaar	0.0	2.7	0.2
	najaar	0.0	0.6	0.2
Aantal prooien per maag	voorjaar	0.0	12.0	2.9
	najaar	0.0	19.0	5.7

Tabel 6.10. Dieet van schurftvis in het voorjaar (links) en het najaar (rechts).

Prooi	W%	O%	Legenda	Prooi	W%	O%	Legenda
Anomura	0,1%	0,6%		Amphipoda	0,1%	0,5%	
Brachyura	0,4%	0,6%		Brachyura	11,7%	8,4%	
Caridea	0,4%	1,2%		Caridea	2,2%	6,8%	
Crangonidae	22,2%	58,6%		Crangonidae	63,5%	78,0%	
Vis	52,3%	17,8%		Ensis	14,0%	1,6%	
Platyhelminthes	24,0%	19,5%		Vis	2,6%	1,6%	
Unident org	0,6%	1,8%		Platyhelminthes	3,4%	1,6%	
				Polychaeta	1,4%	1,0%	
				Unident org	1,1%	0,5%	



Figuur 6.10. Dieet van schurftvis in het voor- en najaar.



Figuur 6.11. Dieet van de schurftvis per lengteklasse in voor- en najaar.

6.2.7 Dwergtong

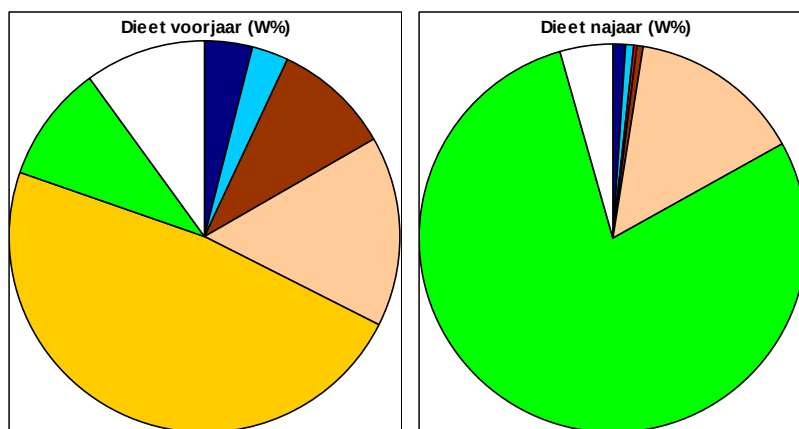
Er zijn 21 voorjaarsmagen en 35 najaarsmagen van de dwergtong geanalyseerd (tabel 6.11). Het voorjaarsdieet (tabel 6.12 en fig. 6.12X) van dwergtong werd overheerst door jonge pelecypoda (bivalvia) met een zachte schelp. De rest van het dieet werd aangevuld met decapoda, cumacea en polychaeta. In het najaar nam het aandeel polychaeta fors toe, de cumacea verdwenen bijna en pelecypoda verdwenen geheel uit het dieet. Hoe groter de dwergtong hoe meer polychaeta het dieet bevatte (fig. 6.13).

Tabel 6.11. Overzicht van verschillende parameters.

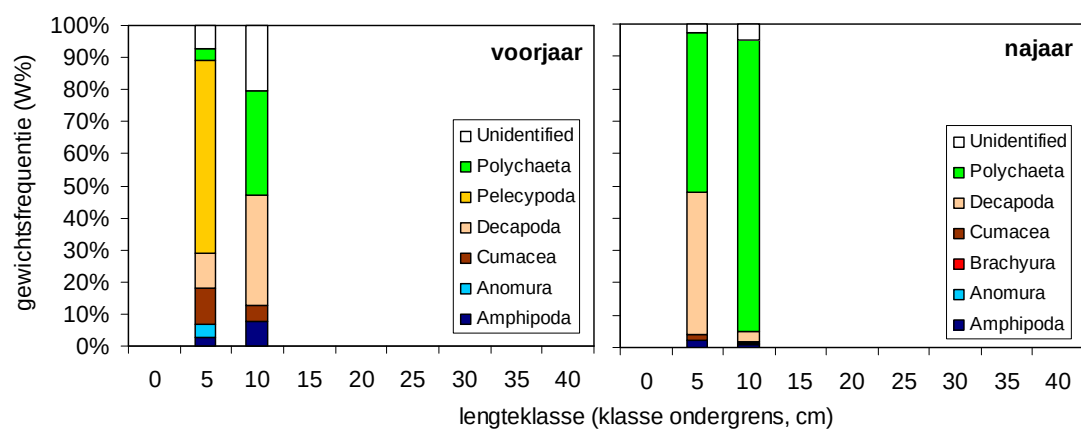
		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	voorjaar	6.7	12.4	9.0
	najaar	3.7	13.2	9.6
Predatorgewicht (g)	voorjaar	2.0	16.0	6.8
	najaar	1.0	25.0	10.3
Maagvulling (%)	voorjaar	0.0	75.0	26.9
	najaar	0.0	100.0	17.0
Maaginhoud (g)	voorjaar	0.0	0.2	0.0
	najaar	0.0	0.1	0.0
Aantal prooien per maag	voorjaar	0.0	19.0	3.7
	najaar	0.0	4.0	1.0

Tabel 6.12 Dieet van dwergtong in het voorjaar (links) en het najaar (rechts).

Prooi	W%	O%	Legenda	Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	3,9%	6,5%		Amphipoda	1,1%	20,0%	
Anomura	3,0%	1,3%		Anomura	0,4%	5,7%	
Cumacea	9,9%	23,4%		Brachyura	0,3%	2,9%	
Decapoda	15,8%	7,8%		Cumacea	0,6%	5,7%	
Pelecypoda	47,7%	50,6%		Decapoda	14,6%	34,3%	
Polychaeta	9,9%	3,9%		Polychaeta	78,6%	14,3%	
Unident org	9,9%	6,5%		Unident org	4,5%	17,1%	



Figuur 6.12. Dieet van dwergtong in het voor- en najaar.



Figuur 6.13. Dieet van de dwergtong per lengteklasse in voorjaar en najaar.

6.2.8 Kleine pieterman

Er zijn 39 voorjaarsmagen en 30 najaarsmagen van de kleine pieterman geanalyseerd (tabel 6.13). De kleine pieterman at in het voorjaar (tabel 6.14 en fig. 6.14) een gevarieerd dieet van 11 verschillende proisoorten. Het dieet bestond voornamelijk uit vis (zandspieringen en één jonge schurftvis) en ensis. In het najaar veranderde het dieet. Vis en ensis verdwenen en decapoda verschenen in het dieet. Het aandeel crangonidea groeide sterk. Een groot deel van het najaarsdieet was te ver verteerd om te benoemen. De gevangen kleine pietermannen vertoonden te weinig groottevariatie om een aparte analyse uit te voeren van verschillende grootteklassen.

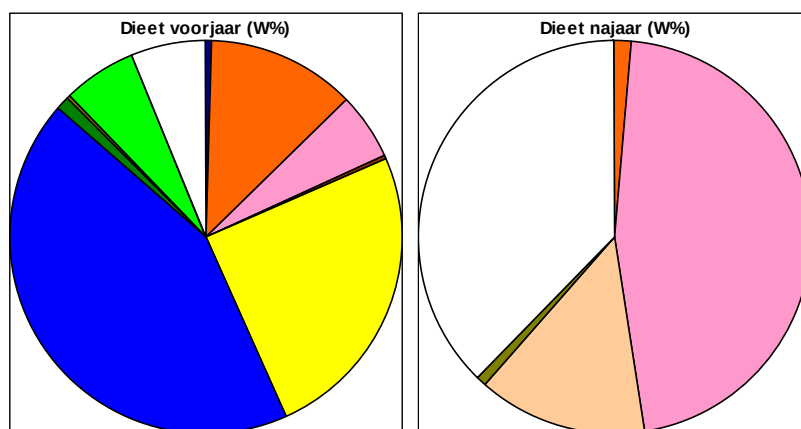
Tabel 6.13 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	voorjaar	4.7	16.8	12.3
	najaar	8.2	16.6	12.4
Predatorgewicht (g)	voorjaar	6.0	65.0	23.0
	najaar	5.0	54.0	23.5
Maagvulling (%)	voorjaar	0.0	100.0	29.7
	najaar	0.0	50.0	14.0
Maaginhoud (g)	voorjaar	0.0	1.9	0.2
	najaar	0.0	0.2	0.0
Aantal prooien per maag	voorjaar	0.0	12.0	1.3
	najaar	0.0	15.0	1.2

Tabel 6.14. Dieet van kleine pieterman in het voorjaar (links) en het najaar (rechts).

Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	0,5%	11,8%	
Caridea	12,3%	19,6%	
Crangonidae	5,6%	5,9%	
Cumacea	0,3%	15,7%	
Ensis	24,9%	3,9%	
Vis	42,8%	5,9%	
Hydrozoa	1,1%	2,0%	
Maagworm	0,4%	7,8%	
Polychaeta	6,0%	5,9%	
Sepiola	0,0%	2,0%	
Unident org	6,2%	19,6%	

Prooi	W%	O%	Legenda
Caridea	1,3%	2,8%	
Crangonidae	46,2%	63,9%	
Decapoda	13,9%	5,6%	
Maagworm	1,0%	2,8%	
Unident org	37,7%	25,0%	



Figuur 6.14. Dieet van kleine pieterman in het voor- en najaar.

6.2.9 Pitvis

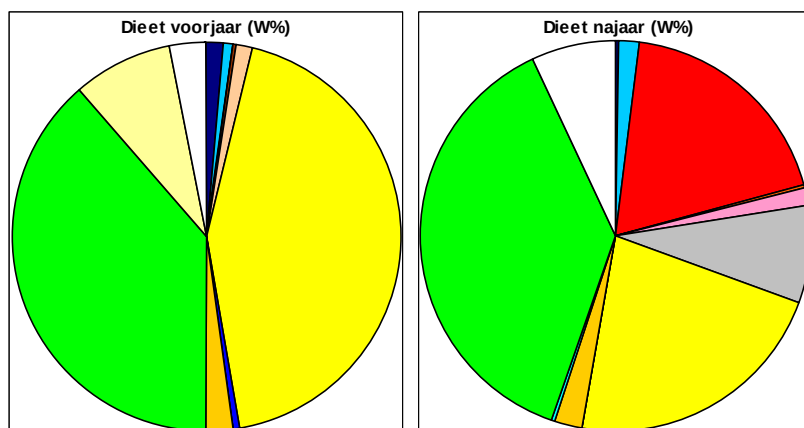
Er zijn 63 voorjaarsmagen en 91 najaarsmagen geanalyseerd (tabel 6.15). In het voorjaar bestond het dieet van de pitvis voornamelijk uit ensis en polychaeta (tabel 6.16 en fig. 6.15). Opvallend was het aandeel zand. Zand wordt waarschijnlijk tijdens het vangen van prooien opgegeten en niet actief opgenomen. In het najaar daalde het aandeel ensis en brachyura en echinoderma (stekelhuidigen) verschenen in het dieet. Bij grotere vis verschoof het dieet van voornamelijk polychaeta naar ensis (fig. 6.16).

Tabel 6.15. Overzicht van verschillende parameters

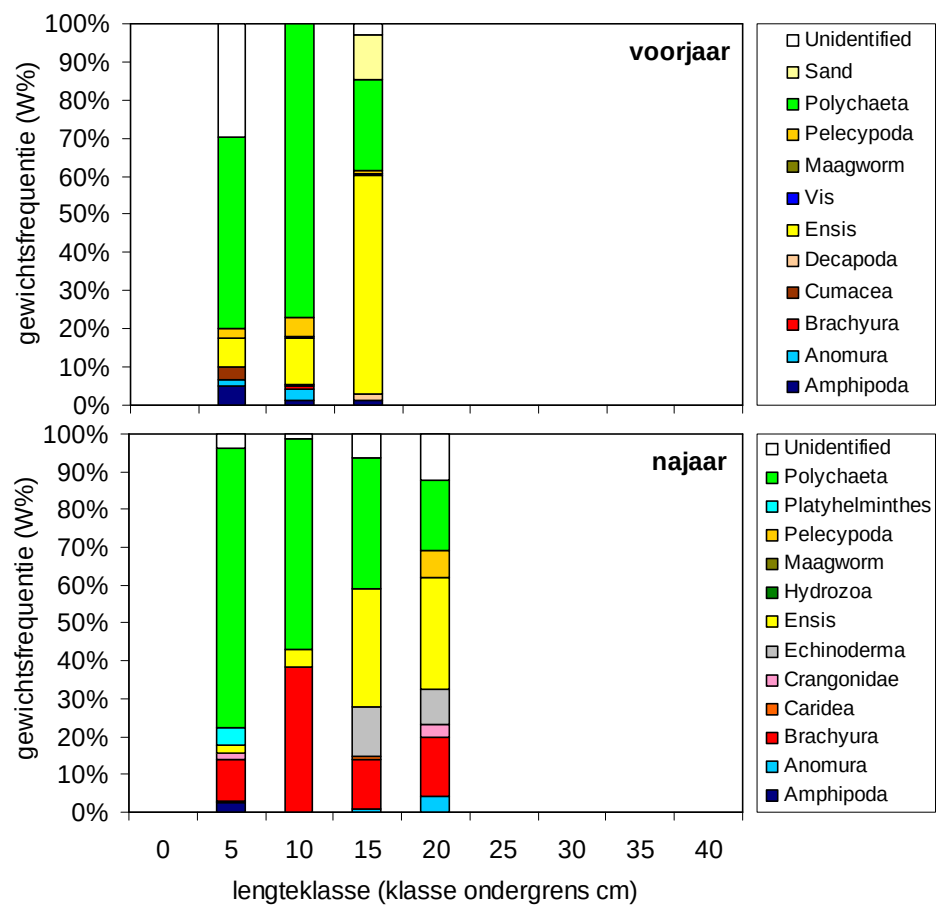
		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	voorjaar	6.2	21.4	14.6
	najaar	5.4	22.5	13.9
Predatorgewicht (g)	voorjaar	2.0	48.0	21.5
	najaar	1.0	96.0	29.9
Maagvulling (%)	voorjaar	0.0	100.0	37.9
	najaar	0.0	100.0	38.4
Maaginhoud (g)	voorjaar	0.0	2.4	0.3
	najaar	0.0	3.3	0.3
Aantal prooien per maag	voorjaar	0.0	18.0	1.6
	najaar	0.0	13.0	2.2

Tabel 6.16. Dieet van pitvis in het voorjaar (links) en het najaar (rechts).

Prooi	W%	O%	Legenda	Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	1,3%	19,0%		Amphipoda	0,3%	14,2%	
Anomura	0,9%	3,0%		Anomura	1,6%	2,5%	
Brachyura	0,2%	2,0%		Brachyura	19,0%	14,7%	
Cumacea	0,2%	14,0%		Caridea	0,3%	0,5%	
Decapoda	1,3%	2,0%		Crangonidae	1,2%	1,0%	
Ensis	43,4%	15,0%		Echinoderma	8,1%	2,5%	
Vis	0,4%	1,0%		Ensis	22,2%	29,4%	
Maagworm	0,1%	2,0%		Hydrozoa	0,0%	1,0%	
Pelecypoda	2,1%	4,0%		Maagworm	0,1%	1,5%	
Polychaeta	38,7%	28,0%		Pelecypoda	2,2%	2,0%	
Zand	8,2%	4,0%		Platyhelminthes	0,4%	1,0%	
Unident org	3,2%	6,0%		Polychaeta	37,8%	24,9%	
				Unident org	6,9%	4,6%	



Figuur 6.15. Dieet van de pitvis in het voor- en najaar.



Figuur 6.16. Dieet van de pitvis per lengteklasse in voor-en najaar.

6.2.10 Grondel

Er zijn 46 voorjaarsmagen en 47 najaarsmagen van grondels geanalyseerd (tabel 6.17). Grondels aten in het voorjaar (tabel 6.18 en fig. 6.17) gevarieerd. Het dieet bestond voornamelijk uit polychaeta en caridea. In het najaar steeg het aandeel polychaeta. De gevangen grondels vertoonden te weinig groottevariatie om een aparte analyse uit te voeren van verschillende grootteklassen.

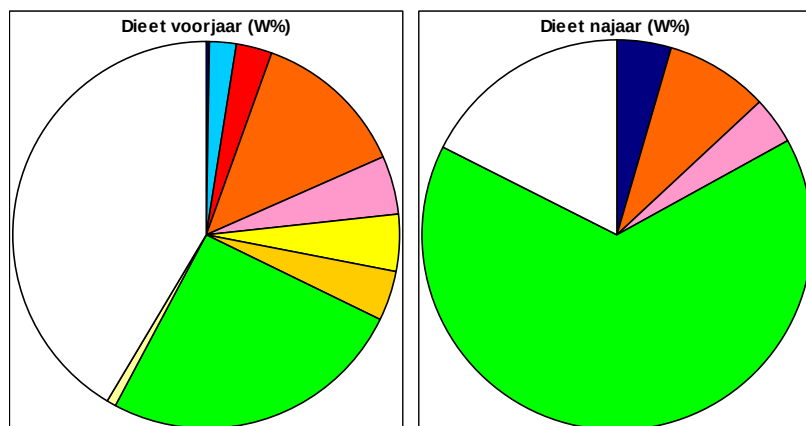
Tabel 6.17. Overzicht van verschillende parameters.

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	voorjaar	4.3	7.8	5.9
	najaar	2.7	8.2	5.6
Predatorgewicht (g)	voorjaar	1.0	19.0	3.3
	najaar	1.0	5.0	2.1
Maagvulling (%)	voorjaar	0.0	75.0	22.2
	najaar	0.0	100.0	25.9
Maaginhoud (g)	voorjaar	0.0	0.1	0.0
	najaar	0.0	0.2	0.0
Aantal prooien per maag	voorjaar	0.0	2.0	0.6
	najaar	0.0	15.0	1.0

Tabel 6.18. Dieet van grondels in het voorjaar (links) en het najaar (rechts).

Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	0,4%	3,4%	
Anomura	2,0%	3,4%	
Brachyura	3,0%	3,4%	
Caridea	12,8%	10,3%	
Crangonidae	5,1%	3,4%	
Ensis	4,7%	3,4%	
Pelecypoda	4,3%	6,9%	
Polychaeta	25,4%	20,7%	
Zand	1,0%	3,4%	
Unident org	41,3%	41,4%	

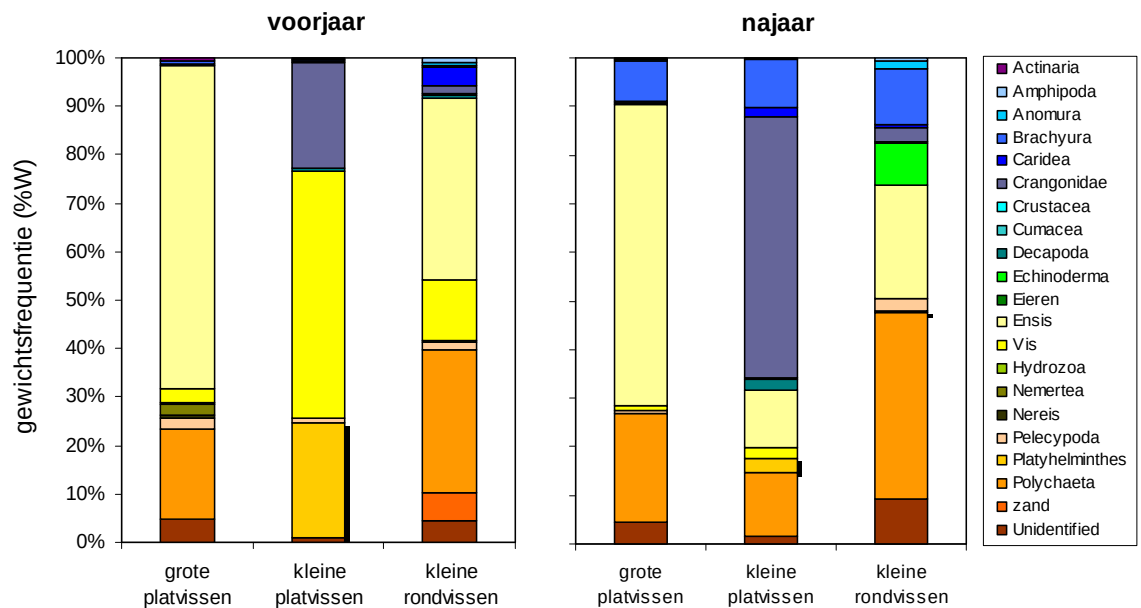
Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	4,6%	41,7%	
Caridea	8,5%	4,2%	
Crangonidae	4,0%	4,2%	
Polychaeta	65,3%	31,3%	
Unident org	17,6%	18,8%	



Figuur 6.17. Dieet van grondels in het voor- en najaar.

6.2.11 Vergelijking per vissoortgroep

De grotere platvissen (schol, tong, schar en bot) foerageerden zowel in het voor- als najaar (fig. 6.18) voornamelijk op ensis en polychaeta. Het dieet van de kleine platvissoorten (schurftvis en de dwergtong) bestaat in het voorjaar uit vis (jonge platvis en grondel), plathyhelminthes en crangonidae. Terwijl in het najaar vis en plathyhelminthes verdwenen, werden crangonidae de belangrijkste prooi. In het voorjaar aten de kleine rondvissen (pitvis, kleine pieterman en grondel) voornamelijk ensis, polychaeta en vis (zandspering en jonge platvis). In het najaar verdween vis uit het dieet. Brachyura en echinoderma verschenen in het dieet. Het aandeel ensis daalde en dat van polychaeta



steeg.

Figuur 6.18. Dieet in het voorjaar en najaar per soortgroep.

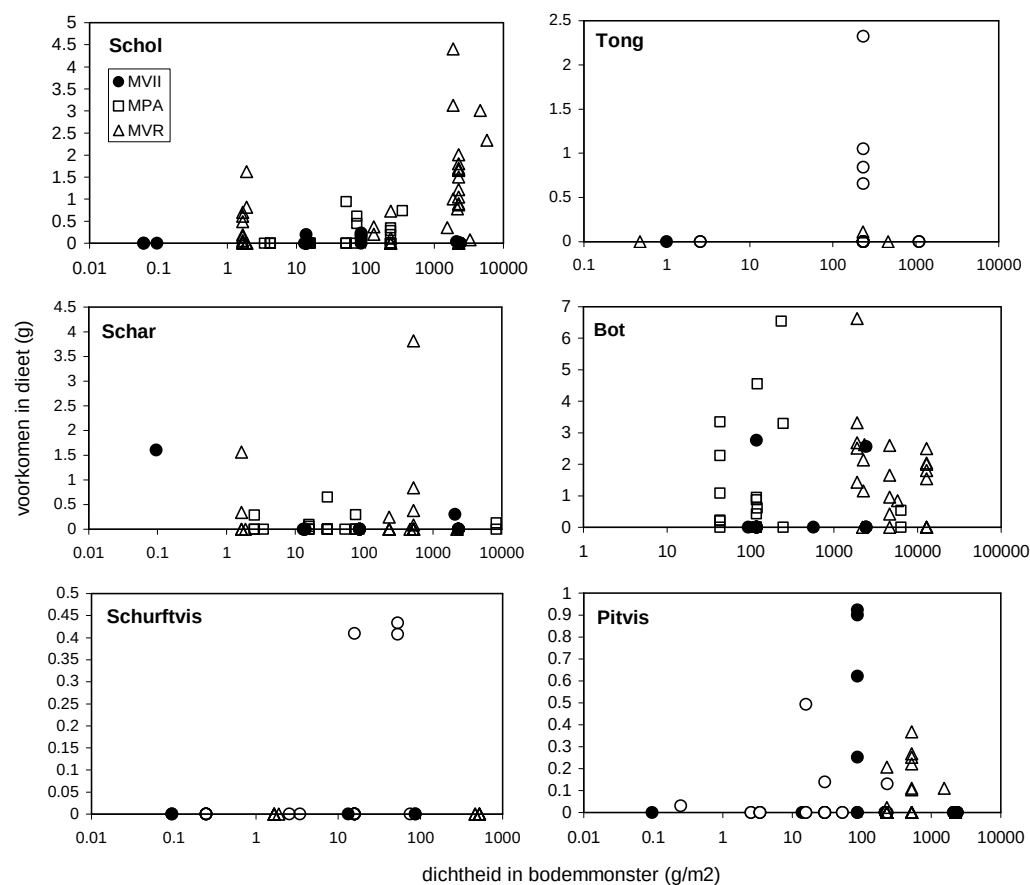
6.2.12 Koppeling maaginhouden en bodemfauna

Het voorkomen van de belangrijkste prooi-soorten (ensis, polychaeta en crustacea) in het dieet van de vissen is vergeleken met de dichtheid in de bodemfauna. Het belang van prooien is relatief als er gekeken wordt naar het aantal magen waarin deze soorten voorkomen. Tabel 6.19 geeft het percentage van het totaal aantal magen (inclusief de lege magen) per vissoort weer, waar de prooien ensis, polychaeta en crustacea niet in voorkomen. Hoewel ensis, polychaeta en crustacea over het gehele dieet de belangrijkste prooi-soorten zijn is het aantal magen waar deze soorten niet in gevonden zijn erg hoog (tabel 6.19).

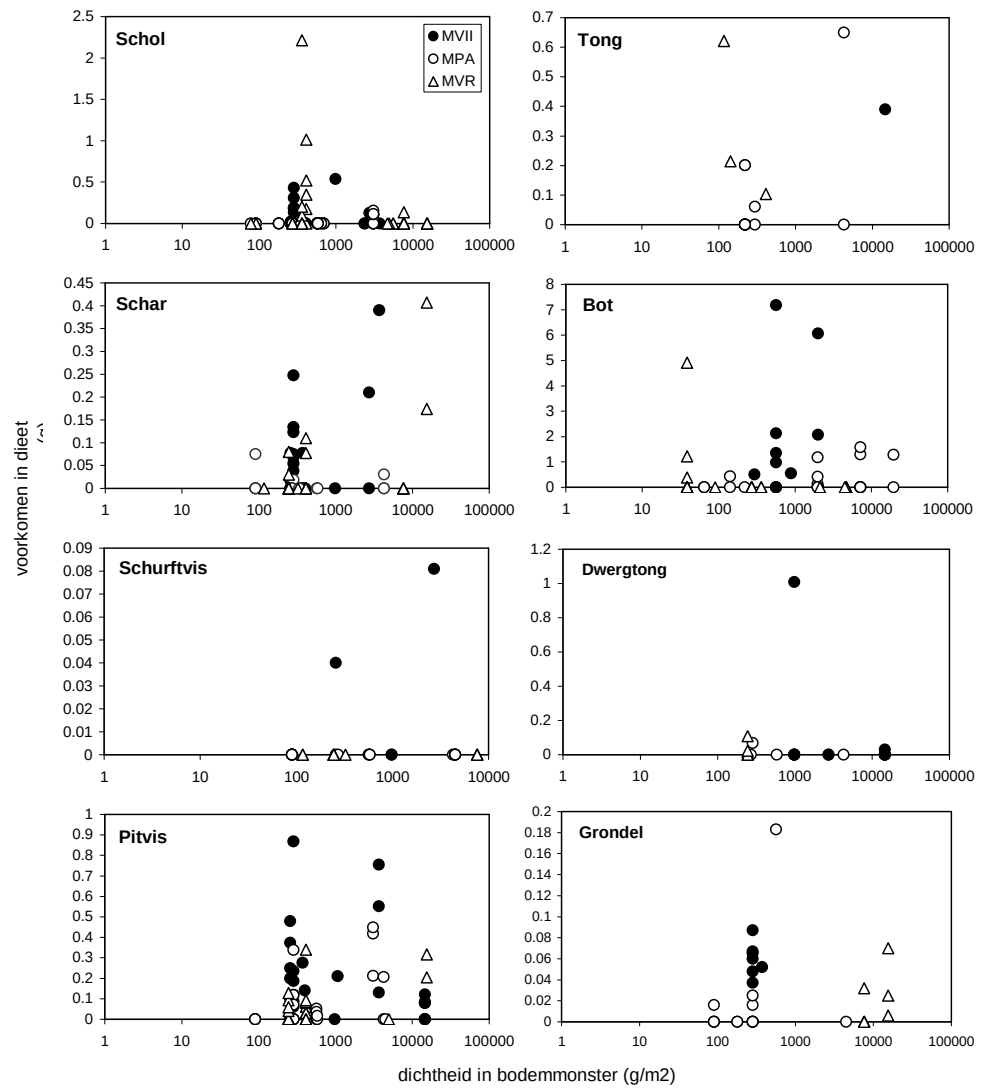
Figuren 6.19 t/m 6.21 laten het voorkomen van ensis, polychaeta en crustacea in de verschillende vissoorten zien in vergelijking tot de dichtheid in de bodemmonsters. Er is veel variatie en er zijn geen duidelijke relaties tussen de hoeveelheid prooien in de bodem en het aandeel van deze prooi-soorten in het dieet.

Tabel 6.19. Het voorkomen van de drie belangrijkste prooi-soorten in de vismagen, per vissoort (predator) en per onderzoeksgebied. Het getal is het percentage van het totale aantal magen waarin de prooi-soorten niet gevonden zijn.

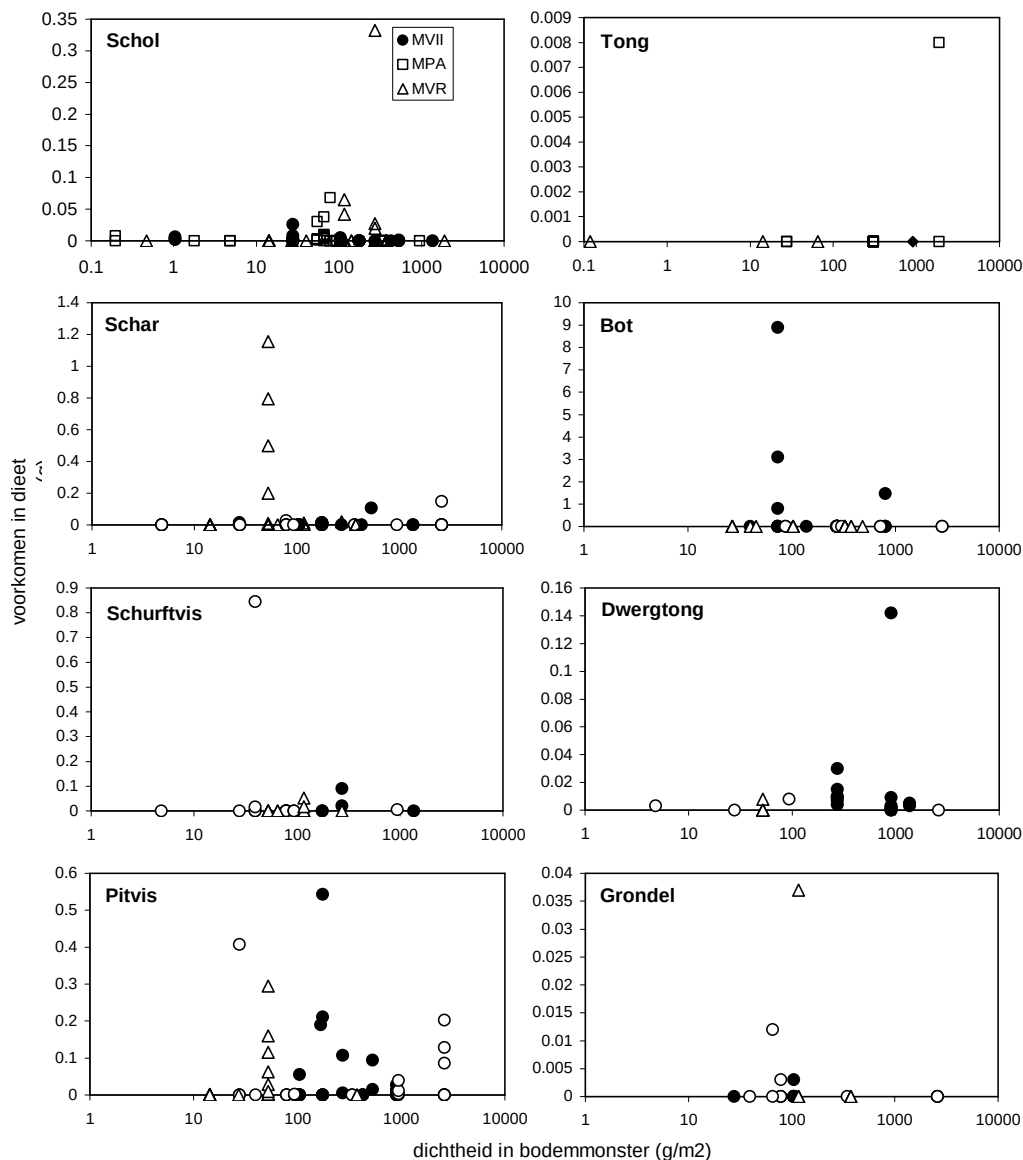
prooi-soort	ensis			polychaeta			crustacea		
	MVII	MPA	MVR	MVII	MPA	MVR	MVII	MPA	MVR
predator									
Bot	85	28	25	38	61	88	69	100	100
Dwergtong	100	100	100	83	75	40	13	50	80
Grondel	100	100	100	22	67	50	89	83	88
Kabeljauw	100	100	0	100	100	0	100	100	0
Kleine pieterman	100	100	100	100	100	100	100	100	82
Pitvis	77	80	69	22	52	52	52	62	69
Schar	91	73	74	48	86	78	68	91	74
Schol	66	68	31	59	73	82	68	63	88
Schurftvis	100	80	100	60	100	100	60	80	83
Tong	100	73	67	0	73	0	100	93	100



Figuur 6.19. Het voorkomen van ensis in het dieet in vergelijking tot de dichtheid in de bodem.



Figuur 6.20. Het voorkomen van polychaeta in het dieet in vergelijking tot de dichtheid in de bodem.



Figuur 6.21. Het voorkomen van crustacea in het dieet in vergelijking tot de dichtheid in de bodem.

6.3 Discussie

6.3.1 Dieet: vergelijking met andere studies

Het voorjaarsdieet van schurftvis bestond voor de helft uit vis. De andere helft van het dieet werd gevormd door crangonidea en platyhelminthes. Schurftvis heeft een kleine mondopening, maar vreemd genoeg kwamen juist de kleinere prooien bijna niet voor in het dieet. Verder is het opvallend dat in het najaardieet bijna geen vis meer voorkwam en dat het aandeel crangonidea drie keer zo groot was als in het voorjaar. Voor de Westkust van Schotland maakte in de eerste helft van het jaar vis maar een klein deel van het dieet uit maakt en het grootste deel van het dieet bestond uit caridea, decapoda, polychaeta en kleinere prooien als mysiden en amphipoda (Gibson en Ezzi 1980).

Het voorjaarsdieet van schar bestond grotendeels uit ensis, het najaarsdieet bestond voor de helft uit ensis en de andere helft uit brachyura, vis en polychaeta. In diepe delen van het onderzoeksgebied at schar meer ensis (Binnendijk 2006). Kleine scharren aten vooral polychaeta en naarmate deze groter werden, werden polychaeta vervangen door ensis. Voor de ondiepe Belgische kust wordt beschreven dat schar voornamelijk caridea en amphipoda aten (Beyst *et al.* 1999). Dat jonge schar vooral polychaeta eet wordt bevestigd door onderzoek van (Amara en Laffargue 2001).

Het dieet van schol in het voorjaar bestond grotendeels uit ensis en polychaeta. In het najaar at schol bijna alleen ensis, polychaeta en een klein deel decapoda, brachyura en amphipoda. Grotere schol at meer ensis en minder gevarieerd. Onderzoek van (Blegvad 1916), (Jones 1952), (Groot 1964) en (Rijnsdorp en Vingerhoed 2001) laten een ander dieet zien. Schol (vooral jonge) zou een echte polychaeta en mollusk-eter zijn terwijl onze gegevens laten zien dat het dieet grotendeels uit ensis bestond en dat enkel in de diepere delen polychaeta een substantieel deel van het dieet uitmaakte (Binnendijk 2006). In deze studie is schol dus enkel een echte molluskeneter. Daarnaast at jonge schol ook niet meer of minder polychaeta dan de grotere exemplaren. Beyst *et al.* (1999) beschrijven ook dat de grotere exemplaren gevarieerder eten. Uit ons onderzoek blijkt juist dat de jongste vissen het meest gevarieerd eten.

Bot is een eenzijdige eter. Het voorjaarsdieet bestond uit ensis, polychaeta en een kleine deel vis. In het najaarsdieet nam het aandeel ensis af, polychaeta toe en brachyura verscheen in het dieet. Bot tot een lengte van 35 cm at in het voorjaar vooral ensis, bot groter dan 35 cm is, at vooral polychaeta. Dit dieet komt goed overeen met Muus *et al.* (1999) die beschrijven dat bot vooral wormen, amphipoda, garnalen en mollusken eten.

Ook de tong is een eenzijdige eter. In het voorjaar aten ze polychaeta, ensis en een klein deel vis. In het najaar at tong iets minder ensis maar meer polychaeta dan in het voorjaar. Kleinere exemplaren aten bijna alleen maar polychaeta en grotere exemplaren alleen maar ensis. Amara *et al.* (2001), Beyst *et al.* (1999) en Rijnsdorp & Vingerhoed (2001) beschrijven dat (vooral jonge) tong op de eerste plaats polychaeta en op de tweede plaats crustacea en annelida eet. Uit dit onderzoek blijkt ook dat jonge tong vooral polychaeta eet maar naarmate deze ouder wordt eet tong juist vooral ensis. Polychaeta komen dan pas op de tweede plaats.

Het voorjaarsdieet van dwergtong bestond voor de helft uit pelecypoda (bivalvia). Dit zijn vooral jonge soorten waarvan de schelp nog zacht is. De rest van het dieet werd voornamelijk aangevuld met decapoda, cumacea en polychaeta. In het najaar bestond het dieet grotendeels uit polychaeta en het deel decapoda en pelecypoda verdween bijna uit het dieet. In het najaar gold hoe groter de vis hoe meer polychaeta deze eet. Dit dieet komt redelijk overeen met de gevonden literatuur. Nottage & Perkins (1983) beschrijven dat kleine dwergtong (<7cm) bijna alleen kleinere prooien als copepoda, cumacea en kleine amphipoda eet. De exemplaren groter dan 7 cm zouden vooral polychaeta en jonge pelecypoda met zachte schelp aangevuld met kleinere prooien (amphipoda, cumacea, copepoda) eten (Nottage en Perkins 1983; King *et al.* 1986; Klimpel *et al.* 2003; Amara *et al.* 2004). Dit dieetverschil tussen de kleinere en grotere dwergtongen is in ons onderzoek minder sterk naar voren gekomen.

Over het dieet van kabeljauw en wijting kan weinig worden gezegd omdat er te weinig exemplaren gevangen zijn. Van de vissen die gevangen zijn, bestaat het dieet uit ensis en crangonidea. Volgens de literatuur (Pedersen 1999; Pinnegar *et al.* 2003; Mello en Rose 2005) zou er naast ensis en crangonidae nog vis en amphipoda verwacht kunnen worden.

De kleine pieterman at in het voorjaar caridea, vis, polychaeta, crangonidea en ensis. In het najaar veranderde het dieet. Vis, ensis en caridea verdwenen en decapoda kwamen in de plaats. Het aandeel crangonidea groeide sterk. Een groot deel van het najaarsdieet was te ver verteerd om te benoemen. Onderzoek aan de westkust van Portugal laat, naast

een hoger aandeel crustacea ongeveer eenzelfde dieet zien (Vasconcelos *et al.* 2004). De kleine pieterman is een gevarieerde en opportunistische eter.

Het voorjaarsdieet van de pitvis bestond voornamelijk uit ensis en polychaeta. Opvallend was een aandeel zand. King *et al.* (1994) vermelden ook een klein deel modder in het dieet. Blijkbaar heeft de pitvis sediment nodig voor een goede vertering. In het najaarsdieet daalde het aandeel ensis en brachyura en echinoderma verschenen in het najaarsdieet. Het aandeel polychaeta bleef ongeveer gelijk. Kleinere exemplaren aten vooral polychaeta. Bij toenemende grootte verschoof het dieet van voornamelijk polychaeta naar voornamelijk ensis. King *et al.* (1994) beschrijven een dieet van vooral amphipoda, polychaeta, copepoda en decapoda. Dit komt, uitgezonderd van ensis, redelijk overeen met het dieet uit ons onderzoek.

Grondels aten in het voorjaar gevarieerd. Het dieet bestond voornamelijk uit polychaeta, caridea, crangonidea, ensis, pelecypoda en brachyura. In het najaar aten grondels minder gevarieerd. Het aandeel polychaeta groeide sterk. De rest van het najaarsdieet bestond voornamelijk uit kleine delen caridea, amphipoda en crangonidea. Een groot aandeel van het dieet was niet te determineren omdat de prooien al te ver vergaan waren. Onderzoek in het Tagus-estuarium laat ook zien dat het dieet in het voorjaar gevarieerder was dan in het najaar, alleen bestond het dieet meer uit kleinere prooien als isopoda en amphipoda en vormden polychaeta en pelecypoda maar een klein deel van het dieet (Salgado *et al.* 2004). Leitao *et al.* (2006) beschrijven dat het dieet van grondel in de Mondego-estuarium (Portugal) bestond uit polychaeta, mysiden en decapoda. Dit dieet bevat meer grote prooien. In beide studies ontbraken de mollusken (vooral ensis) of maakten deze maar een klein deel uit van het dieet.

Het dieet verdeeld over de onderzoeksgebieden MPA, MVR en MVII laat zien dat het referentiegebied (MVR) en het zoekgebied voor het reservaat (MPA) verschilden van het MVII gebied. In het MVII was het aandeel polychaeta meer dan twee keer zo groot en het aandeel ensis twee keer of meer kleiner dan in de andere gebieden. Alleen in het MVII gebied namen crangonidea in het voorjaar een redelijk aandeel in en in het najaar brachyura.

Over het hele dieetonderzoek bekeken is de grote rol van ensis in het dieet van de vissen in de Voordelta zeer opvallend. In 2005 kwam uitzonderlijk veel ensis voor in het gebied. Meer dan 60W% van de prooien die door de elf vissoorten gegeten wordt is ensis. Het betreft hier vooral de exoot *Ensis directus* die voor het eerst in 1979 in Europa ontdekt is en vanaf 2002 massaal in de Nederlandse Voordelta voorkomt (Wijsman *et al.* 2006). Ensis die (gedeeltelijk) in het substraat ingegraven zit, is zeer moeilijk te vangen doordat deze zeer sterk is en snel reageert op een aanval. Waarschijnlijk sterven op sommige momenten ensis massaal en vormen zij dan een gemakkelijke prooi. Daarnaast wordt ensis ook gevangen (bijvangst) tijdens boomkorvisserij (persoonlijke mededeling Johan Craeymeersch). De bijvangst van ensis wordt weer overboord gezet waardoor de (beschadigde en/of dode) ensis een makkelijke prooi wordt. Waarschijnlijk is dit in het dieet van de vissoorten in dit onderzoek ook het geval. Vooral bij bot kwam duidelijk naar voren dat het voorjaarsdieet ensis enkel uit vlees bestaat en in het najaar uit vlees met schelp. Wanneer er in het najaar vlees met schelp werd aangetroffen waren dit vooral de kleinere (<10 cm) exemplaren.

Verder komt naar voren dat brachyura vooral in het najaar gegeten werd. Een verklaring is hier niet voor te vinden. Brachyura verwisselen wel van schild. Het nieuwe schild is tot enkele dagen na het wisselen nog zacht. Brachyura zijn dan een makkelijke prooi. Maar dit verwisselen gebeurt meerdere keren per jaar. Het verwisselen van schild is dus geen verklaring waarom brachyura vooral in het najaar gegeten werd.

6.3.2 Koppeling maaginhouden en bodemfauna

Uit de koppeling tussen de dieetresten gevonden in magen en het voorkomen van benthos langs de betreffende trekken kwamen geen duidelijke relaties naar voren. De meest waarschijnlijke verklaring hiervoor is dat de resoluties van beide bemonsteringen niet op elkaar aansluiten. De vistrekken zijn in de orde grootte van 1100m (Luctor) tot 1800m (GO58) lang. In de analyse hebben we de vismagen verzameld per trek vergeleken met een of twee, hooguit drie bodemonsterpunten langs die trek. De benthostrekken uitgevoerd met de bodemschaaf zijn 150 m lang (Steenbergen en Escaravage 2006). De kans dat het microhabitat en daarmee de bodemfauna varieert gedurende die trek is natuurlijk erg groot. Daarnaast is het natuurlijk ook zo dat vis niet per se gevangen hoeft te zijn op de plek waar ze ook eten. Veel vissoorten zijn (ook) nachtactief en de kans bestaat dat ze wanneer ze niet eten zich op andere plekken ophouden dan waar ze foerageren. Regelmatig zijn er lege magen aangetroffen en een gedeelte van de prooi resten was te verteerd om (tot soortsniveau) te determineren. Dit duidt erop dat de vissen niet tijdens of direct na het foerageren gevangen zijn en dus op een andere dan de foerageerplek gevangen kunnen zijn.

Een alternatief voor het proberen te koppelen van voedsel met dieet op deze schaal zou zijn om te proberen met andere technieken een beter beeld van het dieet door de tijd te krijgen. Mogelijkheden hiervoor zijn isotoop- en vetzuuranalyses (Hobson 1999; Hobson en Wassenaar 1999), waarbij het signaal van het voedsel ingebouwd wordt in de weefsels en zo een weergave geeft van het dieet over langere tijd.

7. Discussie

Surveys

Om de visfauna in de Voordelta te bemonsteren is gebruik gemaakt van surveys met een garnalen- en boomkor. Dit is niet voor alle beoogde soorten een geschikte vangstmethode. Daarom is gekozen om voor een aantal trekvissen fuiken te gebruiken. Er blijven echter soorten over voor welke geen van beide methode geschikt zijn. Dat zijn met name de pelagische soorten zoals haring en sprat en heel zeldzame soorten. In de rapportage zijn deze soorten wel meegenomen, maar bij de interpretatie moet er rekening mee gehouden worden dat dit geen representatieve bemonsteringsmethode is.

De surveys weerspiegelen een momentopname van twee korte periodes in een jaar. Gegeven het feit dat de jaar op jaar variaties in de dichtheden van sommige soorten gemakkelijk een factor tien kunnen bedragen, moge het duidelijk zijn dat het aantonen van een verandering in de visfauna als gevolg van de aanleg van het zeereservaat op basis van een vergelijking tussen visdichtheden voor en na de instelling van het reservaat erg lastig zal zijn.

Gevraagde parameters

De nulmetingen voor vissen bevatten diverse meetprogramma's waarin alle gevraagde parameters (bijlage 1) gemeten zijn. Een aantal soorten van deze lijst zijn in geen van de programma's gevangen (houting, grote pieterman, zwarte grondel, roggen en haaien). Voor een aantal soorten is het onderscheid gemaakt tussen juveniele en volwassen vis, voor een aantal kon dat niet omdat er geen lengte/leeftijd of rijpheid/leeftijd sleutel beschikbaar is. Voor de vis gevangen in de passieve monitoring is dat onderscheid niet gemaakt, omdat de lengtemetingen door de vissers vrij grof uitgevoerd zijn.

Het totaal aantal soorten en de dichtheden aan marktwaardige vis en garnaal zijn gemeten in de garnalen- en boomkorsurveys.

De overige maten, groei en overleving, zijn gemeten door vergelijking van voor- en najaarsdichtheden van 0-en 1 groep van een zestal soorten. Voor sommige soorten was dat voor 0-groep niet goed mogelijk omdat deze groep in het voorjaar nog te klein is en niet gevangen wordt. Het probleem bij de interpretatie van deze gegevens is natuurlijk wel dat de getallen vertroebeld worden door emi- en immigratie. Ook de groeisnelheid zoals gemeten in het reservaatgebied hoeft niet noodzakelijkerwijs een reflectie zijn van de lokale omstandigheden; het is waarschijnlijker dat (een deel van) de groei elders is gerealiseerd.

Voor een aantal algemene soorten zijn naast lengte ook gewichten geregistreerd, waarmee het mogelijk is om de conditie te berekenen. Veranderingen in de voedselsituatie als gevolg van het sluiten van de visserij in het reservaatgebied zouden kunnen leiden tot een verandering in conditie.

In aanvulling op de voorgestelde parameters stellen we ook voor de gemiddelde lengte van alle soorten te gebruiken en te meten in de T1 situatie. Dit is een goede maat gebleken voor het effect van visserij (Daan *et al.* 2005).

Stratificering

De bemonstering van de surveys is opgezet zodat de trekken gestratificeerd zijn naar diepte. Idealiter zou in de opwerking van de totale dichtheden hiermee rekening gehouden worden door dichtheden per diepteklasse te vermenigvuldigen met het oppervlak van de betreffende diepteklasse. De Voordelta is echter een zeer dynamisch gebied en voor zo'n opwerking zou een dieptekaart van hetzelfde jaar waarin de bemonstering is uitgevoerd beschikbaar moeten zijn. Om deze reden hebben we ervoor gekozen om de dichtheden

niet te wegen naar oppervlakte per diepteklasse. In de statistische analyses (habitatmodellen) wordt wel gecorrigeerd voor (o.a.) diepte en deze aanpak zal ook gebruikt moeten worden om in de T1 eventuele verschillen tussen gebieden te onderzoeken.

Visserijgegevens

Het gebruik van de gegevens afkomstig uit de visserij viel in de praktijk tegen. de bedoeling was om buiten de twee surveyperioden om met behulp van logboekgegevens een beeld te krijgen van de dichtheden vis in de Voordelta. de visserij wordt echter door veel factoren gestuurd en de lokale visdichtheid is daar maar een factor van. Bovendien waren ten tijde van het onderzoek nog te weinig schepen in het VMS systeem opgenomen om een goed beeld te krijgen van het ruimtelijke patroon.

Habitatmodellering

Het idee achter de habitatmodellering is dat de verspreiding van vis verklaard zou kunnen worden door bepaalde habitatkenmerken. Vooral bodembewonende soorten zijn vaak geassocieerd met bepaalde typen bodems (Hinz *et al.* 2006) en dit komt ook uit onze analyses, waarbij sediment een veel voorkomende verklarende variabele was. Een andere erg belangrijke variabele was periode. De voorjaarsbemonstering was duidelijk erg verschillend van de najaarsbemonstering. Afgezien van een seizoenseffect kan dit natuurlijk ook deels verklaard worden door de variatie in tijd op nog kleinere schaal. Het zou kunnen zijn dezelfde variatie te zien zou zijn als de bemonsteringen slechts een paar weken na elkaar uitgevoerd waren. Omdat er weinig informatie bekend is over seizoensdynamiek van de meeste soorten is het moeilijk te beoordelen of de variatie simpelweg stochastisch is of veroorzaakt wordt door gerichte seizoenstrek.

De uitstroom van het Haringvliet heeft waarschijnlijk een belangrijke invloed op het voorkomen van vis. Ook bij de analyse van de benthosgegevens bleek dit gebied voor sommige soorten afwijkend te zijn (Steenbergen en Escaravage 2006). De factor Noord-Zuid kwam echter maar een keer voor in de habitatmodellen. Waarschijnlijk correleert deze opdeling ook al sterk met andere factoren, zoals bijvoorbeeld saliniteit, waardoor het effect van gebieden niet meer significant is. De uitstroom van zoet water heeft waarschijnlijk effect op saliniteit, nutriënten en waarschijnlijk ook watertemperatuur.

De verklaarde variantie van de habitatmodellen varieerde tussen 10 en 63% (tabel 3.17). De kwaliteit van een habitatmodel staat of valt bij de parameters waarmee het gevoed wordt. Voor een aantal habitatkenmerken hebben we gebruik gemaakt van modelvoorspellingen (saliniteit, stroomsnelheid). Dit zijn vaak gemiddelde waarden over een heel jaar. Een aantal parameters ontbraken helemaal (watertemperatuur, nutriënten, predatoren). Hoe preciezer en hoe vollediger de metingen hoe makkelijker het is om een goed passend habitatmodel te maken. Wat betreft de resolutie van de vistrekken en die van de (a)biotische variabelen, geldt hetzelfde als tussen de koppeling van de dieet- met de benthosgegevens: de visgegevens zijn verzameld op trekken van meer dan 1km, de abiotische gegevens zijn gemiddeld over deze afstand, terwijl de benthosgegevens een veel kleiner oppervlak beslaan. Verder betekent het ontbreken van significante effecten van bepaalde parameters niet dat deze er echt niet zijn, wel dat deze met de huidige, relatief beperkte set, niet aangetoond kunnen worden.

Van de bodemgebonden soorten waren schol en tong de soorten waarvan de habitatmodellen het minst goed het voorkomen konden verklaren. Dit betekent ofwel dat de cruciale parameter niet getest is (en dus niet gemeten) ofwel dat deze soorten generalisten zijn en geen specifieke habitatvoorkeuren hebben.

De benthosklassen speelden geen grote rol in het verklaren van het voorkomen van vis (slechts drie klassen waren significante predictoren voor het voorkomen van 4 vissoorten en in de ordinaties peelden ze ook geen belangrijke rol). Het voorkomen van schol was

gecorrleerd met dat van bivalvia, dwergtong met crustacea, wijting met stelleroidea en tong met stelleroidea (tabel 3.17). Dit soort correlaties kunnen op verschillende manieren geïnterpreteerd worden: ofwel er is een duidelijke voedselrelatie tussen de twee groepen, ofwel het verband loopt via een andere factor (ze hebben bijvoorbeeld beiden dezelfde habitatvoorkeur). Uit het maagonderzoek bleek dat ensis een heel belangrijke prooi-soort was. Ensis kwam in 2005 echter overal voor, hetgeen verklaart waarom bivalvia voor zo weinig vissoorten een verklarende factor was.

Voor de meeste soorten is er geen verschil gevonden tussen de drie gebieden. Alleen voor wijting bemonsterd door de Luctor was dat wel het geval. Dit betekent niet dat die verschillen er niet zijn, maar wel dat die verschillen al door andere factoren zoals bijvoorbeeld diepte, verklaard worden.

Het nut van de habitatmodellering is dat dit een goede manier is om de totale variatie te verdelen in variatie die veroorzaakt wordt door natuurlijke factoren (relatie met habitat) en een ingreep zoals de instelling van het zeereservaat.

T0 meting in relatie tot de T1 meting

De verzamelde gegevens kunnen dienen om met behulp van een poweranalyse te berekenen wat voor orde-grootte verandering aan te tonen is met het huidige programma. We hebben dat na de eerste veldsurvey al uitgevoerd en daarover gerapporteerd in een eerder stadium (Tulp en van Damme 2005). We bevelen dan ook aan dit nogmaals uit te voeren met de complete set gegevens (inclusief de correcties voor habitatkarakteristieken) voordat het meetprogramma voor de T1 metingen vastgesteld wordt. De beperking hierbij is dat we slechts beschikking hebben over één jaar meetgegevens en voor dit specifieke gebied weinig gegevens over de tussen jaarvariatie. Gezien de sterke jaar op jaar variatie, die karakteristiek is voor veel vissoorten, verdient het aanbeveling deze nulmeting nog een jaar te herhalen. Er zijn natuurlijk wel gegevens uit de reguliere IMARES surveys beschikbaar die een langere tijdsperiode bestrijken maar de resolutie hiervan in de Voordelta is erg laag.

8. Dankwoord

We willen graag schipper Koos de Visser en zijn bemanning van de GO58 en schipper Gert van Weststrate, Ko Verschuure en overige bemanning van de Luctor bedanken voor de vele hand- en spandiensten en hun flexibele instelling. Dirk den Uijl en Kees Bakker verzorgden het materiaal. Dick de Haan leverde technische assistentie bij de CTD metingen. De volgende mensen worden bedankt voor hun inzet bij de bemonsteringen aan boord van de GO58 en de Luctor: Ronald Bol, André Dijkman Dulkes, Sascha Fassler, Peter Groot, Kees Groeneveld, Sarah Kraak, Remment ter Hofstede, Betty van Os-Koomen, Simon Rijs, Gerrit Rink, Marcel de Vries, Jan van Willigen. Jan van Willigen onderhield ook de contacten met de fuikenvissers. Elze Dijkman en Divera Baars hielpen bij analyses in ArcGIS. Vanuit het RIKZ begeleidde Paddy Walker dit programma. Jakob Asjes begeleidde dit project intern bij IMARES en gaf commentaar op een eerdere versie van dit rapport.

9. Literatuur

- Amara, R. & P. Laffargue (2001). Feeding ecology and growth of O-group flatfish (sole, dab and plaice) on a nursery ground (Southern Bight of the North Sea). *Journal of Fish Biology* 58: 788-803.
- Amara, R., K. Mahe, O. LePape & N. Desroy (2004). Growth, feeding and distribution of the solenette *Buglossidium luteum* with particular reference to its habitat preference. *Journal of Sea Research* 51(3-4): 211-217.
- Asjes, J., J. Craeymeersch, V. Escaravage, R. E. Grift, I. Tulp, T. Bult & N. Villars (2004). Strategy of approach for the baseline study Maasvlakte 2, Lot2: benthic fauna and Lot 3: fish and fish larvae, RIVO.
- Asjes, J., I. Tulp, W. Dekekr, H. J. L. Heessen, N. Daan & R. E. Grift (2004). Kwaliteitsparameters en meetmethoden voor de monitoring en evaluatie van de effecten van de tweede Maasvlakte op vis, Nederlands Instituut voor visserij Onderzoek.
- Beyst, B., A. Cattrijsse & J. Mees (1999). Feeding ecology of juvenile flatfishes of the surf zone of a sandy beach. *Journal of Fish Biology* 55(6): 1171-1186.
- Binnendijk, E. (2006). Dieet van 11 demersale vissoorten in de Nederlandse Voordelta, IMARES.
- Blegvad, H. (1916). On the food of fish in the Danish waters within the Skaw. *Rep. Dan. biol. Sta.* 24: 19-72.
- Daan, N., H. Gislason, J. G. Pope & J. C. Rice (2005). Changes in the North Sea fish community: evidence of indirect effects of fishing? *ICES Journal of Marine Science* 62(2): 177-188.
- Gibson, R. N. & I. A. Ezzi (1980). The biology of the scaldfish, *Arnoglossus laterna* (Walbaum) on the west coast of Scotland. *J. Fish. Biol* 17(565-575).
- Grift, R., B. & I. Tulp (2004). Nulmetingen Maasvlakte 2: meetstrategie vissen, RIVO.
- Groot, S. J. D. (1964). Diurnal activity and feeding habits of plaice. *Rapp. p.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer.* 155: 48-51.
- Hinz, H., M. Bergmann, R. Shucksmith, M. J. Kaiser & S. I. Rogers (2006). Habitat association of plaice, sole, and lemon sole in the English Channel. *Ices Journal of Marine Science* 63(5): 912-927.
- Hobson, K. A. (1999). Tracing origins and migration of wildlife using stable isotopes: a review. *Oecologia* 120(3): 314-326.
- Hobson, K. A. & L. I. Wassenaar (1999). Stable isotope ecology: an introduction. *Oecologia* 120(3): 312-313.
- Jones, N. S. (1952). The Bottom Fauna And The Food Of Flatfish Off The Cumberland Coast. *Journal Of Animal Ecology* 21(2): 182-205.
- Jongman, R. H. G., C. J. F. Ter Braak & O. F. R. van Tongeren (1995). Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge, Cambridge University Press.
- King, P. A., J. M. Fives & J. Dunne (1986). Littoral and benthic investigations on the West-coast of Ireland .21. A contribution to the knowledge of the biology of the Solenette *Buglossidium-Luteum* (Risso) in the Galway Bay Area. *Proceedings of The Royal Irish Academy Section B-Biological Geological And Chemical Science* 86(2): 71-80.
- King, P. A., J. M. Fives & D. McGrath (1994). Reproduction, Growth And Feeding Of The Dragonet, *Callionymus-Lyra* (Teleostei, Callionymidae), In Galway Bay, Ireland. *Journal Of The Marine Biological Association Of The United Kingdom* 74(3): 513-526.
- Klimpel, S., A. Seehagen & H. W. Palm (2003). Metazoan parasites and feeding behaviour of four small-sized fish species from the central North Sea. *Parasitology Research* 91(4): 290-297.
- Leitao, R., E. Martinho, J. M. Neto, H. Cabral, J. C. Marques & M. A. Pardal (2006). Feeding ecology, population structure and distribution of *Pomatoschistus microps* (Kroyer, 1838) and *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770) in a temperate estuary, Portugal. *Estuarine Coastal And Shelf Science* 66(1-2): 231-239.
- Mello, L. G. S. & G. A. Rose (2005). Seasonal growth of Atlantic cod: effects of temperature, feeding and reproduction. *Journal Of Fish Biology* 67(1): 149-170.
- Nottage, A. S. & E. J. Perkins (1983). The biology of solenette, *Buglossidium luteum* (Risso), in the Solway Firth. *J. Fish. Biol* 22: 21-27.

-
- Oude Voshaar, J. H. (1995). Statistiek voor onderzoekers. Wageningen, Wageningen Pers.
- Patberg, W., I. J. de boois, H. V. Winter, J. A. M. Wiegrinck & H. J. Westerink (2006). Jaarrapportage passieve vismonitoring zoet rijkswateren: fuik- en zalmstreekregistraties in 2005, IMARES.
- Pedersen, J. (1999). Diet comparison between pelagic and demersal whiting in the North Sea. *Journal Of Fish Biology* 55(5): 1096-1113.
- Pinnegar, J. K., V. M. Trenkel, A. N. Tidd, W. A. Dawson & M. H. Du Buit (2003). Does diet in Celtic Sea fishes reflect prey availability? *Journal Of Fish Biology* 63: 197-212.
- Rijnsdorp, A. D. & B. Vingerhoed (2001). Feeding of plaice *Pleuronectes platessa* L. and sole *Solea solea* (L.) in relation to the effects of bottom trawling. *Journal of Sea Research* 45(3-4): 219-229.
- RIKZ (2004). Monitoring en Evaluatie Programma Effecten van de landaanwinning (MEP MV2). Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR). Programma van Eisen voor de Nulmetingen. .
- Salgado, J. P., H. N. Cabral & M. J. Costa (2004). Feeding ecology of the gobies *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770) and *Pomatoschistus microps* (Kroyer, 1838) in the upper Tagus estuary, Portugal. *Scientia Marina* 68(3): 425-434.
- Steenbergen, J. & V. Escaravage (2006). Baseline study MEP-MV2, Lot 2: bodemdieren. Eindrapportage Campagnes 2004-2005. IMARES report, IMARES/NIOO.
- Tiën, N. & R. Grift (2004). Base line studies North Sea wind farms: biological data demersal fish.
- Tulp, I. & C. J. G. van Damme (2005). Baseline studie vis MEP_MVII: veldwerkrapportage najaar 2005.
- Vasconcelos, R., N. Prista, H. Cabral & M. J. Costa (2004). Feeding ecology of the lesser weever, *Echiichthys vipera* (Cuvier, 1829), on the western coast of Portugal. *Journal Of Applied Ichthyology* 20(3): 211-216.
- Wijsman, J. W. M., J. J. Kesteloo & J. J. Craeymeersch (2006). Ecologie, visserij en monitoring van mesheften in de Voordelta. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek, Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek.

Bijlage 1: te meten parameters

Overzicht van parameters die gemeten moeten worden (Asjes et al. 2004).

Soort	Wet. naam	Parameter				
		Aantal volwassenen	Aantal Soorten	Aantal 0 en 1 groep	Groei 0 en 1 groep	Overleving 0 en 1 groep
1 Fint	<i>A. fallax</i>	+	+			
2 Zalm	<i>S. salar</i>	+	+			
3 Zeeprik	<i>P. marinus</i>	+	+			
4 Houting	<i>C. oxyrinchus</i>	+	+			
5 Paling	<i>A. anguilla</i>	+	+			+
6 Glasgrondel	<i>A. minuta</i>	+	+			
7 Grote pieterman	<i>T. draco</i>	+	+			
8 Vorskwab	<i>R. raninus</i>	+	+			
9 Zwarte grondel	<i>G. niger</i>	+	+			
10 Ansjovis	<i>E. encrasicolus</i>	+	+			
11 Botervis	<i>P. gunnellus</i>	+	+			
12 Grote Koornaarvis	<i>A. presbyter</i>	+	+			
13 Pijlstaartrog	<i>D. pastinaca</i>	+	+			
14 Schol	<i>P. platessa</i>	+	+	+	+	+
15 Tong	<i>S. vulgaris</i>	+	+	+	+	+
16 Dwergtong	<i>B. luteum</i>	+	+			
17 Kleine pieterman	<i>E. vipera</i>	+	+			
18 Puitaal	<i>Z. viviparus</i>	+	+			
19 Schurftvis	<i>A. laterna</i>	+	+			
20 Slakdolf	<i>L. liparis</i>	+	+			
21 5-dradige meun	<i>C. mustela</i>	+	+			
22 Geep	<i>B. belone</i>	+	+			
23 Gevlekte rog	<i>R. montagui</i>	+	+			
24 Spiering	<i>O. eperlanus</i>	+	+			
25 Gevlekte toonhaai	<i>M. asterias</i>	+	+			
26 Bot	<i>P. flesus</i>			+	+	+
27 Wijting	<i>M. merlangius</i>			+	+	+
28 Sprot	<i>S. sprattus</i>					+
29 Zeebaars	<i>D. labrax</i>					+
30 Zeeforel	<i>S. trutta</i>					+
31 Kabeljauw	<i>G. morhua</i>					+
32 Garnaal	<i>C. crangon</i>					+
33 Schar	<i>L. limanda</i>			+	+	+
34 Haring	<i>C. harengus</i>			+	+	+

Bijlage 2: trekposities

Treklijst voor de G058 in mei/juni 2005. Latitude en longitude geven de startposities van de trek aan, en kunnen per station verschillen van die in de najaarssurvey, afhankelijk van de trekrichting. De grijze trekken zijn ongeldig. Tijdens deze survey zijn beide zijden uitgezocht, in de analyse is alleen de S zijde gebruikt.

sample	dag	maand	gebied	station	long			lat			trekduur	diepte	zijde	geldig
5000301	23	5	MPA	13b	3	48	52	51	49	50	15	6	S	y
5000302	23	5	MPA	12b	3	46	37	51	49	41	15	9	S	y
5000303	23	5	MPA	11b	3	46	73	51	50	21	15	11	S	y
5000304	23	5	MPA	7b	3	52	56	51	51	15	15	6	S	y
5000305	23	5	MVII	9b	3	56	89	51	54	71	15	10	S	y
5000306	23	5	MVII	8b	4	0	31	51	57	18	15	7	S	y
5000307	23	5	MVII	7b	3	59	95	51	57	21	15	10	S	y
5000308	23	5	MVII	6b	3	59	53	51	57	35	15	12	S	y
5000309	23	5	MVII	10b	3	58	0	51	55	0	15	7	S	y
5000310	23	5	MVII	1b	3	57	3	51	58	98	15	17	S	y
5000311	23	5	MVII	2b	3	56	46	51	57	98	15	15	S	y
5000351	23	5	MPA	13b	3	48	52	51	49	50	15	6	P	y
5000352	23	5	MPA	12b	3	46	37	51	49	41	15	9	P	y
5000353	23	5	MPA	11b	3	46	73	51	50	21	15	11	P	y
5000354	23	5	MPA	7b	3	52	56	51	51	15	15	6	P	y
5000355	23	5	MVII	9b	3	56	89	51	54	71	15	10	P	y
5000356	23	5	MVII	8b	4	0	31	51	57	18	15	7	P	y
5000357	23	5	MVII	7b	3	59	95	51	57	21	15	10	P	y
5000358	23	5	MVII	6b	3	59	53	51	57	35	15	12	P	y
5000359	23	5	MVII	10b	3	58	0	51	55	0	15	7	P	y
5000360	23	5	MVII	1b	3	57	3	51	58	98	15	17	P	y
5000361	23	5	MVII	2b	3	56	46	51	57	98	15	15	P	y
5000312	24	5	MPA	5b	3	51	20	51	57	49	15	11	S	y
5000313	24	5	MVII	4b	3	54	68	51	55	36	15	12.5	S	y
5000314	24	5	MVII	3b	3	58	42	51	57	63	15	13	S	y
5000315	24	5	MVII	5b	3	57	51	51	56	23	15	12	S	y
5000316	24	5	MPA	1b	3	48	17	51	54	78	15	19	S	y
5000317	24	5	MPA	2b	3	50	70	51	55	28	15	17	S	y
5000318	24	5	MPA	3b	3	50	72	51	54	49	15	15	S	y
5000319	24	5	MPA	4b	3	53	29	51	54	56	15	13	S	y
5000320	24	5	MPA	6b	3	54	14	51	52	53	15	11	S	y
5000321	24	5	MPA	20b	3	46	30	51	52	11	15	18	S	y
5000322	24	5	MPA	19b	3	42	57	51	46	56	15	5	S	y
5000323	24	5	MVII	18b	3	31	72	51	46	46	15	4	S	y
5000362	24	5	MPA	5b	3	51	20	51	57	49	15	11	P	y
5000363	24	5	MVII	4b	3	54	68	51	55	36	15	12.5	P	y
5000364	24	5	MVII	3b	3	58	42	51	57	63	15	13	P	y
5000365	24	5	MVII	5b	3	57	51	51	56	23	15	12	P	y
5000366	24	5	MPA	1b	3	48	17	51	54	78	15	19	P	y
5000367	24	5	MPA	2b	3	50	70	51	55	28	15	17	P	y
5000368	24	5	MPA	3b	3	50	72	51	54	49	15	15	P	y
5000369	24	5	MPA	4b	3	53	29	51	54	56	15	13	P	y
5000370	24	5	MPA	6b	3	54	14	51	52	53	15	11	P	y
5000371	24	5	MPA	20b	3	46	30	51	52	11	15	18	P	y
5000372	24	5	MPA	19b	3	42	57	51	46	56	15	5	P	y
5000373	24	5	MVII	18b	3	31	72	51	46	46	15	4	P	y
5000324	25	5	MPA	10b	3	46	0	51	51	6	15	13	S	y

5000325	25	5	MVII	17b	3	40	94	51	47	46	15	8	S	y
5000326	25	5	MVR	1b	3	30	70	51	43	65	15	15	S	y
5000327	25	5	MVR	7b	3	27	71	51	41	19	15	14	S	y
5000328	25	5	MVR	19b	3	25	83	51	40	14	15	18	S	y
5000329	25	5	MVR	11b	3	30	51	51	34	98	15	7	S	y
5000330	25	5	MVR	10b	3	28	41	51	34	19	15	19	S	y
5000331	25	5	MVR	9b	3	29	1	51	35	55	15	15	S	y
5000332	25	5	MVR	8b	3	29	80	51	36	29	15	12	S	y
5000333	25	5	MVR	6b	3	31	65	51	37	59	15	9	S	y
5000334	25	5	MVR	5b	3	34	28	51	37	40	15	7	S	y
5000335	25	5	MVR	3b	3	32	13	51	40	57	15	7	S	y
5000336	25	5	MVR	4b	3	30	26	51	39	34	15	10	S	y
5000337	25	5	MVR	16b	3	25	82	51	37	78	15	11	S	y
5000338	25	5	MVR	18b	3	25	69	51	35	77	15	8	S	y
5000374	25	5	MPA	10b	3	46	0	51	51	6	15	13	P	y
5000375	25	5	MVII	17b	3	40	94	51	47	46	15	8	P	y
5000376	25	5	MVR	1b	3	30	70	51	43	65	15	15	P	y
5000377	25	5	MVR	7b	3	27	71	51	41	19	15	14	P	y
5000378	25	5	MVR	19b	3	25	83	51	40	14	15	18	P	y
5000379	25	5	MVR	11b	3	30	51	51	34	98	15	7	P	y
5000380	25	5	MVR	10b	3	28	41	51	34	19	15	19	P	y
5000381	25	5	MVR	9b	3	29	1	51	35	55	15	18	P	y
5000382	25	5	MVR	8b	3	29	80	51	36	29	15	12	P	y
5000383	25	5	MVR	6b	3	31	65	51	37	59	15	9	P	y
5000384	25	5	MVR	5b	3	34	28	51	37	40	15	7	P	y
5000385	25	5	MVR	3b	3	32	13	51	40	57	15	7	P	y
5000386	25	5	MVR	4b	3	30	26	51	39	34	15	10	P	y
5000387	25	5	MVR	16b	3	25	82	51	37	78	15	11	P	y
5000388	25	5	MVR	18b	3	25	69	51	35	77	15	8	P	y
5000339	26	5	MVR	17b	3	27	75	51	37	63	15	11	S	y
5000340	26	5	MVR	15b	3	26	60	51	38	29	15	10	S	y
5000341	26	5	MVR	13b	3	23	31	51	38	68	15	19	S	y
5000342	26	5	MVR	12b	3	22	5	51	38	30	15	23	S	y
5000343	26	5	MVR	14b	3	22	7	51	37	12	15	14	S	y
5000344	26	5	MVR	2b	3	29	24	51	41	39	15	5	S	y
5000345	26	5	MPA	16b	3	35	98	51	45	97	15	11	S	y
5000346	26	5	MPA	15b	3	37	89	51	47	35	15	14	S	y
5000347	26	5	MPA	14b	3	40	29	51	48	65	15	16	S	y
5000348	26	5	MPA	9b	3	43	42	51	50	26	15	17	S	y
5000349	26	5	MPA	8b	3	41	52	51	49	75	15	20	S	y
5000389	26	5	MVR	17b	3	27	75	51	37	63	15	11	P	y
5000390	26	5	MVR	15b	3	26	60	51	38	29	15	10	P	y
5000391	26	5	MVR	13b	3	23	31	51	38	68	15	19	P	y
5000392	26	5	MVR	12b	3	22	5	51	38	30	15	23	P	y
5000393	26	5	MVR	14b	3	22	7	51	37	12	15	14	P	y
5000394	26	5	MVR	2b	3	24	24	51	41	39	15	5	P	y
5000395	26	5	MPA	16b	3	35	98	51	45	97	15	11	P	y
5000396	26	5	MPA	15b	3	37	89	51	47	35	15	14	P	y
5000397	26	5	MPA	14b	3	40	29	51	48	65	15	16	P	y
5000398	26	5	MPA	9b	3	43	42	51	50	26	15	17	P	y
5000399	26	5	MPA	8b	3	41	52	51	49	75	15	20	P	y

Treklijst voor de GO 58 in augustus/september 2005

sample	dag	maand	gebied	station	long	lat				trekduur	diepte	zijde	geldig	
5000501	29	8	MPA	7b	3	52	70	51	51	24	15	9.5	S	y
5000502	29	8	MPA	6b	3	53	1	51	52	56	15	11.5	S	y
5000503	29	8	MVII	5b	3	56	16	51	55	32	15	14.5	S	y
5000504	29	8	MVII	6b	3	59	27	51	57	22	15	13.5	S	y
5000505	29	8	MVII	8b	3	58	89	51	55	75	15	7.5	S	y
5000506	29	8	MVII	7b	3	59	97	51	57	17	15	10.5	S	y
5000507	29	8	MVII	10b	3	57	88	51	55	10	15	9.5	S	y
5000508	29	8	MVII	9b	3	56	17	51	54	11	15	11.5	S	y
5000509	29	8	MVII	4b	3	54	93	51	55	39	15	14.5	S	y
5000510	29	8	MVII	3b	3	56	57	51	56	40	15	15.5	S	y
5000511	29	8	MVII	1b	3	57	94	51	58	91	15	19.5	S	y
5000512	29	8	MVII	2b	3	56	60	51	58	8	15	17.5	S	y
5000513	29	8	MPA	3b	3	53	51	51	55	45	15	15.5	S	y
5000514	30	8	MPA	13b	3	49	67	51	49	91	15	8.5	S	y
5000515	30	8	MPA	12b	3	46	51	51	49	37	15	11.5	S	y
5000516	30	8	MPA	11b	3	46	88	51	50	18	15	13.5	S	y
5000517	30	8	MPA	5b	3	50	51	51	52	21	15	14.5	S	y
5000518	30	8	MPA	4b	3	53	34	51	54	75	15	13.5	S	y
5000519	30	8	MPA	1b	3	48	31	51	54	75	15	20.5	S	y
5000520	30	8	MPA	2b	3	50	71	51	55	19	15	18.5	S	y
5000521	30	8	MPA	20b	3	46	36	51	52	15	15	17.5	S	y
5000522	30	8	MPA	10b	3	45	77	51	50	90	15	16.5	S	y
5000523	30	8	MPA	8b	3	41	53	51	49	73	15	21.5	S	n
5000524	30	8	MPA	9b	3	44	12	51	51	50	15	19.5	S	y
5000525	30	8	MPA	14b	3	42	13	51	49	52	15	17.5	S	y
5000526	30	8	MPA	15b	3	40	0	51	47	96	15	14.5	S	y
5000527	30	8	MPA	17b	3	38	94	51	46	38	15	10.5	S	y
5000528	31	8	MPA	16b	3	37	72	51	46	61	15	13.5	S	y
5000529	31	8	MVR	1b	3	30	76	51	42	73	15	17.5	S	y
5000530	31	8	MVR	2b	3	30	76	51	43	73	15	7.5	S	y
5000531	31	8	MVR	3b	3	29	92	51	39	92	15	8.5	S	y
5000532	31	8	MVR	4b	3	32	43	51	40	23	15	12.5	S	y
5000533	31	8	MVR	20b	3	30	42	51	38	81	15	17.5	S	y
5000534	31	8	MVR	5b	3	32	91	51	38	42	15	8.5	S	y
5000535	31	8	MVR	6b	3	33	99	51	37	2	15	11.5	S	y
5000536	31	8	MVR	8b	3	31	56	51	37	9	15	12.5	S	y
5000537	31	8	MVR	11b	3	30	48	51	35	99	15	9.5	S	y
5000538	31	8	MVR	10b	3	28	12	51	34	17	15	12.5	S	y
5000539	31	8	MVR	9b	3	30	82	51	36	28	15	16.5	S	y
5000540	31	8	MVR	13b	3	23	39	51	38	64	15	20.5	S	y
5000541	31	8	MVR	12b	3	22	8	51	38	26	12	24.5	S	n
5000542	31	8	MVR	14b	3	22	3	51	37	17	15	16.5	S	y
5000543	1	9	MVR	18b	3	27	90	51	36	8	15	10.5	S	y
5000544	1	9	MVR	17b	3	28	6	51	37	59	16	12.5	S	y
5000545	1	9	MVR	16b	3	25	72	51	37	74	15	13.5	S	y
5000546	1	9	MVR	15b	3	27	8	51	38	7	15	14.5	S	y
5000547	1	9	MVR	19b	3	23	86	51	39	5	15	22.5	S	y
5000548	1	9	MVR	7b	3	25	56	51	39	61	15	18.5	S	y
5000549	1	9	MPA	19b	3	42	32	51	46	50	15	8.5	S	y
5000550	1	9	MPA	18b	3	41	59	51	46	37	15	9.5	S	y

Treklijst voor de Luctor in mei/juni 2005

sample	dag	maand	gebied	station	long	lat	trekduur	diepte	zijde	geldig
5000251	23	5	MPA	11a	3 55	85 51 51 16	15	3.2	S	y
5000252	23	5	MPA	14a	3 56	3 51 51 85	15	5	S	y
5000253	23	5	MPA	13a	3 54	76 51 58 92	15	6.3	S	y
5000254	25	5	MPA	10a	3 59	46 51 51 46	15	3.9	S	y
5000255	25	5	MPA	15a	3 53	72 51 51 87	15	5.6	S	y
5000256	25	5	MPA	7a	3 56	4 51 52 78	15	4.7	S	y
5000257	25	5	MPA	6a	3 54	5 51 52 80	15	6	S	y
5000258	25	5	MPA	5a	3 55	69 51 54 7	15	10.8	S	y
5000259	25	5	MVII	10a	3 58	96 51 55 67	15	14.7	S	y
5000260	25	5	MVII	11a	3 58	23 51 55 94	15	12.3	S	y
5000261	26	5	MPA	8a	3 57	80 51 52 82	15	3.5	S	y
5000262	26	5	MVII	12a	3 58	72 51 55 77	15	7	S	y
5000263	26	5	MVII	8a	3 59	99 51 56 43	15	3.8	S	y
5000264	26	5	MVII	7a	3 59	69 51 56 62	15	7.1	S	y
5000265	26	5	MVII	6a	4 0	9 51 57 32	15	9.1	S	y
5000266	26	5	MVII	5a	3 59	36 51 57 33	15	11.4	S	y
5000267	26	5	MVII	9a	3 56	63 51 56 62	15	15.5	S	y
5000268	26	5	MVII	4a	3 58	2 51 57 43	15	16	S	y
5000269	27	5	MVII	2a	3 54	85 51 57 37	15	17.4	S	y
5000270	27	5	MVII	1a	3 56	24 51 58 88	15	17.7	S	y
5000271	27	5	MVII	3a	3 57	45 51 58 20	15	17	S	y
5000272	27	5	MVII	13a	3 59	68 51 56 14	15	3.5	S	y
5000273	27	5	MPA	4a	3 54	58 51 54 19	15	11.4	S	y
5000274	27	5	MPA	12a	3 56	35 51 50 45	15	2.8	S	y
5000275	30	5	MPA	9a	4 0	17 51 53 58	15	2.9	S	y
5000276	30	5	MPA	3a	3 51	62 51 54 80	15	14.3	S	y
5000277	30	5	MPA	1a	3 49	70 51 53 75	15	20.8	S	y
5000278	30	5	MPA	16a	3 53	30 51 52 56	15	8.9	S	y
5000279	31	5	MPA	25a	3 40	87 51 46 53	15	8.2	S	y
5000280	31	5	MPA	20a	3 39	87 51 49 21	15	21.8	S	y
5000281	31	5	MPA	21a	3 39	83 51 48 62	15	18.1	S	y
5000282	31	5	MPA	22a	3 39	61 51 47 82	15	15.7	S	y
5000283	31	5	MPA	18a	3 48	4 51 47 59	15	4.1	S	y
5000284	31	5	MPA	19a	3 45	21 51 47 79	15	4.1	S	y
5000285	31	5	MPA	17a	3 48	8 51 48 94	15	5.3	S	y
5000286	31	5	MPA	23a	3 41	25 51 48 17	15	15	S	y
5000287	31	5	MPA	24a	3 40	7 51 46 57	15	7.8	S	y
5000288	1	6	MVR	7a	3 26	35 51 35 55	15	9.9	S	y
5000289	1	6	MVR	6a	3 25	57 51 37 9	15	14.1	S	y
5000290	1	6	MVR	5a	3 24	58 51 37 61	15	14.7	S	y
5000291	1	6	MVR	4a	3 22	81 51 38 29	15	21.4	S	y
5000292	1	6	MVR	2a	3 28	25 51 42 11	15	14	S	y
5000293	1	6	MVR	3a	3 27	41 51 41 28	15	16.5	S	y
5000294	1	6	MVR	1a	3 29	88 51 42 99	15	15	S	y
5000295	1	6	MVR	9a	3 32	99 51 40 45	15	7.9	S	y
5000296	1	6	MVR	8a	3 31	96 51 40 40	15	6.5	S	y
5000297	3	6	MVR	12a	3 31	91 51 37 49	15	7.1	S	y
5000298	3	6	MVR	11a	3 33	20 51 38 33	15	7.1	S	y
5000299	3	6	MVR	10a	3 32	4 51 39 65	15	11.7	S	y
5000300	3	6	MVR	14a	3 38	87 51 39 0	15	5.6	S	y
5000606	3	6	MVR	13a	3 38	44 51 38 89	15	6.1	S	y
5000607	3	6	MVR	15a	3 39	81 51 38 10	15	5.3	S	y

Treklijst voor de Luctor in augustus/september 2005

sample	dag	maand	gebied	station	long	lat			trekduur	diepte	zijde	geldig
5000451	29	8	MPA	4a	3 54	55	51	54	13	15	11.1 S	y
5000452	29	8	MVII	10a	3 56	89	51	55	63	15	12.4 S	y
5000453	29	8	MVII	4a	3 58	100	51	57	94	15	13.5 S	y
5000454	29	8	MVII	8a	4 0	42	51	56	91	15	2.6 S	y
5000455	29	8	MVII	13a	3 59	64	51	56	14	15	2.5 S	y
5000456	29	8	MVII	12a	3 58	74	51	55	74	15	6.2 S	y
5000457	29	8	MPA	7a	3 56	96	51	53	12	15	4 S	y
5000458	30	8	MVII	9a	3 56	13	51	56	26	15	13.6 S	y
5000459	30	8	MVII	2a	3 54	81	51	57	35	15	16 S	y
5000460	30	8	MVII	1a	3 56	25	51	58	92	15	17.5 S	y
5000461	30	8	MVII	3a	3 58	37	51	58	52	15	17.4 S	y
5000462	30	8	MVII	5a	3 59	33	51	57	33	15	11.5 S	y
5000463	30	8	MVII	6a	3 59	63	51	56	89	15	8.4 S	y
5000464	30	8	MVII	7a	4 0	21	51	57	6	15	7 S	y
5000465	30	8	MVII	11a	3 58	23	51	55	91	15	10.2 S	y
5000466	30	8	MPA	5a	3 55	68	51	54	8	15	8.8 S	y
5000467	30	8	MPA	16a	3 53	6	51	52	38	15	7.2 S	y
5000468	31	8	MPA	2a	3 50	59	51	55	15	15	15.9 S	y
5000469	31	8	MPA	1a	3 49	54	51	55	79	15	21.3 S	y
5000470	31	8	MPA	3a	3 50	49	51	54	71	15	15 S	y
5000471	31	8	MPA	6a	3 54	21	51	52	93	15	9.1 S	y
5000472	31	8	MPA	15a	3 54	19	51	52	37	15	7.1 S	y
5000473	31	8	MPA	14a	3 55	4	51	51	56	15	4.7 S	y
5000474	31	8	MPA	8a	3 57	9	51	52	39	15	3.5 S	y
5000475	31	8	MPA	13a	3 55	75	51	51	23	15	3.8 S	y
5000476	31	8	MPA	11a	3 55	80	51	51	20	15	3.6 S	y
5000477	31	8	MPA	12a	3 56	19	51	50	43	15	1.8 S	y
5000478	31	8	MPA	10a	3 58	29	51	51	13	15	2.9 S	y
5000479	1	9	MPA	9a	4 0	42	51	53	55	15	1.9 S	y
5000480	1	9	MPA	18a	3 47	48	51	47	30	15	4.7 S	n
5000481	2	9	MVR	13a	3 38	59	51	38	21	15	5.1 P	y
5000482	2	9	MVR	14a	3 38	99	51	39	98	15	4.1 S	y
5000483	2	9	MVR	11a	3 33	17	51	38	28	15	6.6 S	y
5000484	2	9	MVR	15a	3 39	75	51	38	11	15	2.9 S	y
5000487	5	9	MVR	1a	3 29	50	51	42	62	9	16.5 S	n
5000485	5	9	MVR	3a	3 26	45	51	40	83	15	15.5 S	y
5000486	5	9	MVR	2a	3 27	92	51	41	58	15	14.5 S	y
5000488	6	9	MPA	22a	3 38	79	51	47	49	15	13.8 S	y
5000489	6	9	MPA	21a	3 38	95	51	48	28	15	16.3 S	y
5000490	6	9	MPA	20a	3 39	80	51	49	21	14	19.5 S	y
5000491	6	9	MPA	23a	3 41	19	51	48	13	9	12.8 S	y
5000492	6	9	MPA	19a	3 45	21	51	47	80	13	4.4 S	y
5000493	6	9	MPA	17a	3 48	6	51	48	96	15	5.6 S	y
5000494	6	9	MPA	25a	3 41	80	51	46	92	15	6.9 S	y
5000495	6	9	MPA	24a	3 40	4	51	46	52	15	9.7 S	y
5000496	6	9	MVR	9a	3 32	95	51	40	49	15	9.1 S	y
5000497	6	9	MVR	8a	3 31	65	51	40	43	15	6.4 S	y
5000498	7	9	MVR	5a	3 25	28	51	37	99	15	12.9 S	y
5000499	7	9	MVR	4a	3 22	85	51	38	31	15	19.5 S	y
5000500	7	9	MVR	6a	3 26	37	51	37	50	15	11.5 S	y
5000611	7	9	MVR	7a	3 26	34	51	35	54	15	16 S	y
5000612	7	9	MVR	12a	3 31	96	51	37	47	15	8.1 S	y
5000613	7	9	MVR	10a	3 32	20	51	39	69	15	12 S	y

[illegible]

Bijlage 4: visserij Voordelta

Tabel 1. Vangst en inspanning door de bordentrawlvisserij (OTB). Voor de hele vloot en in kwadrant 31F3, 32F3, 33F3 en 32F4 (bron: VIRIS) en specifiek in de gebieden MVII, MPA en Voordelta (berekend door combinatie VMS en VIRIS). Jaargemiddelde over de periode 2001-2005.

OTB	hele vloot	in 4 kwadranten	MVII	MPA	Voordelta
inspanning (dagen op zee)	17975	1440	250	281	922
vangst					
Griet	29172	1806	208	245	527
Kabeljauw	2939455	812808	137835	173360	619575
Schar	2414061	388615	61454	67838	154896
Bot	444134	202262	42704	43407	92429
Mul	173030	8407	1046	1071	2124
Rode Poon	540586	22693	2632	3141	5930
Nephrops	1939054	1257	869	69	130
Schol	2648111	70718	8299	9487	25159
Tong	163846	47970	9085	11401	27521
Tarbot	232038	5741	644	780	1626
Wijting	2302044	462281	60839	68899	161353

Tabel 2. Vangst en inspanning door de boomkorvisserij (TBB). Voor de hele vloot en in kwadrant 31F3, 32F3, 33F3 en 32F4 (bron: VIRIS) en specifiek in de gebieden MVII, MPA en Voordelta (berekend door combinatie VMS en VIRIS). Jaargemiddelde over de periode 2001-2005.

TBB	hele vloot	in 4 kwadranten	MVII	MPA	Voordelta
inspanning (dagen op zee)	13139	5349	339	370	1088
vangst					
Griet	56315	30534	1755	1949	4006
Kabeljauw	108724	53063	2767	3407	14965
Schar	869590	514867	27073	32732	95808
Bot	3092167	1920152	113845	123482	320825
Mul	100121	35512	1893	2228	6411
Rode Poon	1991	500	28	28	107
Nephrops	17888	3015	236	229	422
Schol	1824783	808718	41905	50400	166189
Tong	2291918	1208575	66280	77133	218012
Tarbot	216560	86518	4903	5649	16775
Wijting	52070	32956	1810	2304	7853

Tabel 3. Vangst en inspanning door de garnalenvisserij (TBS). Voor de hele vloot en in kwadrant 31F3, 32F3, 33F3 en 32F4 (bron: VIRIS) en specifiek in de gebieden MVII, MPA en Voordelta (berekend door combinatie VMS en VIRIS). Jaargemiddelde over de periode 2001-2005.

TBS	hele vloot	in 4 kwadranten	MVII	MPA	Voordelta
inspanning (dagen op zee)	64587	1686	157	521	1003
vangst					
Griet	418	84	6	16	29
Kabeljauw	48535	21977	2119	5757	13246
Garnaal	47485539	1377185	130546	410944	790736
Schar	216562	130301	11065	35705	64585
Bot	150156	82006	7445	22729	45636
Mul	563	145	17	46	87
Rode Poon	911	84	10	27	72
Nephrops	788	267	190	139	139
Schol	9629	2152	588	710	1601
Tong	11191	5396	53	1674	3244
Tarbot	2591	440	1928	141	281
Wijting	37439	22122	0	5140	11779

Bijlage 5: fuikvangsten per maand

Fuikvangsten per fuiketmaal per maand in de periode 2004-2006 op de twee locaties.

	Haringvliet estuarium										Nieuwe waterweg											
	2004			2005							2006			2004			2005			2006		
soort	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	apr	mei	jun	okt	nov	dec	mei	jun	mei	jun	jul	
Aal	1.36	1.96	1.77	0.17	0.25	0.53	3.00	5.55	2.50	5.00	6.35	4.02	2.88	0.56	0.23	0.24	0.16	0.34	0.60	0.71	0.32	
Adderzeenaald	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
Bot	0.40	3.55	4.03	2.17	0.20	0.80	0.95	4.89	0.95	3.89	0.73	1.74	0.86	0.43	0.20	0.33	0.19	0.04	0.21	0.20	0.53	
Botervis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	
Diklipharder	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.01	0.01	0.02	0.01	0.05	
3-d stekelbaars	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	
Driedradige meun	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.04	0.38	0.00	0.05	0.01	0.00	0.00	
Fint	0.00	0.00	0.00	0.10	0.35	0.00	0.29	0.81	1.46	1.17	0.21	0.16	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	
Geep	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Gevlekte lipvis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
Grauwe poon	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Griet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	
Grondel	0.00	1.28	5.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Grote koorbaarvis	0.00	0.51	4.10	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Grote zeenaald	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.17	0.09	0.22	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.04	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	
Harder sp	0.10	2.58	2.70	0.26	0.00	0.00	0.54	0.55	0.29	1.94	0.21	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Haring	0.00	1.15	0.41	0.98	1.67	3.67	2.14	0.60	0.47	0.00	0.86	0.31	0.08	0.00	0.00	0.18	0.23	0.01	0.17	0.85	0.00	
Harnasmannetje	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	
Hondshaai	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Horsmakreel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	
Kabeljauw	0.00	0.00	0.40	0.00	0.06	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.24	0.57	0.43	0.43	0.59	0.95	0.67	
Kleine pieterman	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pitvis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	
Puitaal	0.90	0.06	0.18	0.45	0.10	0.07	0.13	0.68	0.11	1.67	0.21	0.10	0.07	0.00	0.07	0.00	0.02	0.06	0.01	0.01	0.03	
Rivierprik	1.00	1.13	4.68	4.43	2.30	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.21	0.19	0.00	0.00	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Rode poon	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	
Schar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.05	0.05	
Schelvis	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Schol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	
Slakdolf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Snoekbaars	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	
Snotolf	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	
Spiering	0.10	0.78	0.00	1.44	1.83	14.87	2.50	0.33	0.00	0.00	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	

soort	Haringvliet estuarium										Nieuwe waterweg										
	2004			2005							2006			2004			2005		2006		
	okt	nov	dec	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	apr	mei	jun	okt	nov	dec	mei	jun	mei	jun	jul
Sprot	0.00	1.25	32.29	19.89	7.77	11.62	6.25	23.19	3.04	13.89	0.83	4.52	5.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Steenbolk	4.02	0.87	1.40	0.40	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.39	1.18	0.13	0.42	0.04	0.05	0.08
Tarbot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00
Tong	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.07	0.01	0.02	0.15	0.17	0.08	0.28	1.07
Vijfdradige meun	2.26	2.00	14.88	5.36	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vorskwab	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.41	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00
Wijting	26.36	12.18	7.22	1.09	0.19	0.54	0.00	0.05	0.07	0.61	0.00	0.00	0.12	0.29	0.11	0.41	0.30	0.70	0.22	0.57	0.00
Zalm	0.00	0.06	0.00	0.00	0.08	0.00	0.36	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
Zeebaars	0.80	2.09	3.76	2.46	0.00	0.16	1.04	4.82	1.88	1.94	0.00	0.75	0.54	0.43	0.29	2.57	0.34	0.07	0.15	0.65	0.27
Zeedonderpad	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.90	0.07	0.13	0.05	0.00	0.00
Zeeforel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Zeeprik	0.00	0.00	0.00	0.03	0.10	0.35	0.41	0.85	0.45	0.72	0.29	1.04	0.62	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Zeewolf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Zwarte koolvis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03
Zwartooglipvis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00

Handtekening:

Datum:

30 november 2006