

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 329235

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

Rapport

Nummer: 06.007

Dieet van 11 demersale vissoorten in de Nederlandse Voordelta

Erik Binnendijk

Opdrachtgever: Wageningen IMARES

Project nummer: 3281229503

Aantal exemplaren:	14
Aantal pagina's:	105
Aantal tabellen:	33
Aantal figuren:	63
Aantal bijlagen:	7

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.

Voorwoord

Voor u ligt het rapport van mijn afstudeeropdracht voor de opleiding Bos- en Natuurbeheer. Omdat ik van jongs af aan altijd al gefascineerd ben door vissen heb ik ook voor mijn afstudeeropdracht gekozen voor een onderwerp met vissen. Mijn vorige stages hebben altijd te maken gehad met zoetwatervissen en mijn afstudeeropdracht moest te maken hebben met zoutwatervissen. Ik zou Cindy van Damme en Ingrid Tulp willen bedanken voor het mogelijk maken van deze afstudeeropdracht, de begeleiding, ideeën en deskundige raad. Verder zou ik de andere werknemers van IMARES willen bedanken die mij op welke manier dan ook hebben geholpen tijdens mijn afstuderen.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	7
Summary.....	9
Woordenlijst.....	11
1. Inleiding.....	13
2. Materiaal & methoden.....	15
2.1 Inleiding	15
2.2 Literatuurstudie	15
2.3 Visstandbemonstering	15
2.4 Dieetanalyse	17
2.5 Verwerking gegevens	17
3. Resultaten literatuurstudie.....	19
3.1 Schurftvis	19
3.2 Schar	20
3.3 Schol	21
3.4 Bot	23
3.5 Tong	24
3.6 Dwergtong	25
3.7 Kabeljauw	26
3.8 Wijting	27
3.9 Kleine pieterman	28
3.10 Pitvis	29
3.11 Grondels	30
4. Resultaten dieetonderzoek.....	33
4.1 Dieet schurftvis	33
4.2 Dieet schar	36
4.3 Dieet schol	40
4.4 Dieet bot	45
4.5 Dieet tong	49
4.6 Dieet dwergtong	53
4.7 Dieet kabeljauw	56
4.8 Dieet wijting	57
4.9 Dieet kleine pieterman	58
4.10 Dieet pitvis	62
4.11 Dieet grondels	65
4.12 Dieetvergelijking per soortgroep	68
4.13 Dieetvergelijking voorjaar-najaar	70
4.14 Dieetvergelijking per onderzoeksgebied	72
5. Discussie & Conclusie.....	75

6. Aanbevelingen.....	79
Literatuurlijst.....	81
Bijlagen.....	85
Bijlage 1 Overzicht van het aantal verzamelde magen	
Bijlage 2 Prooisorten	
Bijlage 3 Overzicht en taxonomische verdeling prooisorten	
Bijlage 4 Dieetvergelijking per diepte	
Bijlage 5 Dieetvergelijking per soortgroep	
Bijlage 6 Dieetvergelijking voorjaar-najaar	
Bijlage 7 Dieetvergelijking per onderzoeksgebied	

Samenvatting

Het Rotterdamse havengebied groeit tegen zijn grenzen aan en heeft geen mogelijkheden om uit te breiden. Extra ruimte wil men verkrijgen met landaanwinning door tegen de kust een tweede Maasvlakte (MV2) aan te leggen. Hierdoor verandert de kustlijn wat (waarschijnlijk) invloed heeft op de samenstelling en dichtheid van vis en bodemfauna. De verloren natuur moet gecompenseerd worden door middel van een kwaliteitsverbetering in een zeereservaat. Om na te gaan of de effecten van de landaanwinning voldoende worden gecompenseerd, wordt een monitorings- en evaluatieprogramma uitgevoerd. De basis bestaat uit een nulpuntmeting die deels bestaat uit een beschrijving van het dieet van elf demersale vissoorten. De doelstelling van dit project is het onderzoeken van het dieet van vis in de gebieden MV2, het zoekgebied voor het zeereservaat (MPA) en een referentiegebied (MVR). De vissoorten zijn in het voor- en najaar van 2005 bemonsterd met een boom- en een garnalenkor. De magen zijn aan boord geconserveerd met 4% formaline en later in een laboratorium geanalyseerd. In totaal zijn 1423 magen verzameld waarvan er 1171 bruikbaar bleken voor de dieetanalyse.

In het voorjaar bestaat het dieet van schurftvis uit 52%W vis, 24%W platyhelminthes (platwormen) en 22%W crangonidea (echte garnalen) en in het najaar uit 64%W crangonidea, 14%W *Ensis* en 12%W brachyura (echte krabben). Het voorjaarsdieet van schar bestaat uit 78%W *Ensis* en 6%W polychaeta (borstelwormen) en in het najaar komen daar brachyura en vis bij. Kleinere exemplaren eten gevarieerder en naarmate schar groter wordt, eet deze minder polychaeta en meer *Ensis*. Op diepe delen (>7,5 m) van het onderzoeksgebied eet schar bijna twee keer zoveel *Ensis* als in de ondiepe delen (<7,5 m). In het voorjaar bestaat het dieet van schol uit 52%W *Ensis*, 20,7%W polychaeta en 6,1%W pelecypoda (tweekleppigen) en in het najaar uit 70%W *Ensis* en 18%W polychaeta. Net als schar eet schol minder gevarieerd naarmate deze groter wordt. Op ondiepe delen eet schol meer *Ensis* en op diepe delen meer polychaeta. In het voorjaar eet bot 79%W *Ensis* en 16%W polychaeta en in het najaar 58%W *Ensis*, 28%W polychaeta en 12%W brachyura. Bot kleiner dan 35 cm eet vooral *Ensis* en boven de 35 cm vooral polychaeta. Naarmate bot groter wordt eet deze minder brachyura. In de ondiepe delen eet bot *Ensis* en polychaeta en in de diepe delen 99%W *Ensis*. In het voorjaar eet tong 73%W *Ensis*, 17%W polychaeta en 8%W vis en in het najaar 65%W *Ensis* en 30%W polychaeta. Kleine tong eet vooral polychaeta en naarmate deze groter wordt meer *Ensis*. In de ondiepe delen wordt vooral polychaeta gegeten en in de diepe delen vooral *Ensis*. In het voorjaar eet dwergtong 48%W jonge pelecypoda, 16%W decapoda, 10%W cumacea en 10%W polychaeta en in het najaar polychaeta 79%W en 15%W decapoda. Hoe groter de exemplaren zijn hoe meer polychaeta gegeten wordt. In het voorjaar eet de kleine pieterman 43%W vis, 25%W *Ensis* en 12%W caridea ("garnalen") en in het najaar 46%W crangonidea en 14%W decapoda. Het voorjaarsdieet op ondiepe delen bestaat uit 29%W caridea, 28%W vis, 13%W polychaeta, 13%W crangonidea en 11%W *Ensis*. Op de diepere delen verandert het dieet sterk. Caridea, crangonidea en polychaeta verdwijnen en de hoeveelheden *Ensis* en vis groeien sterk. In het voorjaar eet de pitvis 43%W *Ensis*, 39%W polychaeta en 8%W zand en in het najaar 38%W polychaeta, 22%W *Ensis*, 19%W brachyura en 8%W echinoderma (stekelhuidigen). Kleinere exemplaren eten vooral polychaeta en naarmate de vis groter wordt voornamelijk *Ensis*. In het voorjaar eten grondels 25%W polychaeta, 13%W caridea en crangonidea, anomura, brachyura, *Ensis* en pelecypoda (samen 19%W). Het najaarsdieet bestaat voornamelijk uit 65%W polychaeta en een klein deel caridea, amphipoda en crangonidea.

Het dieet in de onderzoeksgebieden MPA en MVR lijken sterk op elkaar. Het MV2 is anders, daar wordt minder *Ensis* en meer polychaeta, crangonidea en brachyura gegeten. Van kabeljauw en wijting zijn te weinig exemplaren gevangen om betrouwbare conclusies te trekken. De verkregen diëten komen gedeeltelijk overeen met de gevonden literatuur. In geen van de beschreven diëten komt een substantieel deel *Ensis* voor. Uit eigen onderzoek blijkt *Ensis* een zeer belangrijke prooi. 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.

Summary

Rotterdam Main port is growing against its borders and there are currently no possibilities for expansion. By reclamation of land out of the sea (Maasvlakte 2) against the coast, the port will be able to expand. This change in the coastline will (probably) have an impact on the composition and density of the fish and benthos community. Any losses in composition and density in the area of reclamation will be compensated in a Marine Protected Area that needs to compensate 110% of the current fauna. To examine whether the desired 110% compensation is reached, a monitoring- and evaluation programme will be implemented. Part of the baseline study is a description of the diet of eleven demersal fish species. The objective of this project is to study the diet of fish in three areas, the area of land reclamation (MV2), the area in which a Marine Protected area will be established (MPA), and a reference area (MVR). The fish species have been sampled in spring and autumn of 2005 with a beam- and shrimp trawl. The stomachs were collected and fixated in 4% formaldehyde solution. Stomach contents were analyzed in the laboratory using a dissecting microscope. In total 1423 stomachs, of which 1171 could be used for analyses, have been collected.

In spring the diet of scald fish consists of 52%W fish, 24%W platyhelminthes and 22%W crangonidea and in autumn of 64%W crangonidea, 14%W Ensis and 12%W brachyura. The spring diet of dab consists of 78%W Ensis and 6%W polychaeta, while in the autumn 11%W brachyura and 7%W fish are added. Smaller dab eat more varied and while dab increases in size they will eat less polychaeta and more Ensis. In the deeper areas (>7,5 m) of the survey area dab almost consumes twice as much as in the shallower part (<7,5 m). In spring the diet of plaice consists of 52%W Ensis, 21%W polychaeta and 6%W bivalves and in autumn of 70%W Ensis and 18%W polychaeta. Like dab, plaice diet is less varied as they grow. In the shallow areas plaice feeds more on Ensis while in the deeper areas more polychaeta is consumed. In spring flounder eats 79%W Ensis and 16%W polychaeta and in autumn 58%W Ensis, 28%W polychaeta and 12%W brachyura. Flounder below 35 cm eat mainly Ensis while larger specimens mainly feed on polychaeta and importance of brachyura declines. In the shallower parts flounder feeds on Ensis and polychaeta while in the deeper areas almost only Ensis (99%W) is consumed. In spring sole eats 73%W Ensis, 17%W polychaeta and 8%W fish and in the autumn 65%W Ensis and 30%W polychaeta. Small sole feeds mainly on polychaeta and as they grow more Ensis is consumed. In the shallow parts polychaeta is the main food item while in the deeper parts Ensis is the most important prey. In spring solenette eats 48%W young bivalves, 16%W decapods, 10%W cumacea and 10%W polychaeta and in autumn 79%W polychaeta and 15%W decapods. With increasing size the importance of polychaeta in the diet increases. In spring lesser weever feeds on 43%W fish, 25%W Ensis and 12%W caridea and in autumn 46%W crangonidae and 14%W decapods. The diet in spring in shallow parts of the research area consists of 29%W caridea, 28%W fish, 13%W polychaeta, 13%W crangonidea and 11%W Ensis. In the deeper parts the diet differs strongly, caridea, crangonidea and polychaeta disappear and quantities of Ensis and fish increase rapidly. In spring dragonet eats 43%W Ensis, 39%W polychaeta and 8%W sand and in autumn 38%W polychaeta, 22%W Ensis, 19%W brachyura and 8%W echinoderma. Smaller dragonets mainly feed on polychaeta while with increasing size Ensis becomes more important. In spring gobies eat 25%W polychaeta, 13%W caridea as well as crangonidea, anomura, brachyura, Ensis and bivalves (together 19%W). The autumn diet mainly consists of 65%W polychaeta and some caridea, amphipods and crangonidae. For whiting and cod too few samples were collected to arrive at reliable conclusions.

The diet in the research areas MPA and MVR show a similarity, while the MV2 area is different. There are less Ensis and more polychaeta, crangonidea and brachyura consumed in the MV2. The results of this study correspond partially to earlier studies. However, none of these studies report Ensis as a substantial part of the diet. From these results it is clear that Ensis is a very

import prey. Mostly this is the non-native invader *Ensis directus* which is for the first time discovered in Europe in 1979 and occurs massively in the Dutch Delta since 2002.

Woordenlijst

Bentisch = levend in of op de bodem

Demersaal = levend in, op of nabij de bodem

Exoot = organisme dat door toedoen van mensen in een, voor hem, niet-inheemse omgeving leeft

Nederlandse Voordelta = kustgebied voor de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden

Pelagisch = vrij in het water levend, niet aan de bodem gebonden

Taxonomie = systematische biologische indeling van organismen

Visstandbemonstering = bemonstering van de visstand met als doel inzicht krijgen in de visstand

1. Inleiding

De Rotterdamse haven en industrie groeit tegen zijn grenzen aan. Er zijn geen mogelijkheden en ruimte om uit te breiden. Als Rotterdam zich wil blijven ontwikkelen is er extra ruimte nodig. Die extra ruimte wil men verkrijgen met landaanwinning door tegen de kust een tweede Maasvlakte (MV2) aan te leggen d.m.v. inpoldering (Fig.1). Door land aan te winnen voor de MV2 verandert de kustlijn voor Zuid-Holland en Zeeland. Deze veranderingen zullen naar verwachting invloed hebben op de samenstelling en dichtheid van vis en benthos in de Voordelta. Bijvoorbeeld waterstromingen kunnen veranderen waardoor vislarven niet meer de Haringvlietmonding kunnen bereiken. Maar ook de aanleg van de MV2 zelf verstoort tijdelijk het gebied. Om de verloren natuur te compenseren wordt in het zoekgebied (MPA) in de Voordelta een zeereservaat aangewezen (Fig.2) dat 110% van de huidige fauna en benthos (aanwezig op de toekomstige plek van MV2) moet compenseren. In het zeereservaat zal de bodemberoerende visserij stoppen. Naar verwachting zal dit een verandering in bodemfauna te weeg brengen wat een effect op het dieet van vissen heeft.



Fig. 1 Toekomstige Tweede Maasvlakte

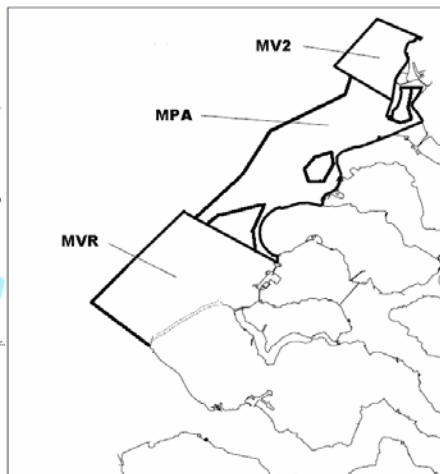


Fig. 2 De ligging van MV2, MPA en MVR

Om na te gaan of de effecten van de landaanwinning en het stoppen van bodemberoerende visserij tijdig en voldoende worden gecompenseerd door het MPA wordt een monitorings- en evaluatieprogramma voor en na de landaanwinning uitgevoerd. De uitkomsten van het monitorings- en evaluatieprogramma kunnen aanleiding geven tot aanpassing van het compensatieprogramma. De basis voor het monitorings- en evaluatieprogramma bestaat uit een nulpuntmeting van de situatie voor de aanleg van het MV2 en voor het stoppen van de bodemberoerende visserij. De nulpuntmeting bestaat o.a. uit een beschrijving van het dieet van elf (commerciële en niet-commerciële) demersale vissoorten. Een verandering in de leefomgeving van de vissen zal een effect hebben op het dieet van de vissen. Dit rapport omvat het onderzoek naar het dieet van de elf vissoorten.

Doelstelling:

Het onderzoeken van het dieet van demersale vis op de plaats van de deelgebieden; het gebied waar de tweede maasvlakte wordt aangewonnen (MV2), het gebied waar naar het te compenseren zeereservaat wordt gezocht (MPA) en een referentiegebied (MVR).

Onderzoeksvragen:

- Wat is het dieet van de schol, tong, bot, dwergtong, schar, schurftvis, kabeljauw, wijting, grondels, kleine pieterman en pitvis?
- Zijn er dieetverschillen tussen de lengteklassen per vissoort?
- Zijn er dieetverschillen tussen soortgroepen: kleine platvis, grote platvissen en kabeljauwachtigen en kleine rondvissen?
- Zijn er dieetverschillen, van de 11 vissoorten samen, tussen het voorjaar en najaar?
- Zijn er dieetverschillen per vissoort tussen de ondiepe en diepe delen van het onderzoeksgebied?
- Zijn er dieetverschillen tussen de drie onderzoeksgebieden?

Een literatuurstudie kan geen antwoord op deze vragen geven, maar kan wel als vergelijkingsmateriaal dienen voor de verkregen resultaten. Het gaat in dit onderzoek om het dieet van vis in een specifiek gebied op een specifiek moment. De beschikbare literatuur geeft enkel gegevens over het dieet van vissen op andere momenten en in andere (buitenlandse) gebieden die niet of moeilijk te vergelijken zijn met dit gebied op dit moment.

Om een antwoord op de onderzoeksvragen te krijgen, zijn in het voorjaar en najaar van 2005 visstandbemonsteringen uitgevoerd in het MV2-, MPA- en MVR-gebied. Tijdens de visstandbemonsteringen zijn vismagen verzameld van elf vissoorten. De inhoud van deze magen zijn, wanneer mogelijk, tot op een zo laag mogelijk taxonomisch niveau gedetermineerd in een laboratorium. Met deze gegevens wordt een beeld verkregen van het dieet van de vissen in het onderzoeksgebied

Dit rapport begint met een beschrijving van de gebruikte materialen en methoden. Daarna volgen de resultaten en de discussie. Als laatste volgen de conclusies en aanbevelingen.

De resultaten van deze dieetstudie worden gebruikt in de eindrapportage die het Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies (IMARES) eind 2006 aan het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) zal leveren. De doelgroep zijn de werknemers van IMARES, RIKZ en algemeen geïnteresseerden.

2. Materiaal en methoden

2.1 Inleiding

Het onderzoeksgebied bestaat uit het landaanwinningsgebied (MV2), het zoekgebied voor het zeereservaat (MPA) en het referentiegebied (MVR) (Fig.2). Om het dieet van vis in het onderzoeksgebied te bepalen zijn in het voorjaar en najaar van 2005 visstandbemonsteringen uitgevoerd in de drie gebieden. Tijdens de visstandbemonsteringen zijn vismagen verzameld van 11 dermersale vissoorten. De inhoud van de magen zijn tot op een zo laag mogelijk taxonomisch niveau gedetermineerd in een laboratorium.

2.2 Literatuurstudie

De literatuurstudie bestaat uit een korte studie naar algemene informatie over de vissoorten en uit een studie naar het dieet van de elf vissoorten. Voor de dieetstudie is de database van het ISI Web of Science gebruikt. Zoektermen: biology, diet, feeding, food, latijnse soortnaam en engelse soortnaam.

2.3 Visstandbemonstering

Er zijn 11 vissoorten bemonsterd, zowel commerciële als niet-commerciële vissoorten; kabeljauw (*Gadus morhua*), wijting (*Merlangius merlangus*), kleine pieterman (*Echiichthys vipera*), pitvis (*Callionymus lyra*), grondels (*Pomatoschistus minutus* & *P. lozano*), schurftvis (*Arnoglossus laterna*), schar (*Limanda limanda*), schol (*Pleuronectes platessa*), bot (*Platichthys flesus*), tong (*Solea solea*) en dwergtong (*Buglossidium luteum*). De aanleg van MV2 zal het grootste effect hebben op het leefmilieu in en in de buurt van de bodem. Daarom is er voor gekozen om magen te verzamelen van dermersale soorten welke voornamelijk op bodemdieren (bentische fauna) foerageren.

In deze nulmeting zijn twee bemonsteringsprogramma's uitgevoerd: boomkor- en garnalenkorbemonsteringen. Met de boomkorbemonsteringen, uitgevoerd met de G058 (Fig.4) in het voorjaar (23 mei t/m 27 mei) en najaar (29 augustus t/m 2 september) van 2005 (Fig.3), zijn commerciële vissoorten bemonstert in de diepere gebieden. Er is aan bakboord en stuurboord gevist met een boom van 4,5 m, wekkerkettingen, twee sloffen, een maaswijdte van 80 mm en er is gevist met een snelheid van 4 knopen. Met de garnalenkorbemonsteringen, uitgevoerd met de Luctor (Fig.4) in het voorjaar (23 mei t/m 3 juni) en najaar (29 augustus t/m 9 september) (Fig.3), zijn de 0- en 1-jarigen tong, schol, bot, wijting, schar, haring en garnalen bemonstert, met name in de ondiepe gebieden. Er is aan bakboord en stuurboord gevist met een boom van 6 m, wekkerkettingen, twee geleiders, een maaswijdte van 20 mm en er wordt gevaren een snelheid van 2,5 knopen. Er is getracht in het najaar dezelfde posities te bevissen als in het voorjaar. De trekken van zowel de boomkor als de garnalenkor duurden beide 15 minuten en vonden overdag plaats; één uur na zonsopgang tot één uur voor zonsondergang.

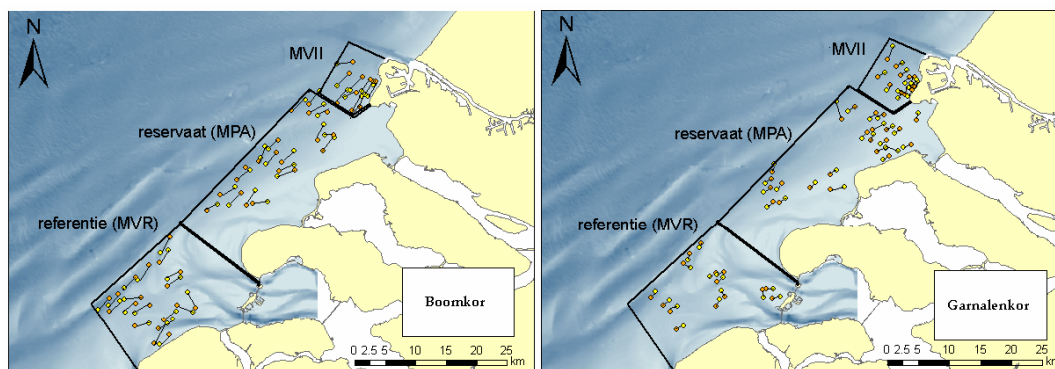


Fig. 3 Locaties van de visstandbemonsteringen met de boom- en garnalenkor met begin- (oranje) en eindposities (geel).

De visstandbemonsteringen zijn uitgevoerd volgens de planning (Asjes *et al.*, 2004) en zijn beschreven in veldwerkrapportages (Tulp, 2005; Tulp & Van Damme, 2005). In het voorjaar en najaar zijn in totaal 200 van de geplande 206 trekken uitgevoerd (Tabel 1). Twee trekken konden niet verwerkt worden wegens grote vangsten van zand, dode mesheften en zeesterren. Nog twee trekken zijn niet uitgevoerd wegens schade aan de netten door grote hoeveelheden zand.

Tabel 1 Overzicht van het aantal geplande en uitgevoerde trekken

boomkor-survey	gepland		uitgevoerd	
			voorjaar	najaar
MV2	10	10	10	10
MPA	20	20	19	19
MVR	20	19	19	19
garnalenkor-survey				
MV2	13	13	13	13
MPA	25	24	24	24
MVR	15	15	14	14

Tijdens de visstandbemonsteringen zijn vismagen verzameld. Er is geprobeerd per trek van elke vissoort 3 magen per cm-klasse te verzamelen. Voor het verzamelen van de vismagen is in principe het net aan één kant van de boot gebruikt. Alleen als er te weinig bruikbare exemplaren in één net zat, is voor het tekort ook de vangst van het tweede net gebruikt. Bijna elke vis, waarvan een maag verzameld is, is aan boord gewogen (nat gewicht met een precisie van 1 g) en gemeten (totale lengte met een precisie van 0,1 cm). De magen zijn individueel geconserveerd in 4% formaline. Bij vissen kleiner dan 15 cm, werd de maag niet verwijderd maar kreeg de vis een kleine incisie in de lengte van de vis en werd deze in zijn geheel geconserveerd. Van tong en dwergtong zijn alleen vroeg in de ochtend magen verzameld omdat deze twee soorten vooral 's nachts foerageren en er wordt verwacht dat de magen later op de dag meestal leeg zijn.

In totaal zijn er 1423 magen verzameld waarvan er 740 in het voorjaar en 690 in het najaar (bijlage 1). Van de verzamelde magen bleken 152 magen in het voorjaar en 100 magen in het najaar onbruikbaar voor dieetanalyse omdat er in de magen gesneden was tijdens het verwijderen uit het lichaam. Daarnaast is er door het zware werk en het drukke programma bij enkele magen geen of te weinig formaline toegevoegd of is de formaline uit het potje gelopen.



Fig.4 De GO58 en de Luctor in de haven van Stellendam

2.4 Dieetanalyse

De magen zijn begin 2006 geanalyseerd in het IMARES-laboratorium te IJmuiden. Het gaat hierbij om de magen waarbij de slokdarm is meegenomen als indicatie van wat er gegeten wordt als de magen leeg of kapot zijn. De magen zijn eerst afgespoeld onder een stroom water om de formaline zo veel mogelijk kwijt te raken. Daarna zijn de magen voorzichtig met een scalpel opengesneden. De maaginhoud is verwijderd met een spatel en is op een petrischaal verzameld. De maaginhouden zijn m.b.v. een binoculair geïdentificeerd tot op een zo laag mogelijk taxonomisch niveau. Maaginhouden die niet geïdentificeerd kunnen worden, bijvoorbeeld doordat deze te ver verteerd zijn, zijn genoteerd als unidentified organic material (unident org). Tijdens de maaganalyse zijn prooi-soorten, aantallen, maagvulling (met het oog geschatte mate van vulling van de maag in procenten), gewicht van de maaginhoud (nat gewicht met een precisie van 0,001 g), gewicht van de losse 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) genoteerd.

2.5 Verwerking gegevens

De gegevens die aan boord en in het laboratorium verkregen zijn, zijn ingevoerd in een database. Deze database vormt het uitgangspunt voor de resultaten in dit rapport. Allereerst is het aantal prooi-soorten terug gebracht tot een beperkt aantal prooigroepen. Bijvoorbeeld; alle gevonden vissoorten zijn terug gebracht tot de prooigroep vis.

De soort grondels bestaat uit dikkopjes en Lozano's grondels. Het identificeren van de twee soorten is moeilijk. Omdat niet bij elke reis de kennis (persoon) aanwezig was om de twee soorten te onderscheiden, zijn niet alle grondels op soort gebracht. Daarom is er voor gekozen om verder in dit onderzoek geen onderscheid te maken tussen deze twee soorten.

Bij de bepaling van de gemiddelde maagvulling zijn de kapotte magen buiten de berekeningen gelaten.

De dieetsamenstelling per vissoort is uitgedrukt in frequentie of weight (W%) en percentage of number (O%). Frequentie of weight is het percentage in natgewicht van een prooigroep in relatie tot het totale gewicht van alle prooigroepen ($W\% = (\text{totaal gewicht per prooi-type} / \text{totaal gewicht alle prooien}) * 100$). Frequentie of number is het voorkomen van een bepaalde

prooigroep uitgedrukt in het percentage van het totale aantal voorkomens van alle prooi-soorten ($0\% = (\text{totaal aantal individuen per prooi-type} / \text{totaal aantal individuen alle prooiën}) * 100$).

De lengteklassen van de vissoorten zijn onderverdeeld in lengteklassen van 5 cm; 0 = 0-5 cm, 1 = 5-10 cm, 2 = 10-15 cm, 3 = 15-20 cm, 4 = 20-25 cm, 5 = 25-30 cm, 6 = 30-35 cm, 7 = 35-40 cm, 8 = 40-45 cm. De lengteklassen waarvan minder dan 7 mazen verzameld zijn, worden niet of minder representatief geacht.

Voor de dieetsamenstelling op ondiepe en diepe gedeelten van het onderzoeksgebied is gekozen voor een verdeling in ondiepe gedeelten die minder dan 7,5 meter diep zijn en voor diepe gedeeltes die meer dan 7,5 meter diep zijn (Fig.5). De dieetsamenstelling per diepte is alleen weergegeven wanneer er voldoende aantallen mazen zijn.

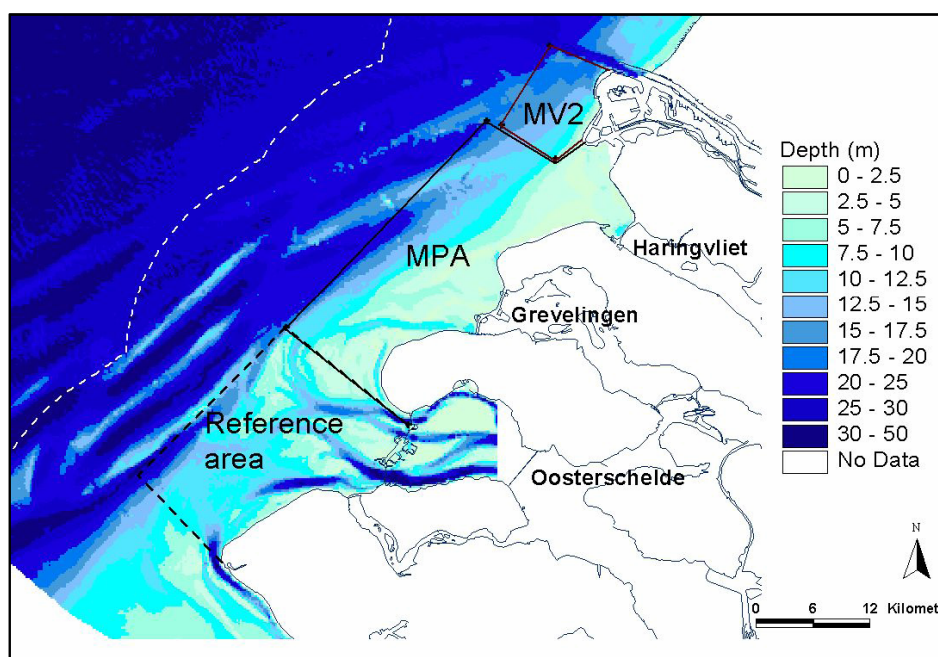


Fig. 5 Dieptes in het onderzoeksgebied

3. Resultaten literatuurstudie

3.1 Schurftvis (*Arnoglossus laterna*, Walbaum 1792)

Kenmerken

Schurftvis (Fig.6) is slank en doorschijnend en lijkt betreft vorm op een tong. De zijlijn maakt een duidelijk bocht over de borstvin. Achter de buikvin heeft schurftvis twee terug gebogen doornen. Maximumlengte is 25 cm, maar in de Noordzee zelden groter dan 20 cm (Muus *et al.*, 1999).

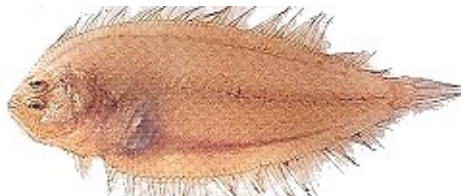


Fig. 6 Schurftvis

(bron: <http://www.benessere.com/alimentazione>)

Ecologie

Schurftvis leeft op zandige of modderige bodems op een diepte van 10-100 m. Hij paait in mei-augustus. De pelagische eieren komen na 5-6 dagen uit. De larven gaan vanaf 16-30 mm lengte op de bodem leven (Muus *et al.*, 1999). Schurftvis is niet van economisch belang en is voor de Nederlandse kust minder algemeen.

Dieet

Uit onderzoek van Gibson & Ezzi (1980) naar schurftvis voor de westkust van Ierland blijkt dat het dieet uitgedrukt in de frequentie van voorkomen in het aandeel van het verteringsstelsel (frequentie of occurrence 0%), in aflopende volgorde van dominantie, bestaat uit: caridea, decapoda (grotendeels *Philoceras bispinosus*), polychaeta (borstelwormen), vis, mysides (aasganalen) en amphipoda (vlokreeften). De mysides en polychaeta werden gedomineerd door de soorten *Schistomysis ornata* en *Ampharete acutifrons*. Vis kwam enkel in 16% van de magen voor, maar dan bestond het dieet wel voor bijna 100% uit vis. Alle visprooien waren *Pomatoschistus* sp. (grondels), waarschijnlijk *P. norvegicus* (Noorse grondel). In verhouding tot de lengte van de schurftvis was vis enkel een prooi bij schurftvissen groter dan 6cm. Mysides werden een belangrijkere prooi naar mate het formaat van de vis kleiner was.

3.2 Schar (*Limanda limanda*, Linnaeus 1758)

Kenmerken

Rugvin met 60-81 vinstralen, anaalvin met 50-64 vinstralen en 73-90 schubben op de zijlijn. Rechterzijde lichtbruin tot grijsbruin met kleine, donkere stipjes verspreid over het lichaam, linkerzijde is wit (Fig. 7). Ogen zijn op de rechtzijde geplaatst. Kop en kaken zijn vrij klein. Schubranden fijn getand. Zijlijn boven de rechterborstvin en bijna halfcirkelvormig gebogen. Maximumlengte is 40 cm met een gewicht van 1 kg. Zelden wordt schol gevangen van groter dan 30 cm (Nijssen, 2001).



Fig. 7 Schar
(bron: <http://limanda.de/Fische>)

Biologie

Schar leeft op zanderige modderbodems op 5-150 m diepte. Schar is de meest talrijke platvis in de Noordzee en omgeving. Schar paait van januari tot augustus op een diepte van 20-40 m. Het vrouwtje legt tussen de 50.000-150.000 eieren die na 3-12 dagen uitkomen. De pelagische larven gaan pas naar de bodem als ze metamorfoserend, dat gebeurt bij een lengte van ongeveer 14 mm. Mannetjes worden geslachtsrijp op 2-3 jarige leeftijd (10-20 cm), vrouwtjes na 3-5 jaar (20-25 cm). Schar heeft een grotere dieetkeuze als schol, plant zich sneller voor en is talrijker in de Noordzee (Muus *et al.*, 1999). Schar is van economisch belang en komt voor de Nederlandse kust zeer talrijk voor.

Dieet

Schar eet wormen, kreeftachtigen, slangsterren, kleine zee-egels, schelpdieren en ook wel grondels en zandspiering. Schar is een voedselconcurrent van schol (Muus *et al.*, 1999).

Uit onderzoek van Amara *et al.* (2001) naar jonge schar in de zuidelijke Noordzee blijkt dat jonge schar (<5,5 cm) zich vooral voedt met polychaeta 92,20%, 66%N (% van het totale aantal prooien in de maaginhoud), crustacea (kreeftachtigen) (86,80%; 10,1%N) en mollusken (42,10%; 15%N). Wanneer jonge schol (tot 29 cm) zich in haringpaaizeizoen in het haringpaaigebied bevindt, eten zij vooral haringeieren 39-71W% (Hoinen & Bergstad, 2002). Ook Beyst *et al.* (1999) deden onderzoek naar het dieet van jonge platvissen voor ondiepe Belgische kust. Daaruit blijkt dat jonge schar in de kustzone zich voornamelijk voedt met caridea (4,3%N; 57,9W%) en amphipoda (2,2%N; 18,0W%).

3.3 Schol (*Pleuronectes platessa*, Linnaeus 1758)

Kenmerken

Rugvin met 63-79 vinstralen, anaalvin met 42-59 vinstralen, 85-115 schubben op de zijlijn. Rechterzijde donkerbruin tot donkergroen met heldere oranje-rode stippen verspreid over het lichaam (Fig.8), linkerzijde glanzend wit. Ogen zitten op de rechterzijde van de kop. Kop is $\frac{1}{4}$ van de lichaamslengte, achterkant van de onderkaak niet tot het onderste oog reikend. Schubranden glad. Zijlijn boven de rechterborstvin vrijwel recht. Een rij van 4-7 benige knobbeltjes op de kop van oogstreek tot zijlijn (Nijssen 2001). Maximumlengte 90-100 cm; maximumgewicht 7 kg. Door intensieve visserij zelden groter dan 50 cm bij een gewicht van 2-3 kg en een leeftijd tot 15 jaar.



Fig. 8 Schol
(bron: <http://www.bioresurs.uu.se/myller>)

Biologie

Schol is een bodemlevende soort op zandige of gemengde bodems en leeft meestal op een diepte tussen de 1 en 50 m, jongen leven op de ondiepe gedeeltes. Schol foerageert voornamelijk 's nachts. Overdag graaft hij zich, in dieper water, in. Schol paait in januari-april voor in de zuidelijke- en centrale Noordzee, het Kanaal, langs de Nederlandse, Belgische, Deense en Noorse kust, de Duitse bocht, ten zuiden van IJsland en in de centrale Noordzee bij een watertemperatuur van 6 °C.

Mannetjes worden geslachtsrijp bij een lengte van 18-26 cm (2-4 jaar), vrouwtje bij 30-35 cm (3-6 jaar). Schol legt tussen de 50.000 en 500.000 eieren die in de waterkolom blijven zweven tot dat de eieren na 10-20 dagen uitkomen. Zodra de eierzak verbruikt is, gaan de jongen plankton eten. Na 1-2 maanden gaan de jongen metamorfoserend; het linkeroog verplaatst over de kop en het jong gaat op zijn rechterzij zwemmen. De kleine schollen eten nu kleine wormen en kreeftachtigen. Tijdens de winter zoekt de schol dieper water op en eet en groeit hij bijna niet (Muus B.J. 1999). Schol is van economisch belang en komt voor de Nederlandse kust algemeen voor.

Dieet

Bij schol is de correlatie tussen monddiameter en lichaamslengte de verticale opening is 7.4% van de totale lengte, de horizontale opening is 8.1% van de totale lengte. De schol heeft een relatief kleine maag, 2,4 ml maagsap per 100 g lichaamsgewicht. In tijden van intense voedselopname gebruikt de schol zijn maag niet als orgaan om voedsel te verteren maar transporteert hij het voedsel direct naar zijn darmstelsel (Basimi R.A. 1985). Schol is een visuele jager wat vooral 's nachts aangevuld wordt met het zijlijnorgaan (Groot 1969). Het zijlijnorgaan is een orgaan waarmee drukverschillen waargenomen worden.

Schol is een echte polychaeta en mollusk-eter (Blegvad 1916; Jones 1952; Groot 1964). De morfologie van de mond en zijn foerageerhouding zijn op de prooien aangepast (Jones 1952; Groot 1964). Wanneer polychaeta en mollusken vervangen worden door crustacea of echinoderma (stekelhuidigen) komt dit meestal door een schaarste in het aanbod (Blegvad 1916; Jones 1952).

Uit onderzoek van Amara *et al.* (2001) naar jonge schol in de zuidelijke Noordzee blijkt dat jonge schol (<9 cm) zich voornamelijk voedt met polychaeta (96,70%; 72%N) (vooral *Lancine conchilega*), crustacea (55,0%; 14,5%N) en mollusken (35,0%; 6,3%N). Beyst *et al.* (1999)

stellen dat het dieet van jonge platvissen voor ondiepe Belgische kust voornamelijk bestaat uit caridea (*Crangon crangon*) (16,6%N; 76,2W%) en polychaeta (52,9%N; 14,8W%). Uit onderzoek van Basimi & Grove, 1985 komt weer naar voren dat dieet van schol onder de 30 cm wordt gedomineerd door de mollusk *Abra alba* (witte dunschaal) en de polychaete worm *Pectinaria koreni* (goudkammetje). Het dieet is dus afhankelijk van de leefomgeving en van het seizoen. In de eerste en laatste maanden van het jaar wordt het dieet van schol tussen de 15-25 cm gedomineerd door *pectinaria*, terwijl de grotere vissen (30-35 cm) een grotere variëteit aan prooien eten, waaronder *Notomastus latericeus*, *Crangon Crangon* (gewone garnaal), *Amphiura filiformis* (draadvormige slangster) en *Achronidae branchiata*. In mei is de *Abra alba* (witte dunschelp) het dominerende voedsel van alle lengteklassen schol. Verder in het jaar wordt er steeds minder witte dunschelp gegeten waarvoor polychaeta in de plaats komen.

Uit onderzoek van Rijnsdorp & Vingerhoed (2001) blijkt dat het hoofdvoedsel van de schol bestaat uit polychaeta (*Pectinaria*, *Nereis*, *Lanice*, *Magelona*), andere annelida, pelecypoda (tweekleppigen, vooral *Spisula* en *Ensis*) en echinoderma komen op de tweede plaats. Daarnaast geven Rijnsdorp & Vingerhoed aan dat in vergelijking met het begin van de 20^e eeuw, schol meer polychaeta en minder pelecypoda is gaan eten.

3.4 Bot (*Platichthys flesus*, Linnaeus 1758)

Kenmerken

Bot (Fig.9) heeft een kleine bek en benige knobbels langs de zijlijn. Vaak heeft hij onregelmatige oranje vlekken aan de oogzijde. De ogen zitten meestal aan de rechterzijde. Kruisingen van bot en schol kunnen voorkomen. De maximale lengte van tong is 60 cm met een gewicht van 2,5 kg, maar exemplaren van 40 cm en 1 kg (7-8 jaar) zijn zeldzaam (Muus *et al.*, 1999).

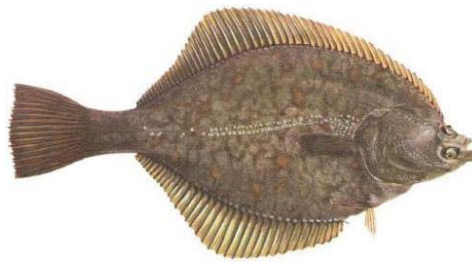


Fig. 9 Bot
(bron: www.pzw.pl/news_gb/ryby/ryby/stornia_fladra)

Ecologie

Bot komt voor tot een diepte van 100 m. Bot heeft een voorkeur voor brak water. Sommige vissen trekken zelfs ver de rivieren op. Bot leeft op zandige en slikbodems. Schol ligt overdag meestal ingegraven en 's nachts worden ze actief en foerageren ze in ondiep water. 's Winters eet bot bijna niet. Ze trekken in het voorjaar naar ondiep water en daar beginnen ze weer te eten.

Bot paait in de zuidelijke Noordzee tussen februari en mei op dieptes van 20-50 m. De saliniteit op de paaipplaatsen moeten ten minste 10 ppm zijn anders zinken de eieren en sterven deze aan zuurstof gebrek. Het vrouwtje legt tot 2.000.000 eieren. Bij een temperatuur van 10 °C komen na een week de larven uit. Ze leven enkele weken pelagisch en eten planktonische organismen. Bij een lengte van 7-10 mm gaan ze in ondiep kustwater op de bodem leven en eten de eerste weken kleine kreeftachtigen.

De mannetjes worden geslachtsrijp op een leeftijd van 2-3 jaar (20-25 cm) en vrouwtjes op een leeftijd van 3-4 jaar (25-30 cm). In het noordelijke deel van het verspreidingsgebied ligt dit 2 jaar later (Muus *et al.*, 1999). Bot is van gering economisch belang en komt voor de Nederlandse kust algemeen voor.

Dieet

Bot eet vooral wormen, vlokreeften, garnalen en schelpen. In brak en zoet water eten ze ook insecten en de larven (Muus *et al.*, 1999).

3.5 Tong (*Solea solea*, Linnaeus 1750)

Kenmerken

Tong (Fig.10) heeft neusgaten aan de blinde zijde die klein en wijd uiteen staan. De rechter borstvin aan de oogzijde is zwartachtig en heeft 9-10 vinstralen. De maximale lengte is 60 cm met een gewicht tot 3 kg en een maximumleeftijd tot 20 jaar. Tong wordt zelden groter dan 50 cm (Muus *et al.*, 1999).



Fig. 10 Tong

(bron: www.vishandel.net/viscatalogus/417.gif)

Biologie

Tong leeft op modderige of zandige bodems tot een diepte van 150 m. Tong paait in de zuidelijke Noordzee, op enkele plaatsen in het Skagerrak en Kattegat, de Ierse en Engelse kust en in de Middellandse Zee (waarschijnlijk een ondersoort). Afhankelijk van de temperatuur paait tong van februari tot juni. Hij paait op 20-50m diepte bij een temperatuur van 6-12 °C. Het vrouwtje legt 100.000-150.000 pelagisch eieren. De larven komen na 10 dagen uit en metamorfoserend na 4-6 weken tot platvissen en gaan in ondiep kustwater leven. 's Winters leeft de tong dieper en eet hij bijna niet. Tong is geslachtrijp op 3-5 jarige leeftijd (25-35 cm), mannetjes vaak eerder dan vrouwtjes.

In de Noordzee leeft tong aan de noordgrens van zijn verspreidingsgebied en is daardoor gevoelig voor lange en strenge winters. De populatie in het Kattegat leeft gescheiden en is beter aangepast aan strenge winters (Muus *et al.*, 1999). Tong is van economisch belang en komt voor de kust van Nederland algemeen voor.

Dieet

Tongen jagen 's nachts op wormen, kleine kreeftachtigen en dunschelige schelpen, die met behulp van draadvormige tastzintuigen worden opgespoord (Muus *et al.*, 1999).

Jonge tong (<9 cm) in de zuidelijke Noordzee voedt zich vooral met polychaeta (79,20%; 3,6%N) en crustacea (73,90%; 93,4%N) (Amara *et al.*, 2001). Jonge platvissen in de ondiepe Belgische kustzone voeden zich vooral met polychaeta (21,0%N; 52,7W%) en caridea (28,2%N; 28,2W%), wat aangevuld wordt met vis (3,6%N; 13,5W%) (Beyst *et al.*, 1999). In de Ebro-delta eten tongen van de leeftijdsklassen I-VI uit de Ebrodelta 54,9%N crustacea, 34,1%N polychaeta en 10,9%N mollusken (Molinero & Flos, 1992). Onderzoek van Rijnsdorp & Vingerhoed (2001) laten een andere volgorde zien. Het hoofdvoedsel bestaat uit polychaeta (*Pectinaria*, *Nereis*, *Lanice*, *Magelona*) en annelida, crustacea komen op de tweede plaats. In haringpaaigebieden voedt tong (10-39 cm) zich het gehele jaar rond grotendeels met polychaeta (43-88W%) (Hoinés & Bergstad, 2002).

Verder blijkt dat, in vergelijking met het begin van de 20^e eeuw, tong meer polychaeta en minder pelecypoda is gaan eten (Rijnsdorp & Vingerhoed, 2001).

3.6 Dwergtong (*Buglossidium luteum*, Risso 1810)

Kenmerken

Dwergtong (Fig.11) heeft elke vierde tot zevende vinstraal een donkere, zwarte vinstraal. De neusgaten zitten aan de blinde zijde en zijn klein en ver uiteen geplaatst. De borstvin aan de blinde zijde is veel korter dan die aan de oogzijde en heeft 2-3 vinstralen. Maximum lengte is 12-13 cm (Muus *et al.*, 1999).

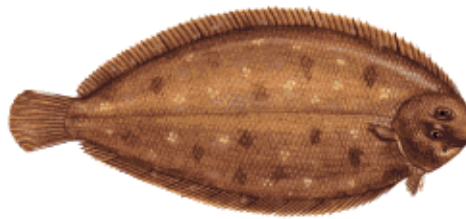


Fig. 11 Dwergtong
(bron: <http://www.gencat.net/darp-/c/pescamar/espesca/cespes20.htm>)

Biologie

Dwergtong leeft op zandbodems op een diepte van 5-450 m. Het mannetje wordt geslachtsrijp op een lengte van 6-7 cm en het vrouwtje bij een lengte van 7-8 cm. De paaitijd valt in maart-juli (Muus *et al.*, 1999). Dwergtong is niet van economisch belang en komt voor de Nederlandse kust algemeen tot veel voor.

Dieet

Kleine dwergtong (<7 cm) in de Solway Firth (U.K.) eet vooral copepoda (roeipootkreeften), cumacea (*Bodotria arenosa*, *Diastylis rathkii*, *Cumopsis goodsiri*) en kleine amphipoda (zoals *Ampelisca typica*, *A. spinipes*, *Bathyporeia pelagica*, *Jassa falcata* en *Urothoe*). De grotere individuen eten vooral polychaeta (*Glycera capitata*, *Lanice conchilega*, *Phyllodoce maculata*, *Nephtys* sp.) en pelecypoda. De meeste pelecypoda zijn jonge schelpen met een zachte schelp zoals *Abra alba*, *Tellina tenuis*, *Macoma balthica* en in mindere mate *Nucula sulcata*, *N. turgida* en *Donax vittatus*. Alle prooien worden door het jaar heen gegeten. Jongen van andere prooien (vooral van garnalen en vis) worden veelvuldig gegeten wanneer deze aanwezig zijn (Nottage A.S. 1983). Dwergtong (7,9-11,8 cm) in de centrale Noordzee voedt zich met 63,3%F (% van het aantal magen waar in de prooi voorkomt) cumacea, 46,7%F gammaridea, 50%F ophiuroidea, 23,3%F amphipoda, 16,7%F pelecypoda en van polychaeta, gastropoda en ostracoda allen 6,7%F (Klimpel *et al.*, 2003). Dwergtong langs de kusten van de Franse Atlantische Oceaan, het oostelijke deel van het Engelse Kanaal en het zuidelijke deel van de Noordzee eet een breed spectrum aan benthos. Het dieet bestaat uit crustacea (44,20%; 77,2%N), polychaeta (38,60%; 5,8%N) en mollusken (21,00%; 14,8%N). Van de crustacea zijn bij dwergtong kleiner dan 6cm cumacea, ostracoda en harpacticoid copepoda favoriet door hun kleine grootte. Bij grotere vissen worden de crustacea gekenmerkt door malacostraca. De polychaeta, gedomineerd door *Nephtys* sp., zijn belangrijker in het dieet van vissen groter dan 8 cm. Alle formaten dwergtongen maken hun dieet compleet met mollusken, vooral *Abra Alba* en *Macoma balthica* (nonnetje) (Amara, Mahe *et al.* 2004).

Uit onderzoek van King *et al.* (1986) blijkt dat dwergtong aan de noordkust van de Galwaybay foerageert op protazoa (4,40 0%, 0,49%N), polychaeta (54,800%, 4,09%N), pelecypoda (18,000%, 1,74%N), gastropoda (8,400%, 0,97%N), decapoda (7,200%, 1,60%N), amphipoda (91,20%, 30,32%N), isopoda (2,000%, 0,40%N), copepoda (27,200%, 56,36%N), ostrapoda (3,600%, 0,31%N), cumacea (3,600%, 0,26%N), echinoderma (0,400%, 0,03%N) en vis (4,000%, 0,91%N). Daarnaast vertoont dwergtong kleine verschillen in dieet bij verschillende lengteklassen. Isopoda werd gegeten door dwergtongen kleiner dan 7,0 cm. Copepoda kwamen in alle magen voor, maar de frequentie van 100% voor de kleinst lengteklassen loopt af tot 13,3% bij de grootste lengteklasse. Het hoofdvoedsel (amphipoda en polychaeta) wordt vooral geconsumeerd door vissen groter dan 6,0 cm. Verschillende vissoorten werden enkel door dwergtongen groter dan 7,0 cm gegeten.

3.7 Kabeljauw (*Gadus morhua*, Linnaeus 1758)

Kenmerken

Kabeljauw (Fig.12) is een boven de bodem levende rondvis. De bovenkaak steekt voorbij de onderkaak uit. Op de onderkaak zit een enkele kindraad. De zijlijn is licht van kleur. Kabeljauw wordt maximaal 150 cm bij een gewicht van 40 kg. Vissen groter dan 110 cm zijn door overbevissing een zeldzaamheid geworden

(Muus *et al.*, 1999).



Fig. 12 Kabeljauw

(bron: www.oceanchoice.com/images)

Biologie

Kabeljauw leeft op een diepte tussen de 5-600 m bij een temperatuur van 2-10 °C. Hij leeft meestal nabij de bodem maar kan soms ook pelagisch in de open oceaan voorkomen. De meeste kabeljauwpopulaties paaien tussen januari en april. Hiervoor trekken ze naar water met een temperatuur van 4-6 °C. Het vrouwtje legt tussen de 500.000-5.000.000 eieren. De bevruchte eieren zweven binnen enkele uren naar het oppervlak en komen daar na 2-4 weken uit. De larven leven pelagisch en eten copepoda (roepootkreeftjes) en andere planktonische dieren. Na 3-5 weken zijn ze 3-6 cm en gaan ze langzaam aan terug naar de bodem. Noordzee kabeljauw wordt geslachtsrijp op een leeftijd tussen de 3-4 jaar bij een lengte van 50-60 cm. Kabeljauw die in diepere gedeeltes leeft wordt later geslachtsrijp (6-15 jaar).

In grote delen van het verspreidingsgebied van de kabeljauw zijn de aantallen (sterk) afgenomen als gevolg van overbevissen en klimatologische veranderingen. Kleinere kabeljauw komt voor de Nederlandse kust nog algemeen voor. Kabeljauw is (was) van groot economisch belang (Muus *et al.*, 1999).

Dieet

Kabeljauw eet allerlei kreeftachtigen, wormen, weekdieren en vis. Tijdens de paaitijd van haring eten ze zich vol met haringeieren. 's Winter en tijdens de paaitijd eet kabeljauw minder (Muus *et al.*, 1999). Uit onderzoek van Mello & Rose (2005) naar het dieet van kabeljauw in de Placentia Bay in Newfoundland blijkt dat 4-9 jarige kabeljauw het gehele jaar door vooral amphipoda, decapoda en echinoderma eet. De consumptie van vis was erg hoog in juni en juli. Het dieet van kabeljauw in de Keltische zee verandert naarmate de vis groter wordt en de variëteit aan prooiformaten groeit. Grote vissen blijven kleine bentische prooien (*Callionymus* spp., *Trisopterus* spp.) met een lage voedingswaarde eten omdat deze makkelijker te vangen zijn dan grotere en meer energieke pelagische prooien als makreel, terwijl deze bijna altijd aanwezig zijn (soms overvloedig) (Pinnegar *et al.*, 2003).

3.8 Wijting (*Merlangius merlangus*, Linnaeus 1758)

Kenmerken

De bovenkaak van wijting (Fig.13) steekt iets uit. De tanden zijn relatief lang en puntig. De snuit is iets kleiner dan de oogdiameter. Jongen hebben een kleine kindraad, volwassen hebben geen kindraad. De zijlijn is donker. De maximumlengte is 70 cm bij een gewicht van 3 kg en een leeftijd van 20 jaar (Muus *et al.*,1999).



Fig. 13 Wijting
(bron:http://www.northseafish.net/devissen/Merlangius_merlangus.htm)

Ecologie

Wijting leeft nabij de bodem van kustzones tot dieptes van 200 m. Wijting is geslachtsrijp op een leeftijd van 2-4 jaar bij een lengte van ongeveer 30 cm. De paaitijd valt vooral in de lente en vindt verspreid plaats op dieptes van 30-100 m. Het vrouwtje legt 100.000-1.000.000 eieren. De larven houden zich vaak onder kwallen op. Gedurende hun pelagische leven worden ze, zoals de meeste pelagisch larven, over een groot gebied verspreid. Als ze 5-10 cm groot zijn gaan ze bij de bodem leven (Muus *et al.*, 1999). Wijting komt voor de Nederlandse kust algemeen voor en is economisch belangrijk.

Dieet

Uit een studie van Pinnegar *et al.* (2003) blijkt dat het dieet van wijting in de Keltische zee verandert naarmate de vis groter wordt, de variëteit aan prooiformaten groeit. Grote vissen blijven kleine bentische prooien (*Callionymus* spp., *Trisopterus* spp.) met een lage voedingswaarde eten omdat deze makkelijker te vangen zijn dan grotere en meer energieke pelagische prooien als makreel, terwijl deze bijna altijd aanwezig zijn (soms overvloedig). Pedersen (1999) toont aan dat het dieet van demersale wijting van 10-14 cm, rond het Duivelshol (in de Noordzee) in 1993, 35,1W% mysiden en 64,2W% amphipoda eet. Naarmate de wijting groter wordt eet deze minder mysiden en amphipoda. Bij een lengteklasse van 20-24 cm is het aantal mysiden gedaald tot 1,5W%. Het aandeel amphipoda is bij een lengteklasse van 25-29 cm gedaald tot 15,3W%. Vis wordt een belangrijke prooi vanaf de lengteklasse 20-24 cm waar het aandeel vis 38,9W% bedraagt, bij de lengteklasse 35-39 cm bedraagt het deel vis 97,7W%.

Het dieet van pelagische wijting met een lengte van 10-19 cm bestaat voor 100W% uit amphipoda. Wanneer wijting groter wordt loopt het deel amphipoda snel af en neemt het deel vis snel toe. Een wijting in de lengteklasse 30-34 cm eet 94,9W% vis en 3,6W% amphipoda. Singh-Renton & Bromley (1999) laten zien dat het dieet van kleine wijting in de centrale en zuidelijke vooral bestaat uit crustacea (43-95%N, 17-98W%). In W% uitdrukt bestaan de crustacea uit 12% *Crangon crangon* spp., 9% *Liocarcinus* spp., *Eupagurus* spp. 8% en *Pandalus* spp. 7%. Vis was de twee na belangrijkste prooi die 0-41%N en 0-74W% van het dieet uitmaakt. Het deel vis bestond uit 10W% zandspiering, wijting 4W% en dikkopjes 2W%. De rest van het dieet bestond vooral uit polychaeta, mollusken en kleine hoeveelheden sponzen.

3.9 Kleine pieterman (*Echiichthys vipera*, Cuvier 1829)

Kenmerken

De kleine pieterman (Fig.14) heeft een grijsbruine bovenzijde met geel en een zilverwitte onderzijde. Hij heeft geen stekels voor het oog. In de rugvin zit een stekel waarmee een krachtig gif geïnjecteerd kan worden. De maximale lengte is 15 cm (Muus B.J. 1999).



Fig. 14 Kleine pieterman (bron: <http://kusthoreca.be/index/info/kustgrabbels/vis>)

Biologie

De kleine pieterman leeft 's zomers op 1-30 m diepte en trekt 's winters naar dieper water. Hij ligt overdag meestal ingegraven in het zand. 's Nachts zwemt hij rond en soms zelfs pelagisch. De vissen paaien in juni-augustus en leggen pelagisch eieren. De kleine pieterman komt 's zomers voor de Nederlandse kust vrij algemeen voor. De kleine pieterman is in Nederland van gering economisch belang, in Zuid-Europa wordt hij bijzonder smakelijk gevonden (Muus B.J. 1999).

Dieet

Onderzoek van Vasconcelos *et al.* (2004) naar het dieet van de kleine pieterman, aan de westkust van Portugal, laat zien dat deze zeer gevarieerd eten. Het dieet bestaat uit crustacea (93,6%N, 46,1W%), mysides (53,7%N, 14,2W%), isopoda (5,3%N, 17,1W%), amphipoda (31,0%N, 6,4W%), decapoda (2,3%N, 7,8W%) en beenvissen (6,4%N, 53W%).

3.10 Pitvis (*Callionymus lyra*, Linnaeus 1758)

Kenmerken

Het pitvismannetje (Fig.15) heeft blauwe banden op de tweede rugvin en blauw op de kop en de eerste rugvin. De eerste rugvin van het mannetje is een stuk groter dan de tweede rugvin. De vrouwtjes zijn dof gelig bruin met donker bruine of groene vlekjes. De snuitlengte is 2-3 keer de oogdiameter. Maximumlengte van het mannetje is 30 cm en van het vrouwtje 20 cm. Pitvissen worden maximaal 6 jaar (Muus B.J. 1999).

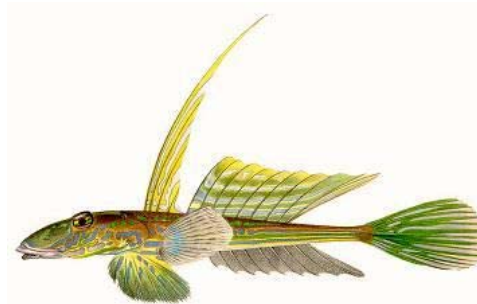


Fig. 15 Pitvis (mannetje)
(bron: <http://hem.passagen.se/kent.andersson/-sjokock.r.htm>)

Ecologie

De pitvis leeft op zand- of gemengde bodems van ondiep water tot 400 m diepte. Pitvis paait in de Noordzee tussen april en augustus. Mannetjes voeren een balts op voor het vrouwtje. Tijdens de eileg zwemmen de partners langzaam naar de oppervlakte met hun lichamen dicht bijeen. De eieren en larven zijn pelagisch. De jongen gaan over op bodemleven vanaf een lengte van 10 mm (Muus B.J. 1999). De pitvis komt voor de Nederlandse kust algemeen voor en is niet van economisch belang.

Dieet

Een onderzoek van Veer *et al.* (1990) naar het dieet van pitvis in de zuidelijke Noordzee laat zien dat het dieet van pitvis op zandgronden bestaat uit 60% Ash Free Dry Weight (AFDW) uit echinoderma, 19,9% wormen, 8,9% crustacea en 6,1% vis. Op ziltgrond bestaat het dieet uit 54,1% AFDW echinoderma, 28,0% wormen, 4,5% pelecypoda, 3,9% crustacea en 10,0% ongeïdentificeerde prooien. Uit onderzoek van Klimpel *et al.* (2003) naar het dieet van pitvis in de centrale Noordzee blijkt dat het dieet van pitvis (10,5-21,8cm) bestaat uit 65,7%F *Ophiura* spp., 20%F polychaeta, 17%F gammaridea, 14,3%F echinoderma, 11,4%F gastropoda en van pelecypoda en ophiuroidea beiden 5,7%F. King *et al.* (1994) stellen dat het dieet van de pitvis in de Galway Bay (Ierland) bestaat uit 21,9%N amphipoda, 17,5%N polychaeta, 13,4%N copepoda, 11,5%N decapoda, 7,3%N gastropoda, 2,8%N echinoderma, 0,4%N pelecypoda en een klein deel modder.

3.11 Grondels

Dikkopje (*Pomatoschistus minutus*, Pallas 1770)

Kenmerken

Het dikkopje (Fig.16) heeft een donkere vlek achter in de eerste rugvin. Tijdens het paaiseizoen heeft het mannetje een zwarte vlek die helemaal omringd is door een witte band. Daarnaast zijn er in de paaitijd zwarte lengtebanden zichtbaar over het lichaam, het aantal verschilt met Lozanoi. Hij heeft geen of een onduidelijke donkere borstvinbasis. Op de zijlijn staan 55-75 schubben en de rug, voor de eerste rugvin, is geschubd. Maximale lengte is 11 cm (Muus B.J. 1999).

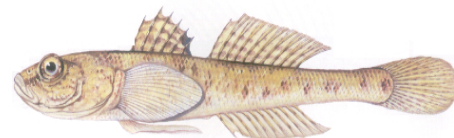


Fig. 16 Grondel (dikkopje) (bron: http://www.pzw.pl/ryby/chronione_w_polsce)

Ecologie

Het dikkopje is een solitaire vis (soms in kleine groepen) die op een diepte tussen de 2 en 200m leeft, zowel in zout als brak water. De jongen zijn na 1 jaar geslachtsrijp. Geslachtsrijpe vissen paaien 's zomers in ondiep water. Het mannetje lokt het vrouwtje in een lege schelp waar ze een deel van haar eieren legt. Deze eieren worden 10 dagen door het mannetje bewaakt, waarna de larven uitkomen. In het begin leven de larven pelagisch maar vanaf een lengte van 17-18 mm gaan ze naar de bodem. Het dikkopje is voor de Nederlandse kust zeer algemeen. Dikkopjes zijn niet van economisch belang (Muus B.J. 1999).

Dieet

Onderzoek van Leitae *et al.* (2006) naar het dieet van het dikkopje in de kleine Mondego-estuarium in Portugal laat zien dat het dieet van het dikkopje voornamelijk uit polychaeta (70,5%N; 59,00%; 40,6W%) bestaat. Daarnaast vormen mysides (4,6%N; 5,30%; 23,7W%), decapoda (4,6%N; 6,30%; 21,6W%) en mollusken (4,6%N; 5,30%; 0,9W%) een belangrijke aanvulling. De decapoda bestond geheel uit *Crangon crangon*.

Het dieet van dikkopjes in de Mont-Saint-Michelbaai in Frankrijk, waar dikkopje met vloed in een getijde kreek foerageren, bestaat voor 95,1%N uit crustacea en 2,7%N vis. De crustacea zijn onderverdeeld in 0,4%N decapoda, 46,0%N amphipoda, 3,5%N isopoda, 18,7%N mysides en 25,9%N copepoda harpacticoida en 0,6%N andere prooien (Laffaille *et al.*, 1999).

Aarnio & Bonsdorff (1993) onderzochten het dieet van dikkopjes in de ondiepe noordelijke Baltische Zee met een zachtere bodem. Het dieet van dikkopjes kleiner dan 30 mm bestaat voor 70%N uit harpacticoida. Vissen tussen de 30 en 40 mm eten vooral larvale chironomids in de lente. In de zomer eten zij vooral harpacticoida en juveniele *Macoma balthica*, ostracoda (mosselkreeftjes), amphipoda en chironomidea. In de herfst bestaat het dieet voor 60%N uit harpacticoida. Dikkopjes groter dan 40 mm hebben een gevarieerder dieet, wat vooral gedomineerd wordt door chironomida (67%N) en amphipoda (45%N) in de zomer en ostracoda in de herfst (31%N). Harpacticoida vormde minder dan 25%N van het dieet.

Dikkopjes in het Tagus estuarium in Portugal blijken in het voorjaar een dieet te volgen van gemiddeld 15%N isopoda, 15%N amphipoda, 5%N copepoda, 13%N mysiden, 28%N foraminifers, 5%N polychaeta, 5%N pelecypoda. In het najaar bestaat het dieet uit 65%N copepoda, 8%N mysiden, 16%N foraminifers en 8%N polychaeta (Salgado *et al.*, 2004).

Lozano's grondel (*Pomatoschistus lozanoi*, de Buen 1923)*Kenmerken*

Het vrouwtje verschilt nauwelijks van het nauw verwante dikkopje door het ontbreken van een zwarte vlek achter in de eerste rugvin (Muus B.J. 1999). De Lozano's grondel heeft alleen in de paaitijd een zwarte stip met een onvolledige witte band er omheen en lengtestrepen, maar in andere aantallen dan het dikkopje.

Ecologie

De Lozano's grondel leeft in ondiep water tot een diepte van 70 m. Na een jaar zijn ze geslachtsrijp. De eieren worden onder een lege schelp geplakt. De Lozano's grondel kruist met het dikkopje (Muus B.J. 1999). De Lozano's grondel is niet van economisch belang in Nederland.

Dieet

Uit onderzoek van Laffaille *et al.* (1999) naar het dieet van de Lozano's grondel in de Mont-Saint-Michelbaai in Frankrijk, waar Lozano's grondels met vloed in een getijde kreek foerageren, bestaat het dieet voor 94,3%N uit crustacea en 3,9%N vis. De crustacea zijn onderverdeeld in 1,4%N decapoda, 16,1%N amphipoda, 15,4%N isopoda, 52,8%N mysides, 8,1%N copepoda harpacticoida en 0,5%N andere prooien.

4. Resultaten dieetonderzoek

4.1 Dieet schurftvis

Er zijn 59 voorjaarsmagen en 34 najaarsmagen van schurftvissen geanalyseerd (Tabel 2).

Tabel 2 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	<i>voorjaar</i>	5,7	15,8	10,7
	<i>najaar</i>	9,6	15,2	12,0
Predatorgewicht (g)	<i>voorjaar</i>	2,0	37,0	11,4
	<i>najaar</i>	7,9	32,0	16,1
Maagvulling (%)	<i>voorjaar</i>	0,0	100,0	63,4
	<i>najaar</i>	0,0	100,0	77,9
Maaginhoud (g)	<i>voorjaar</i>	0,0	2,7	0,2
	<i>najaar</i>	0,0	0,6	0,2
Aantal prooien per maag	<i>voorjaar</i>	0,0	12,0	2,9
	<i>najaar</i>	0,0	19,0	5,7

Het voorjaarsdieet (Tabel 3 en Fig.17) van schurftvis bestaat, uitgedrukt in gewicht (W%), voornamelijk uit vis (52,3W%, platvis en grondels), crangonidae (echte garnalen, 22,2W%) en platyhelminthes (platwormen, 24,0W%). In het najaar laat het dieet een grotere diversiteit zien (Tabel 4 en Fig.17). Het aandeel platyhelminthes neemt af en vis neemt zeer sterk af. Het aandeel brachyura (echte krabben) groeit en Ensis (messcheden) verschijnt in het dieet. Het dieet bestaat dan voornamelijk uit crangonidae (63,5%), brachyura (11,7W%), Ensis (14,0W%) en caridea (2,2W%).

Het dieet van schurftvissen verdeeld over lengteklassen verschilt nauwelijks van elkaar (Fig.18 en 19) (basisgegevens: bijlage 3).

Tabel 3 Dieet van schurftvis in het voorjaar

Prooi	W%	O%	Legenda
Anomura	0,1%	0,6%	
Brachyura	0,4%	0,6%	
Caridea	0,4%	1,2%	
Crangonidae	22,2%	58,6%	
Vis	52,3%	17,8%	
Platyhelminthes	24,0%	19,5%	
Unident org	0,6%	1,8%	

Tabel 4 Dieet van schurftvis in het najaar

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

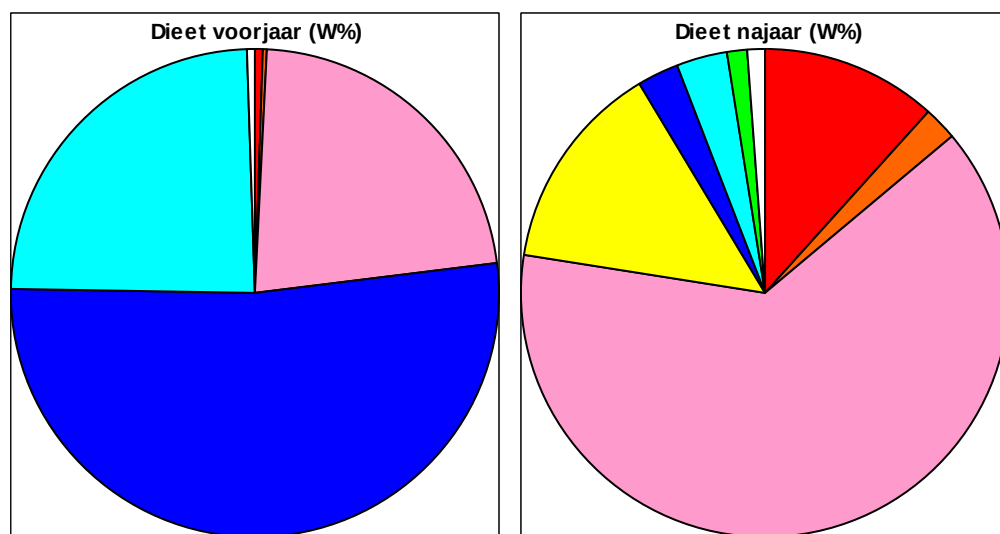


Fig. 17 Dieet van schurftvis in het voor- en najaar

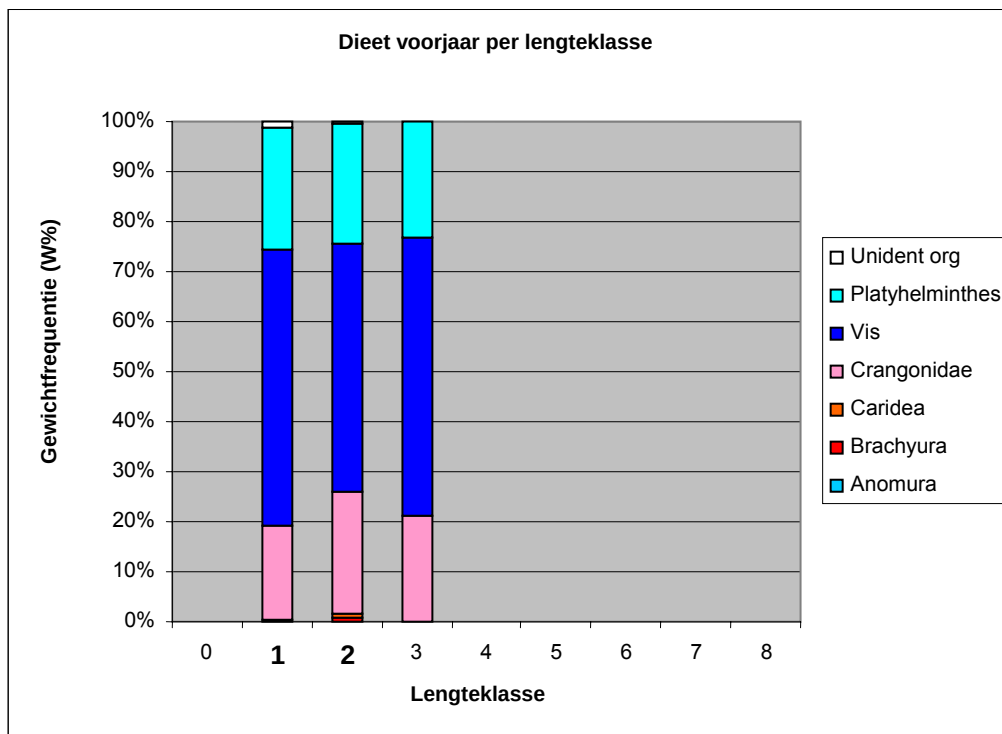


Fig. 18 Voorjaarsdieet van de schurftvis per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

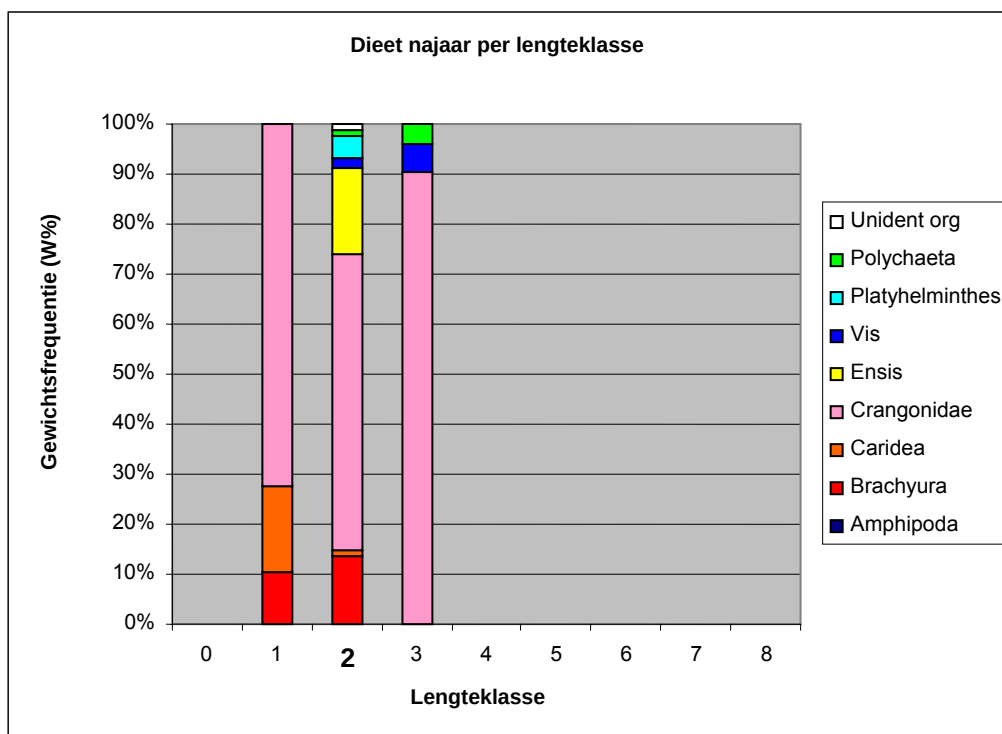


Fig. 19 Najaarsdieet van de schurftvis per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

4.2 Dieet schar

Er zijn 92 voorjaarsmagen en 86 najaarsmagen van schar geanalyseerd (Tabel 5).

Tabel 5 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	<i>voorjaar</i>	6,5	20,8	13,5
	<i>najaar</i>	4,2	21,4	11,8
Predatorgewicht (g)	<i>voorjaar</i>	2,0	98,0	33,6
	<i>najaar</i>	1,0	109,0	28,6
Maagvulling (%)	<i>voorjaar</i>	0,0	100,0	46,9
	<i>najaar</i>	0,0	100,0	33,8
Maaginhoud (g)	<i>voorjaar</i>	0,0	3,0	0,3
	<i>najaar</i>	0,0	5,8	0,3
Aantal prooien per maag	<i>voorjaar</i>	0,0	28,0	2,7
	<i>najaar</i>	0,0	14,0	1,6

Het voorjaarsdieet van schar (Tabel 6 en Fig.20) bestaat grotendeels uit Ensis (77,6W%) en een klein deel polychaeta (borstelwormen, 6,1W%). In het najaarsdieet (Tabel 7 en Fig.20) blijft het aandeel Ensis (46,8W%) dominant maar neemt in vergelijking met het voorjaarsdieet af. De aandelen polychaeta (11,0W%), brachyura (10,8W%) en vis (6,6W%) nemen toe.

Het dieet van schar verdeeld per lengteklassen laat zien dat naarmate schar groter wordt deze minder polychaeta en meer Ensis eet (Fig.21 en 22). Daarnaast eten kleinere vissen gevarieerder (basisgegevens: bijlage 3).

Het voorjaarsdieet in ondiepe (Fig.23) en diepe delen (Fig.24) laat zien dat schar in de ondiepe delen minder Ensis (53,5W%) eet dan in de diepe delen (77,0W%). In de ondiepe delen beslaat polychaeta 4,7W% van het dieet en in de diepe delen 7,6W% (basisgegevens: bijlage 4). Er zijn te weinig magen verzameld voor de vergelijking in het najaar.

Tabel 6 Dieet van schar in het voorjaar

Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	0,8%	8,8%	
Anomura	0,3%	0,4%	
Brachyura	1,0%	0,4%	
Cumacea	0,4%	19,6%	
Decapoda	0,3%	0,8%	
Ensis	77,6%	28,0%	
Hydrozoa	1,8%	1,2%	
Isopoda	0,0%	0,4%	
Maagworm	0,0%	0,4%	
Pelecypoda	1,1%	20,0%	
Polychaeta	6,1%	8,0%	
Unident org	10,4%	12,0%	

Tabel 7 Dieet van schar in het najaar

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

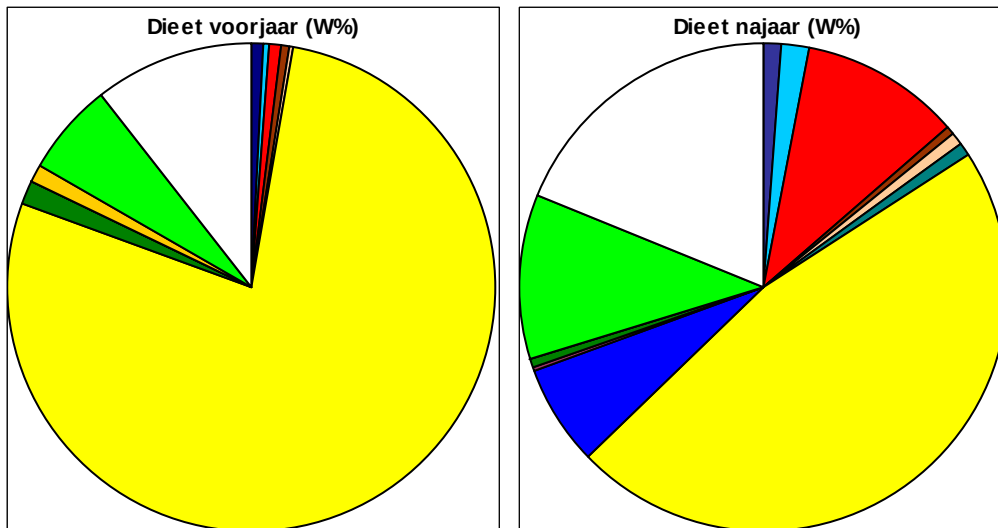


Fig. 20 Dieet van schar in het voor- en najaar

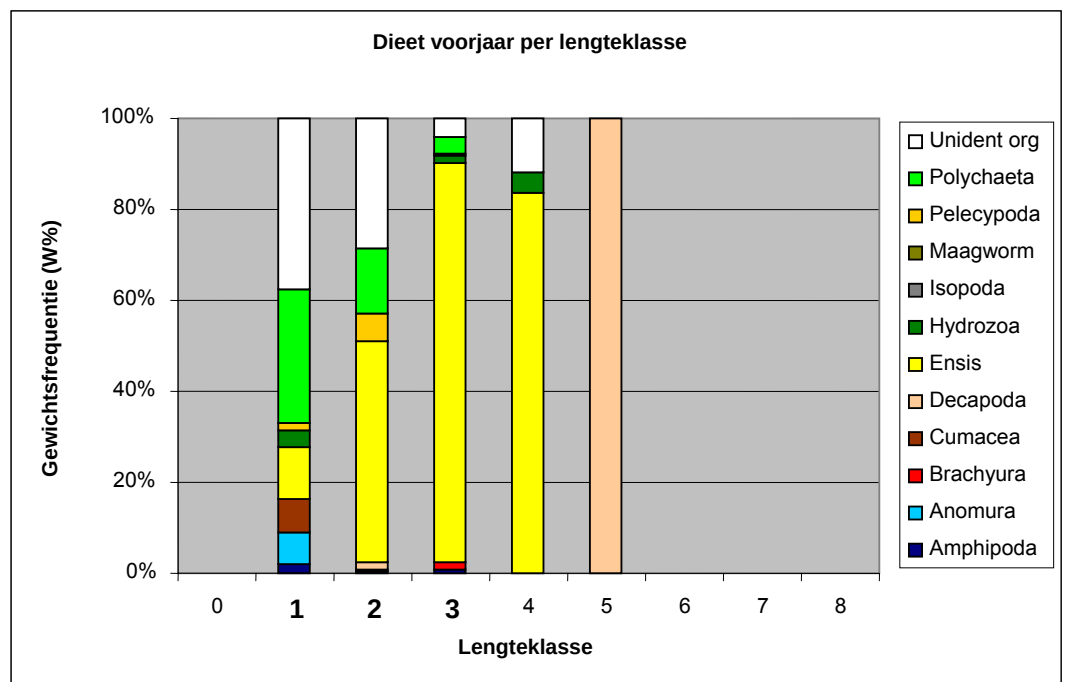


Fig. 21 Voorjaarsdieet van de schar per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer mager verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

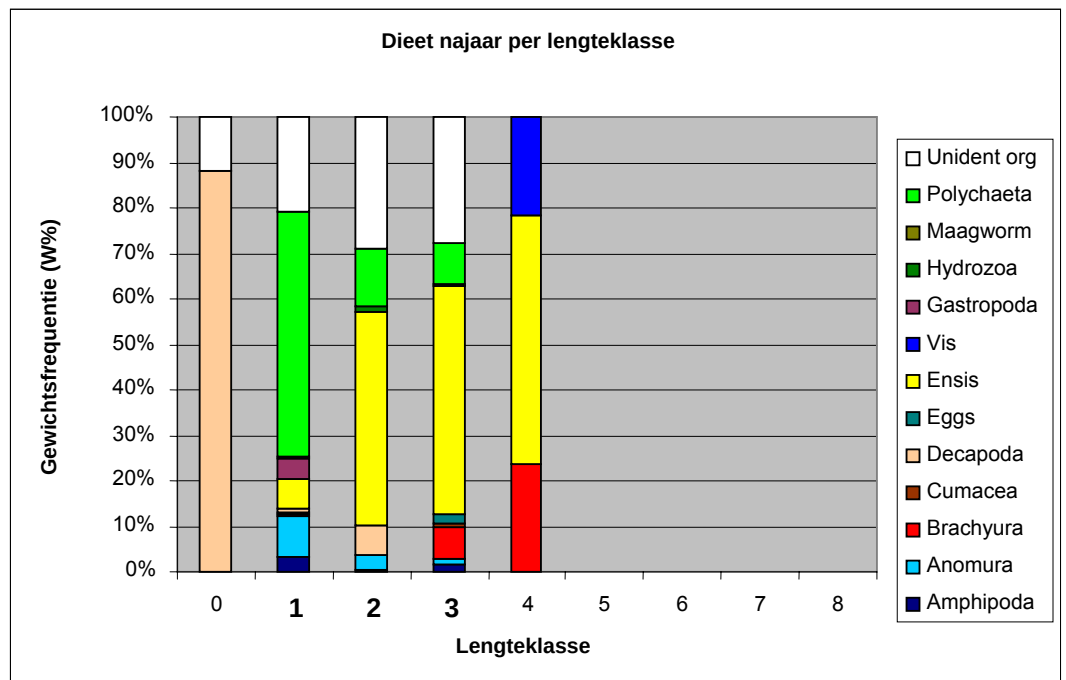


Fig. 22 Najaarsdieet van de schar per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer mager verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

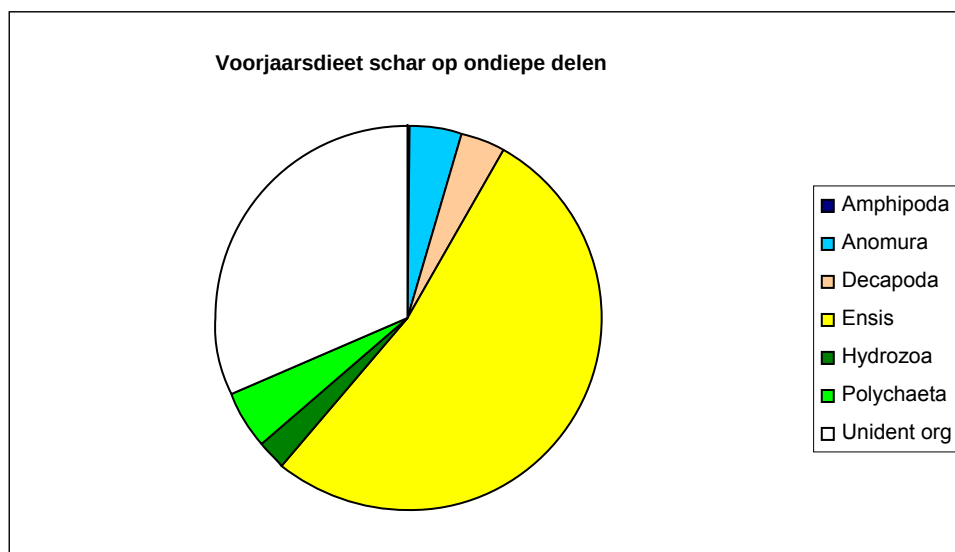


Fig. 23 Het voorjaarsdieet van schar in de ondiepe delen (< 7,5 meter) van het onderzoeksgebied



Fig. 24 Het voorjaarsdieet van schar in de diepere delen (> 7,5 meter) van het onderzoeksgebied

4.3 Dieet schol

Er zijn 116 voorjaarsmagen en 124 najaarsmagen geanalyseerd (Tabel 8).

Tabel 8 Overzicht verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	<i>voorjaar</i>	3,4	42,0	15,6
	<i>najaar</i>	6,4	35,0	16,1
Predatorgewicht (g)	<i>voorjaar</i>	1,0	97,0	29,6
	<i>najaar</i>	2,0	178,0	45,0
Maagvulling (%)	<i>voorjaar</i>	0,0	100,0	39,5
	<i>najaar</i>	0,0	100,0	40,1
Maaginhoud (g)	<i>voorjaar</i>	0,0	9,1	0,5
	<i>najaar</i>	0,0	4,4	0,4
Aantal prooien per maag	<i>voorjaar</i>	0,0	7,0	1,2
	<i>najaar</i>	0,0	18,0	2,3

Het dieet van schol is zeer divers met in het voorjaar 19 en in het najaar 14 prooisoorten. Het voorjaarsdieet (Tabel 9 en Fig.25) bestaat voornamelijk uit Ensis (52,2W%), polychaeta (20,7W%), maagworm (parasiet, 7,7W%) en pelecypoda (6,1W%). In het najaarsdieet (Tabel 10 en Fig.25) neemt het aandeel Ensis toe tot 70,3W%. Het aandeel polychaeta (18,3%) blijft ongeveer gelijk en maagworm (0,1W%) en pelecypoda (1,8W%) verdwijnen bijna uit het dieet.

Het dieet van schol verdeeld over lengteklassen (Fig.26 en 27) laat zien dat naarmate de schol groter wordt, Ensis een groter aandeel van het dieet vormt. Maagwormen komen in kleine aantallen voor. Daarnaast eten schollen minder gevarieerd naarmate ze een grotere lengte bereiken (basisgegevens: bijlage 3)

Het voorjaarsdieet verdeeld over ondiepe (Fig.28) en diepe delen (Fig.29) laat een verschillend dieet zien. In het voorjaar eet schol in de ondiepe delen voornamelijk Ensis (74,5W%), actinaria (12,6W%), nereis (4,17W%) en polychaeta (2,7W%). In vergelijking met de diepere delen komen actinaria en nereis niet meer voor. Vis (2,4W%, zandspiering), pelecypoda (7,1W%) en maagwormen (9,0W%) verschijnen in het dieet. Daarnaast daalt het aandeel Ensis (48,8W%) maar polychaeta (23,8W%) stijgt sterk.

Het najaarsdieet verdeeld over ondiepe (Fig.30) en diepe delen (Fig.31) laat zien dat het dieet van schol, in de ondiepe delen van het onderzoeksgebied, vooral uit Ensis (83,3W%) en een klein deel decapoda (3,5W%), brachyura (2,5W%) en amphipoda (2,2W%) bestaat. In de diepe delen daalt het aandeel Ensis (76,4W%) licht. Decapoda (0,3W%) verdwijnen bijna uit het dieet en het aandeel polychaeta (13,3W%) groeit sterk (basisgegevens: bijlage 4).

Tabel 9 Dieet van schol in het voorjaar

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%	

Tabel 10 Dieet van schol in het najaar

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%	

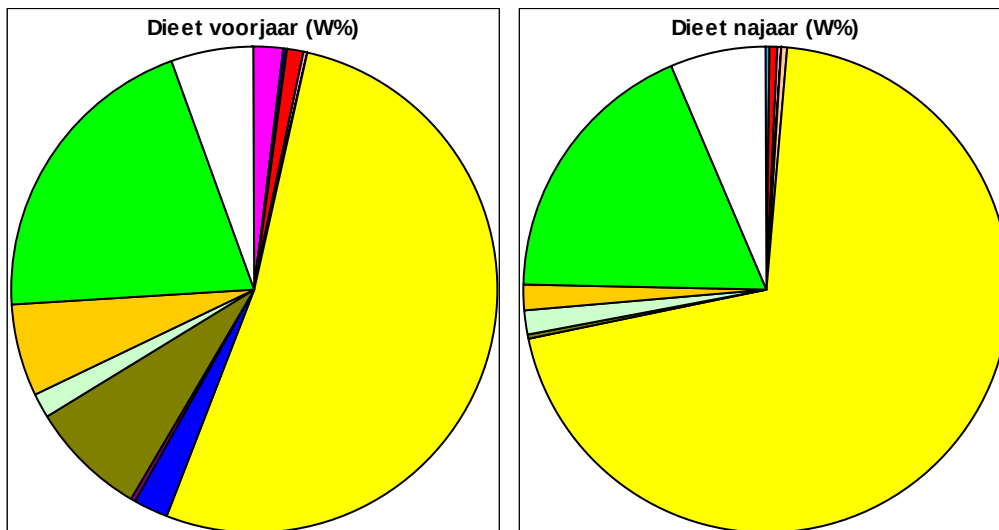


Fig. 25 Dieet van schol in het voor- en najaar

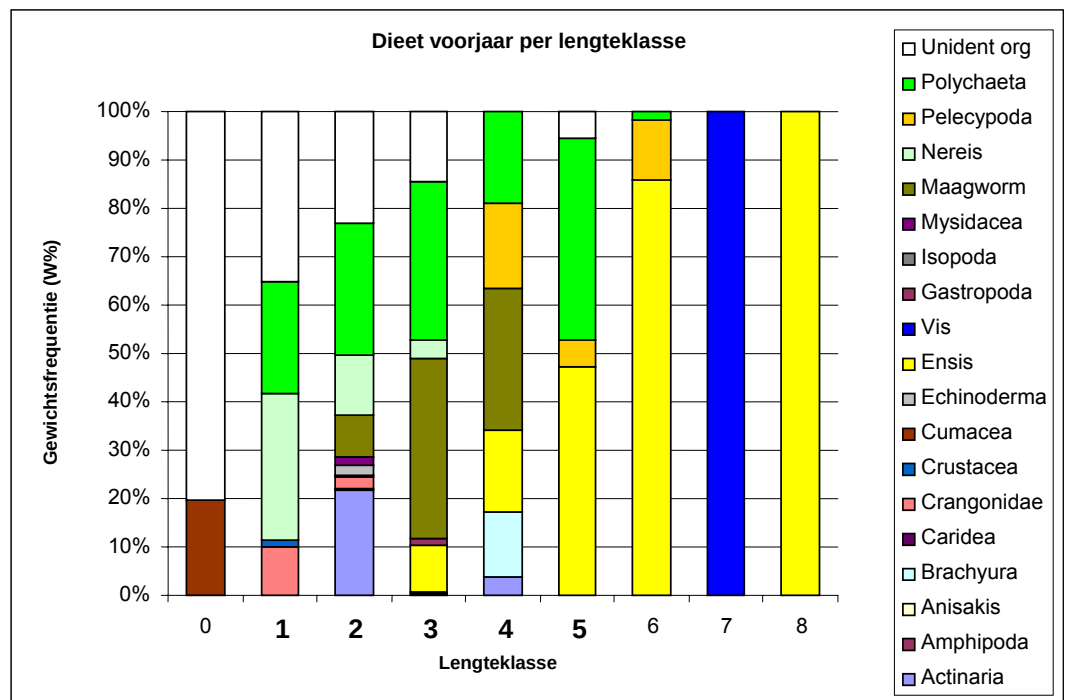


Fig. 26 Voorjaarsdieet van de schol per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer mager verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

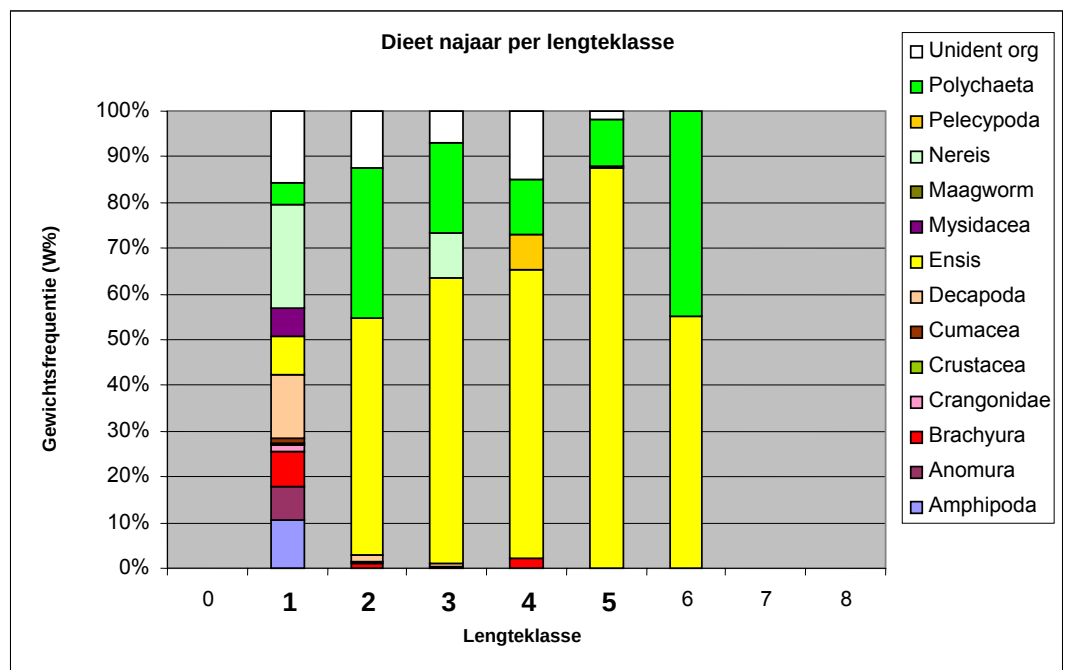


Fig. 27 Najaarsdieet van de schol per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer mager verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

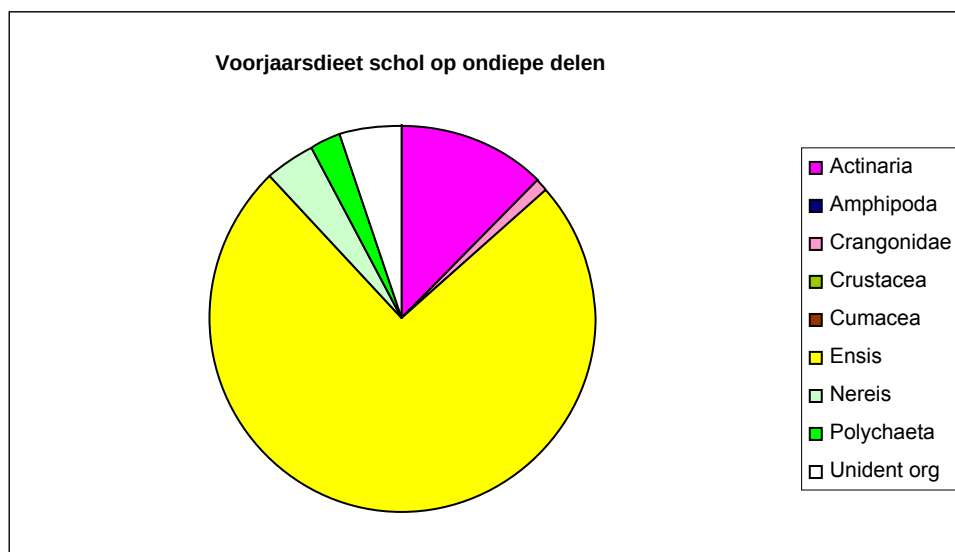


Fig. 28 Voorjaarsdieet van schol in de ondiepere delen (< 7,5 meter) van het onderzoeksgebied

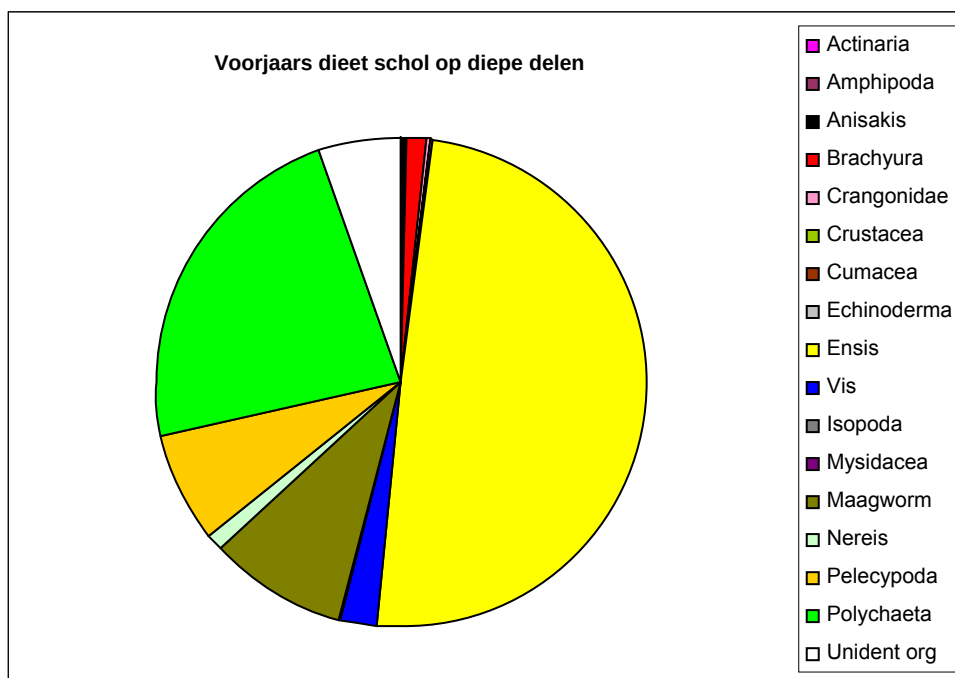


Fig. 29 Voorjaarsdieet van schol in de diepere delen (> 7,5 meter) van het onderzoeksgebied

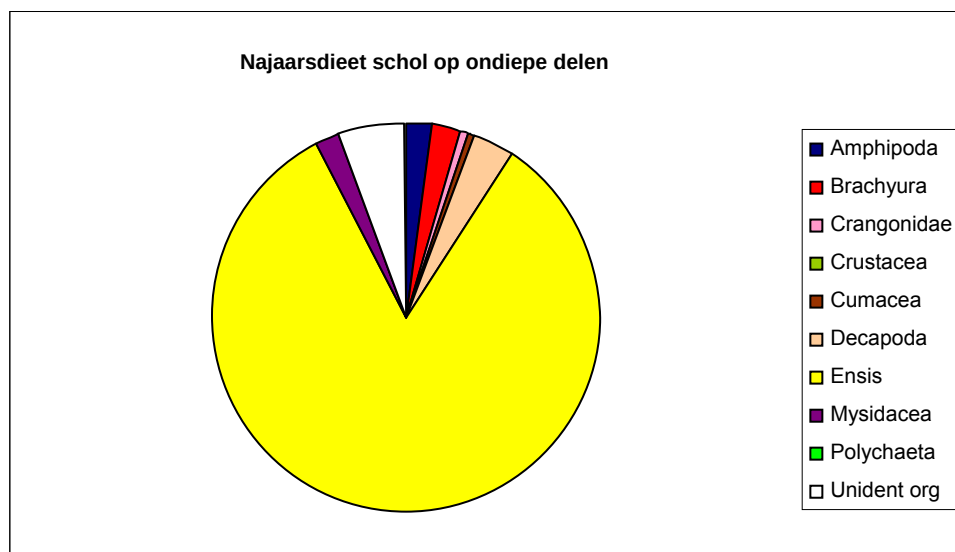


Fig. 30 Najaarsdieet van schol in de ondiepere delen (<7,5 meter) van het onderzoeksgebied

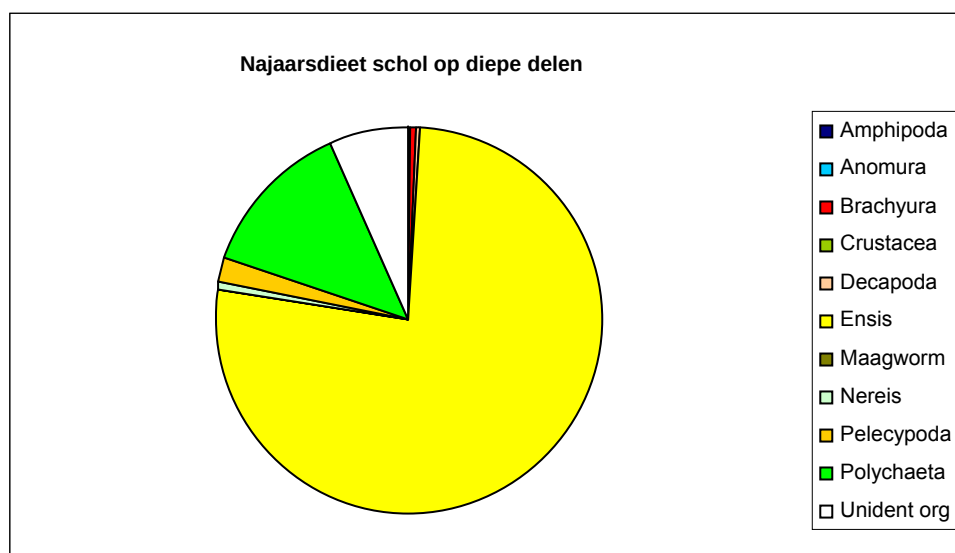


Fig. 31 Najaarsdieet van schol in de diepere delen (> 7,5 meter) van het onderzoeksgebied

4.4 Dieet bot

Er zijn 73 voorjaarsmagen en 108 najaarsmagen geanalyseerd (Tabel 11).

Tabel 11 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	<i>voorjaar</i>	17,0	40,0	29,0
	<i>najaar</i>	24,0	44,0	31,9
Maagvulling (%)	<i>voorjaar</i>	0,0	100,0	38,4
	<i>najaar</i>	0,0	100,0	26,0
Maaginhoud (g)	<i>voorjaar</i>	0,0	10,0	1,6
	<i>najaar</i>	0,0	8,9	1,1
Aantal prooien per maag	<i>voorjaar</i>	0,0	17,0	1,2
	<i>najaar</i>	0,0	11,0	1,5

Het dieet van bot is eenzijdig. Het voorjaarsdieet (Tabel 12 en Fig.32) bestaat bijna geheel uit Ensis (78,5W%), aangevuld met polychaeta (15,8W%). In het najaarsdieet (Tabel 13 en Fig.32) neemt het aandeel Ensis (58,1W%) af. Het aandeel polychaeta (28,3W%) neemt toe en brachyura (12,0W%) verschijnt in het dieet.

Het voorjaarsdieet van bot verdeeld over lengteklassen (Fig.33 en 34) laat zien dat bot tot een lengte van 35 cm vooral Ensis eet. Wanneer de bot de 35 cm gepasseerd is, gaat hij vooral polychaeta eten. In het najaar lijkt bot naarmate deze een grotere lengte bereikt minder brachyura te eten (basisgegevens: bijlage 3).

Het voorjaarsdieet verdeeld over ondiepe (Fig.35) en diepe delen (Fig.36) laat zien dat het dieet in de ondiepe delen vooral bestaat uit Ensis (51,4W%), polychaeta (38,5W%) en vis (3,2W%). Het dieet in de diepe delen bestaat bijna geheel uit Ensis (97,1W%) (basisgegevens: bijlage 4). Er zijn te weinig magen verzameld voor de vergelijking in het najaar.

Tabel 12 Dieet van bot in het voorjaar

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%	

Tabel 13 Dieet van bot in het najaar

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%	

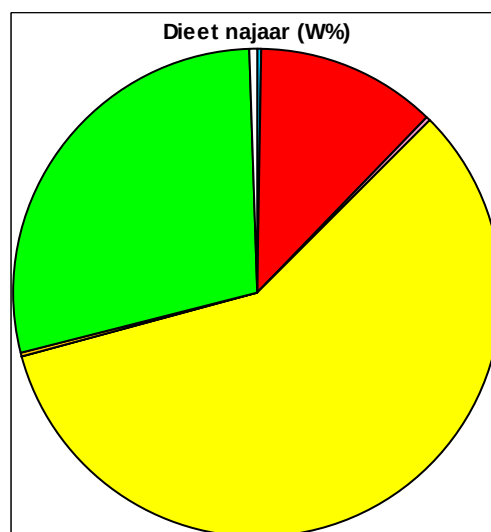
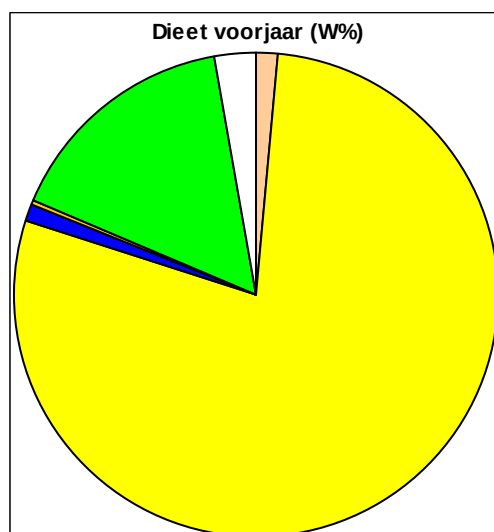


Fig. 32 Dieet van bot in het voor- en najaar

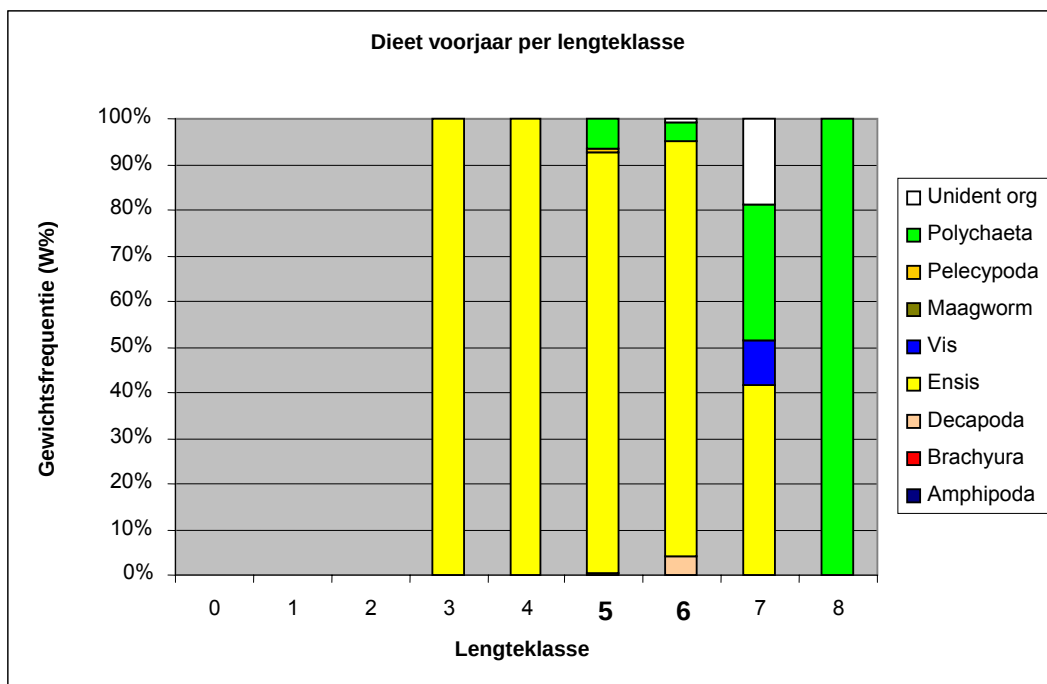


Fig. 33 Voorjaarsdieet per lengteklasse van de bot. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

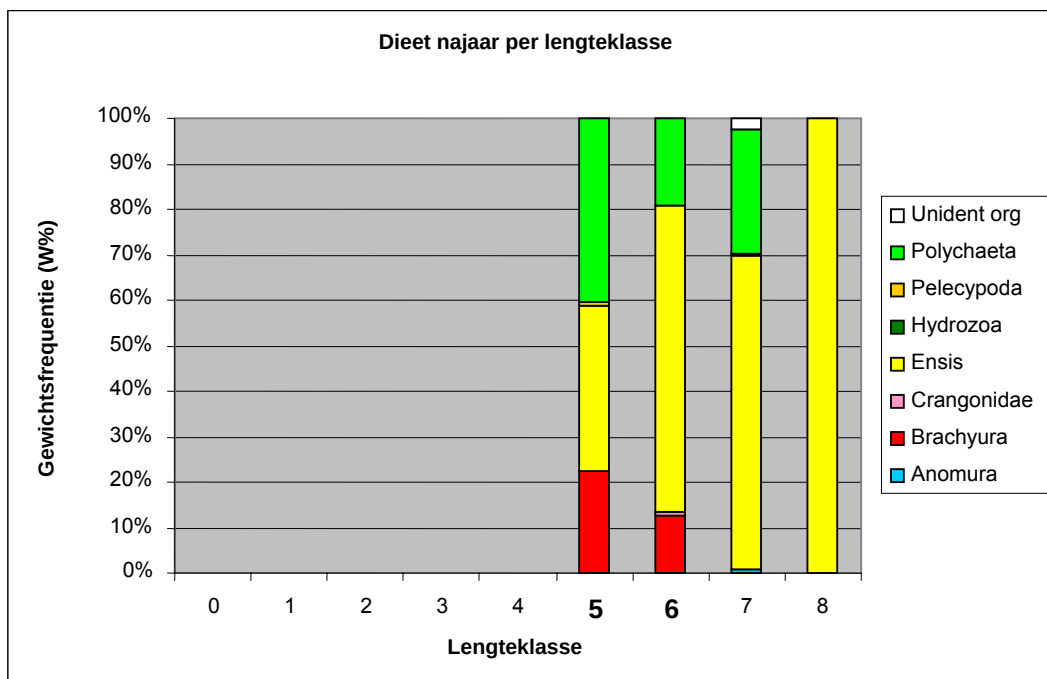


Fig. 34 Najaarsdieet per lengteklasse van de bot. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

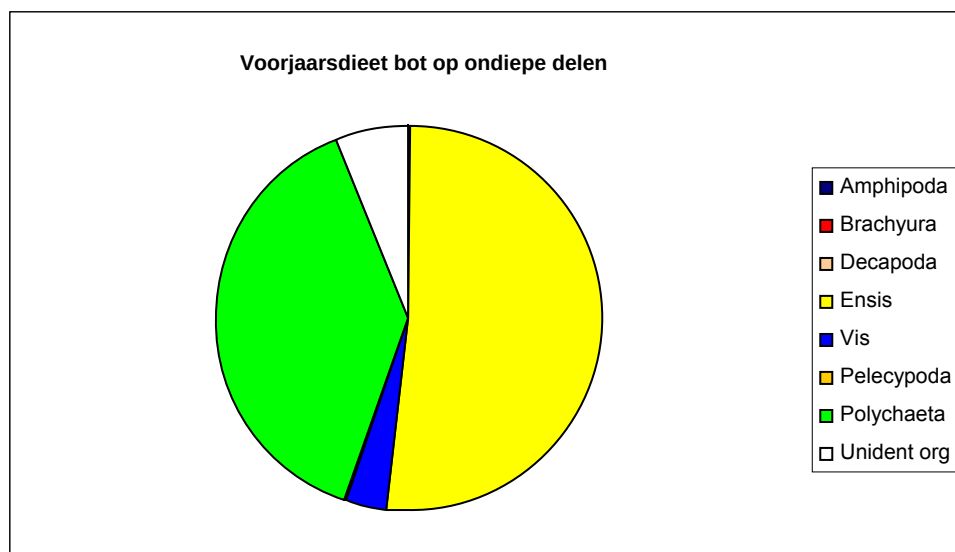


Fig. 35 Voorjaarsdieet van bot in de ondiepere delen (< 7,5 meter) van het onderzoeksgebied

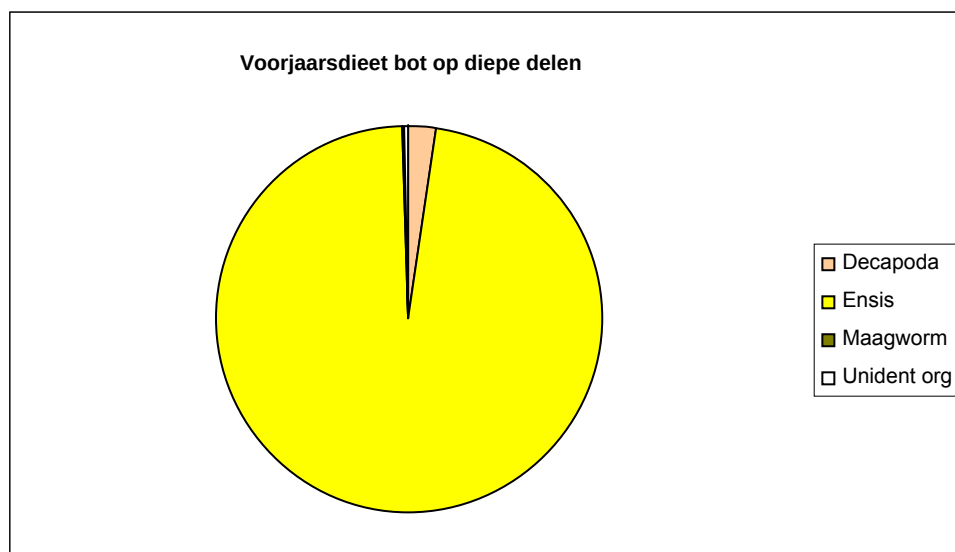


Fig. 36 Voorjaarsdieet van bot in de diepere delen (> 7,5 meter) van het onderzoeksgebied

4.5 Dieet tong

Er zijn 68 voorjaarsmagen en 26 najaarsmagen van tong geanalyseerd (Tabel 14).

Tabel 14 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	<i>voorjaar</i>	11,7	36,0	23,7
	<i>najaar</i>	7,3	42,0	23,1
Predatorgewicht (g)	<i>voorjaar</i>	13,1	108,0	42,6
	<i>najaar</i>	3,0	78,0	23,9
Maagvulling (%)	<i>voorjaar</i>	0,0	100,0	22,7
	<i>najaar</i>	0,0	100,0	27,5
Maaginhoud (g)	<i>voorjaar</i>	0,0	4,3	0,4
	<i>najaar</i>	0,0	2,3	0,3
Aantal prooien per maag	<i>voorjaar</i>	0,0	11,0	1,4
	<i>najaar</i>	0,0	3,0	1,2

Het dieet van tong is eenzijdig. Het voorjaarsdieet (Tabel 15 en Fig.37) bestaat grotendeels uit Ensis (72,8W%), polychaeta (17,1W%) en vis (7,5W%, één jonge schar en grondels). In het najaar (Tab. 16 en Fig.39) eet tong minder Ensis (65,1W%) maar groeit het aandeel polychaeta (30,0W%) sterk.

Het dieet verdeeld over lengteklassen (Fig.38 en 39) laat in het voorjaar en najaar zien dat kleine tong vooral polychaeta eet en naarmate de vissen groter worden het dieet overgaat van polychaeta naar Ensis (basisgegevens: bijlage 3)

Het voorjaarsdieet verdeeld over ondiepe (Fig.40) en diepe delen (Fig.41) laat zien dat het dieet in de ondiepe delen vooral uit polychaeta (78,9W%), pelecypoda (10,5W%) en vis (3,0W%) bestaat. In het dieet in de diepe delen neemt het aandeel Ensis (74,2W%) en vis (11,3W%) toe. In de diepe delen daalt het deel polychaeta (12,5W%) sterk. Het dieet bestaat nu vooral uit Ensis (74,2W%). Het deel vis (11,3W%) stijgt. (basisgegevens: bijlage 4). Er zijn te weinig magen verzameld voor de vergelijking in het najaar.

Tabel 15 Dieet van tong in het voorjaar

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%	

Tabel 16 Dieet van tong in het najaar

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%	

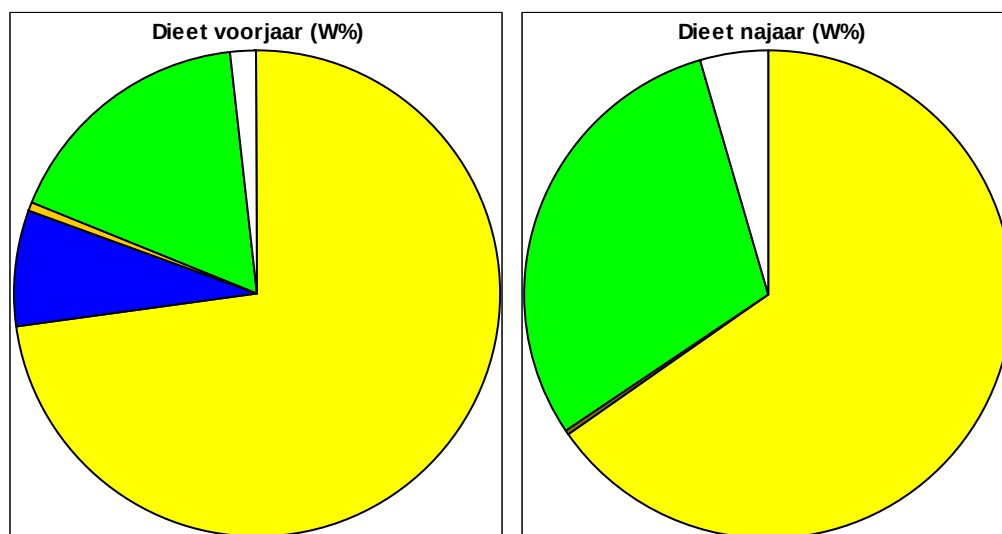


Fig. 37 Dieet van tong in het voor- en najaar

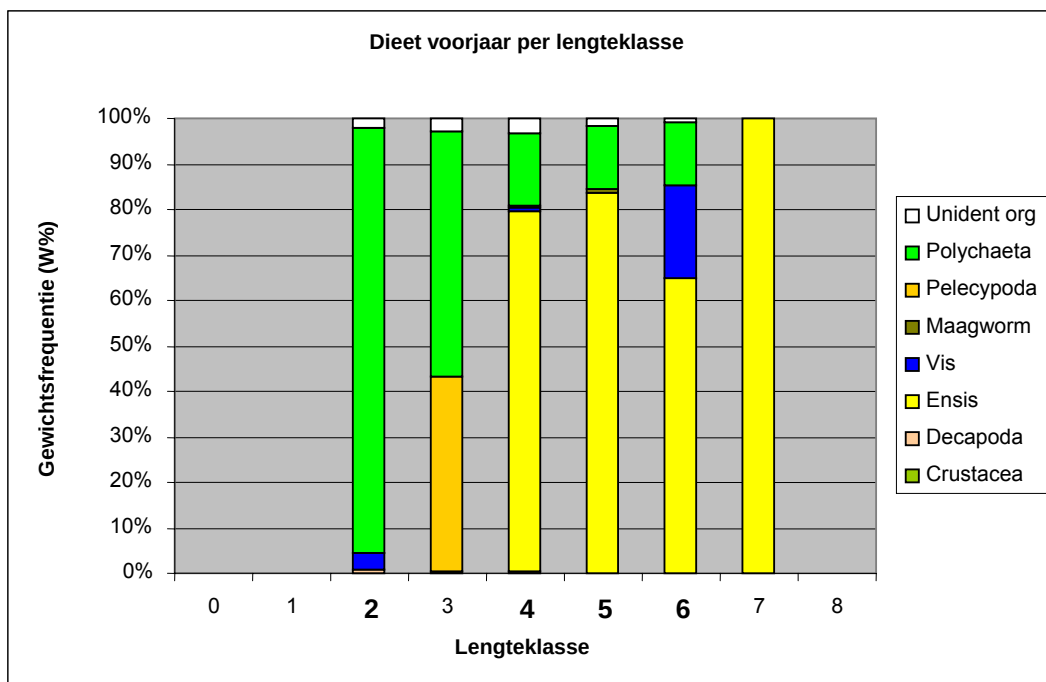


Fig. 38 Voorjaarsdieet van de tong per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

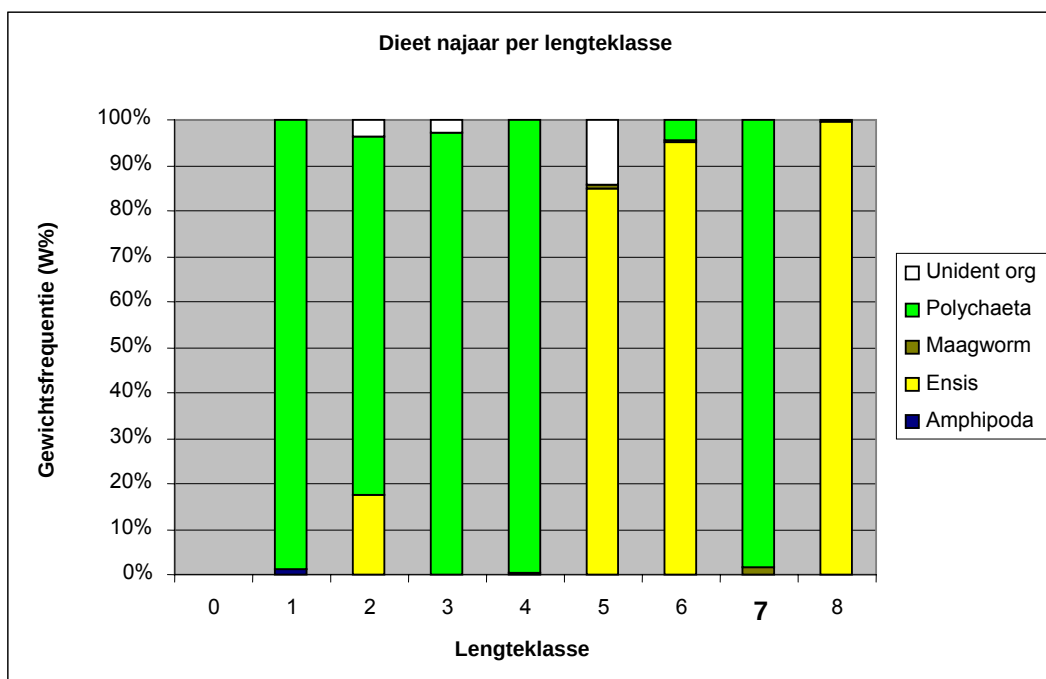


Fig. 39 Najaarsdieet van de tong per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.



Fig. 40 Voorjaarsdieet van de tong in de ondiepere delen (< 7,5 meter) van het onderzoeksgebied



Fig. 41 Voorjaarsdieet van tong in de diepere delen (> 7,5 meter) van het onderzoeksgebied

4.6 Dieet dwergtong

Er zijn 21 voorjaarsmagen en 35 najaarsmagen van de dwergtong geanalyseerd (Tabel 17).

Tabel 17 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	<i>voorjaar</i>	6,7	12,4	9,0
	<i>najaar</i>	3,7	13,2	9,6
Predatorgewicht (g)	<i>voorjaar</i>	2,0	16,0	6,8
	<i>najaar</i>	1,0	25,0	10,3
Maagvulling (%)	<i>voorjaar</i>	0,0	75,0	26,9
	<i>najaar</i>	0,0	100,0	17,0
Maaginhoud (g)	<i>voorjaar</i>	0,0	0,2	0,0
	<i>najaar</i>	0,0	0,1	0,0
Aantal prooien per maag	<i>voorjaar</i>	0,0	19,0	3,7
	<i>najaar</i>	0,0	4,0	1,0

Het voorjaarsdieet (Tabel 18 en Fig.42) van dwergtong wordt overheerst door jonge pelecypoda (47,7W%) met een zachte schelp. De rest van het dieet wordt aangevuld met decapoda (15,8W%), cumacea (9,9W%) en polychaeta (9,9W%). In het najaar (Tabel 19 en Fig.42) neemt het aandeel polychaeta (78,6W%) fors toe, de cumacea verdwijnen bijna en pelecypoda verdwijnen geheel uit het dieet. De rest van het najaarsdieet bestaat voornamelijk uit decapoda (14,6W%).

Verdeeld over lengteklassen (Fig.43 en 44) laat het najaarsdieet zien dat hoe groter de vissen hoe meer polychaeta deze eten (basisgegevens: bijlage 4)

Tabel 18 Dieet van dwergtong in het voorjaar

Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	3,9%	6,5%	
Anomura	3,0%	1,3%	
Cumacea	9,9%	23,4%	
Decapoda	15,8%	7,8%	
Pelecypoda	47,7%	50,6%	
Polychaeta	9,9%	3,9%	
Unident org	9,9%	6,5%	

Tabel 19 Dieet van dwergtong in het najaar

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

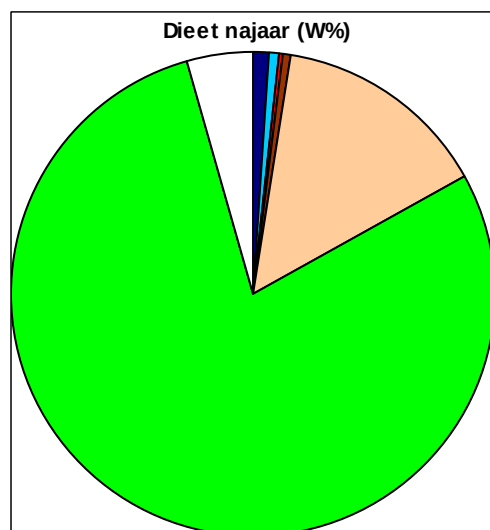
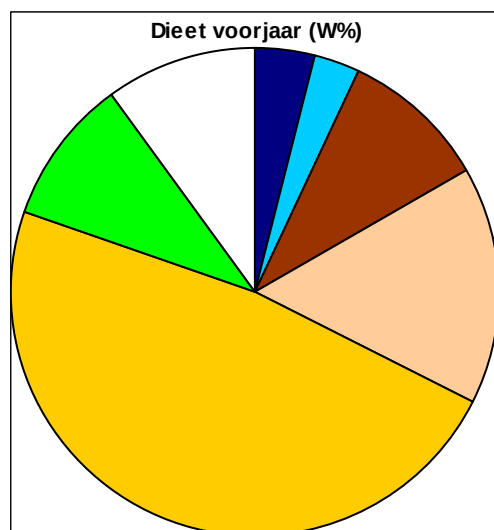


Fig. 42 Dieet van dwergtong in het voor- en najaar

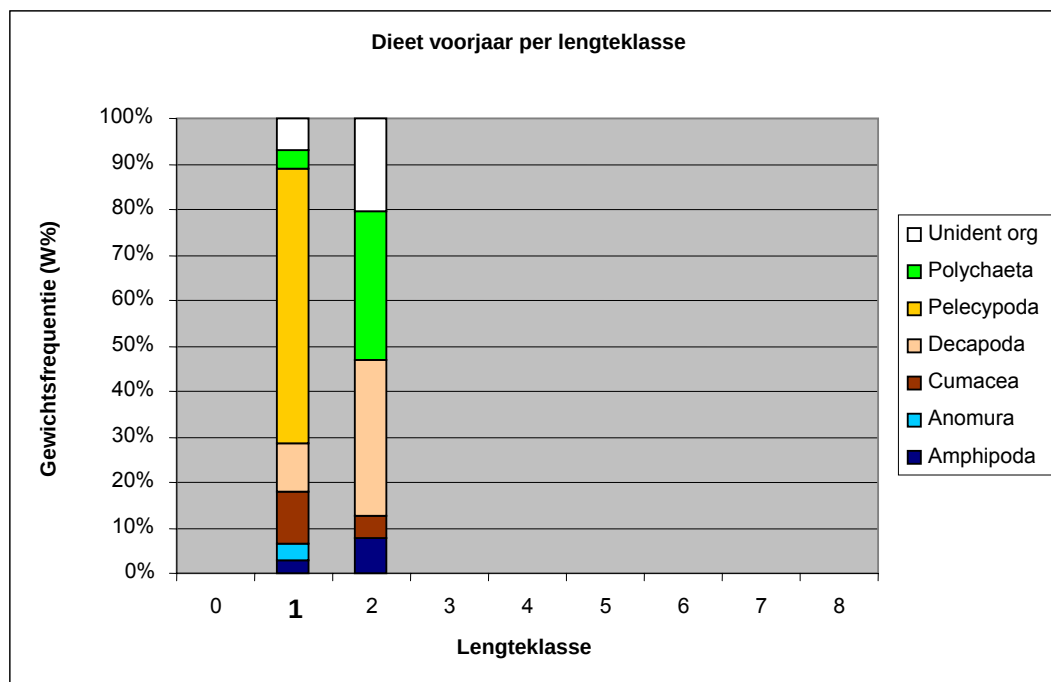


Fig. 43 Voorjaarsdieet van de dwergtong per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

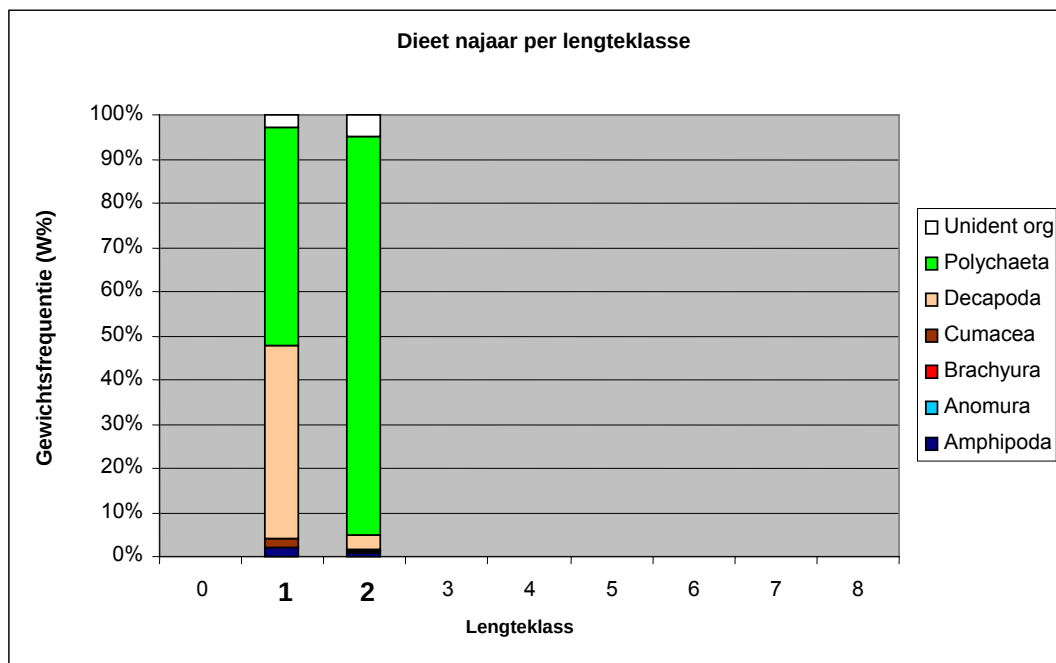


Fig. 44 Najaarsdieet van de dwergtong per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

4.7 Dieet kabeljauw

Er zijn veel kleine kabeljauwen gevangen die te klein (<5 cm) voor maagonderzoek zijn. Door het gebrek aan kabeljauwen zijn enkel 1 voorjaarsmaag en 2 najaarsmagen van kabeljauw geanalyseerd (Tabel 20).

Tabel 20 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	voorjaar	32,5	32,5	32,5
	najaar	11,8	12,2	12,0
Predatorgewicht (g)	voorjaar	366,0	366,0	366,0
	najaar	16,0	17,0	16,5
Maagvulling (%)	voorjaar	100,0	100,0	100,0
	najaar	75,0	75,0	75,0
Maaginhoud (g)	voorjaar	13,9	13,9	13,9
	najaar	0,1	0,2	0,1
Aantal prooien per maag	voorjaar	11,0	11,0	11,0
	najaar	1,0	2,0	1,5

Door het lage aantal geanalyseerde magen is het moeilijk iets te zeggen over het dieet van kabeljauw. Het voorjaarsdieet van de enkele kabeljauw (Tabel 21 en Fig.45) bestaat uit crangonidea (100W%). Het najaarsdieet (Tabel 22 en Fig.45) van slechts 2 vissen bestaat uit Ensis (63,3%W) en crangonidea (36,7%W).

Tabel 21 Dieet van kabeljauw in het voorjaar

Prooi	W%	O%	Legenda
Crangonidae	100,0%	100,0%	

Tabel 22 Dieet van kabeljauw in het najaar

Prooi	W%	O%	Legenda
Crangonidae	36,7%	66,7%	
Ensis	63,3%	33,3%	

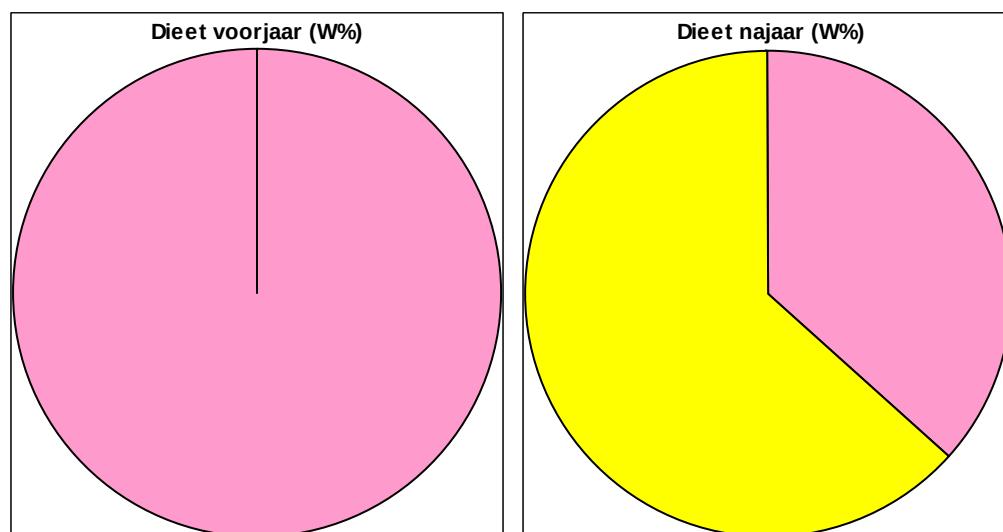


Fig. 45 Dieet van kabeljauw in het voor- en najaar

4.8 Dieet wijting

Er zijn 10 voorjaarsmagen en 0 najaarsmagen van wijting geanalyseerd (Tabel 23).

Tabel 23 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	<i>voorjaar</i>	17,0	30,0	22,7
Predatorgewicht (g)	<i>voorjaar</i>			
Maagvulling (%)	<i>voorjaar</i>	0,0	100,0	67,5
Maaginhoud (g)	<i>voorjaar</i>	0,0	4,2	1,7
Aantal prooien per maag	<i>voorjaar</i>	0,0	3,0	1,6

Het dieet van wijting is eenzijdig. Het voorjaarsdieet (Tabel 24 en Fig.46) bestaat uit Ensis (84,9W%) en crangonidea (15,0W%).

Tabel 24 Dieet van wijting in het voorjaar

Prooi	W%	O%	Legenda
Crangonidae	15,0%	13,3%	
Ensis	84,9%	53,3%	
Maagworm	0,1%	33,3%	

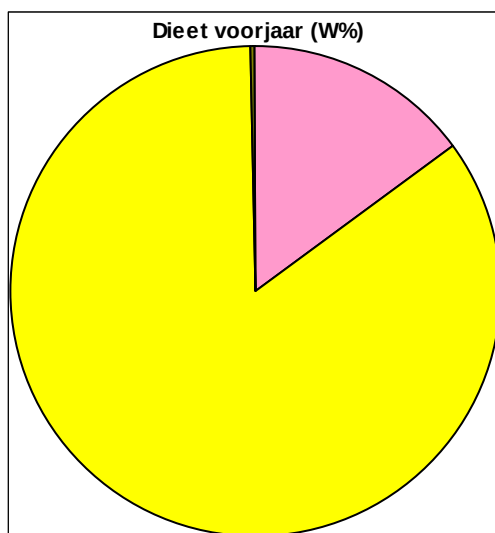


Fig. 46 Dieet van wijting in het voorjaar

4.9 Dieet kleine pieterman

Er zijn 39 voorjaarsmagen en 30 najaarsmagen van de kleine pieterman geanalyseerd (Tabel 25).

Tabel 25 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	<i>voorjaar</i>	4,7	16,8	12,3
	<i>najaar</i>	8,2	16,6	12,4
Predatorgewicht (g)	<i>voorjaar</i>	6,0	65,0	23,0
	<i>najaar</i>	5,0	54,0	23,5
Maagvulling (%)	<i>voorjaar</i>	0,0	100,0	29,7
	<i>najaar</i>	0,0	50,0	14,0
Maaginhoud (g)	<i>voorjaar</i>	0,0	1,9	0,2
	<i>najaar</i>	0,0	0,2	0,0
Aantal prooien per maag	<i>voorjaar</i>	0,0	12,0	1,3
	<i>najaar</i>	0,0	15,0	1,2

De kleine pieterman eet in het voorjaar (Tabel 26 en Fig.47) een gevarieerd dieet van 11 verschillende prooisorten. Het dieet bestaat uit vis (42,8W%; zandspierungen en één jonge schurftvis), Ensis (24,9W%), caridea (12,3W%), polychaeta (6,0W%) en crangonidea (5,6W%). In het najaar (Tabel 27 en Fig.47) verandert het dieet. Vis, Ensis en caridea verdwijnen en decapoda (13,9W%) verschijnen in het dieet. Het aandeel crangonidea (46,2W%) groeit sterk. Een groot deel (37,7W%) van het najaarsdieet is te ver verteerd om te benoemen.

Doordat enkel bij één lengteklasse (Fig.48 en 49) voldoende magen zijn geanalyseerd is het moeilijk om iets over het dieet per lengteklassen te zeggen (basis gegevens: bijlage 3).

Het voorjaarsdieet verdeeld over ondiepe (Fig.50) en diepe delen (Fig.51) toont in de ondiepe delen een dieet dat voornamelijk bestaat uit caridea (28,5W%), vis (27,9W%), polychaeta (13,3W%), crangonidea (12,9W%) en Ensis (11,1W%). In de diepere delen verandert het dieet sterk. Caridea, crangonidea en polychaeta verdwijnen en het aandeel Ensis (35,8W%) en vis (54,9W%) groeien sterk (basisgegevens: bijlage 4). Voor de vergelijking in het najaar zijn te weinig magen verzameld.

Tabel 26 Dieet van de kl. pieterman in het voorjaar

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%	

Tabel 27 Dieet van de kl. pieterman in het najaar

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%	

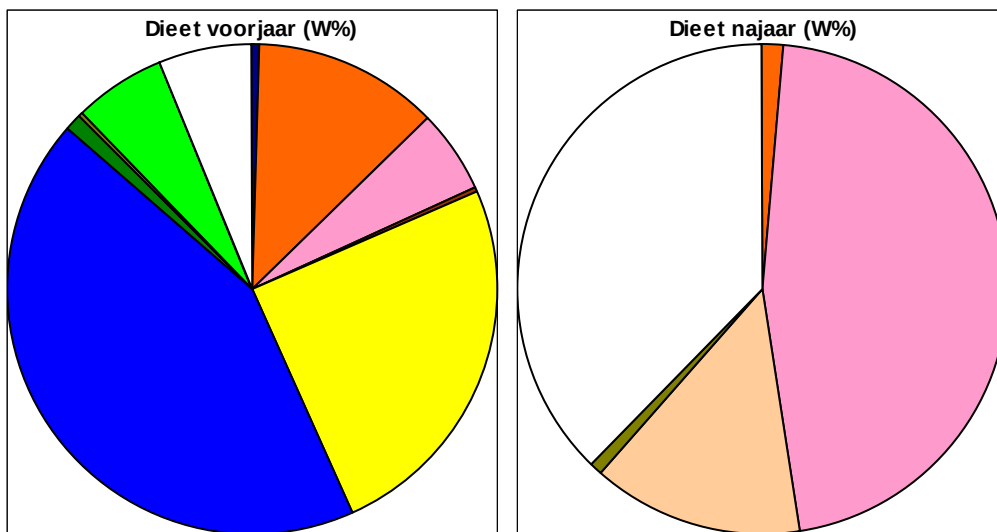


Fig. 47 Dieet van de kleine pieterman in het voor- en najaar

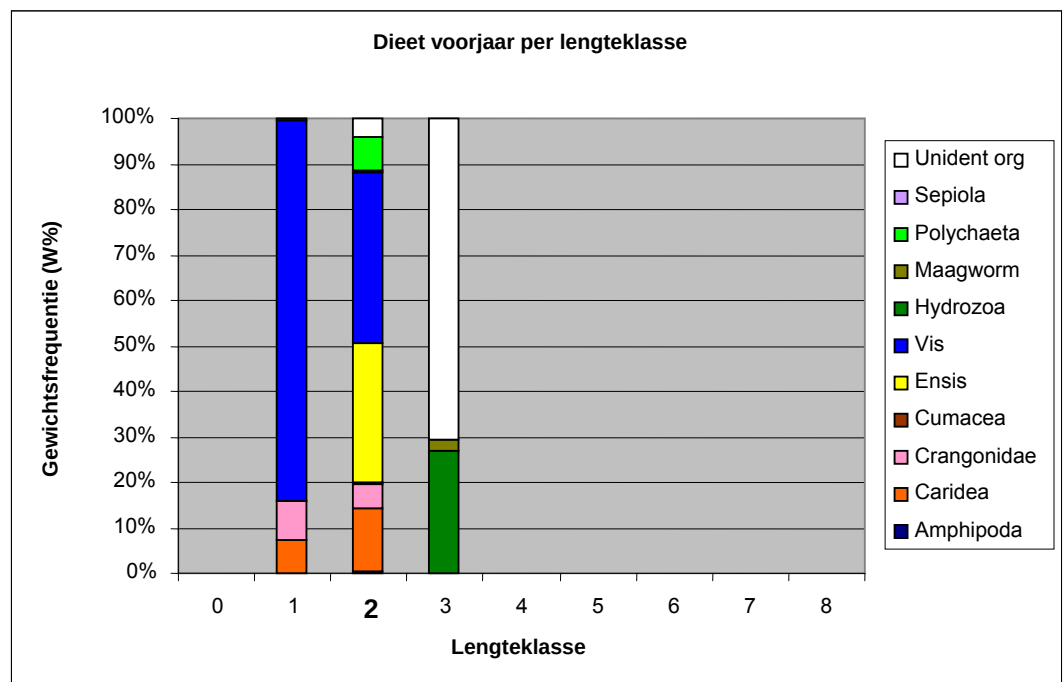


Fig. 48 Voorjaarsdieet van de kleine pieterman per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

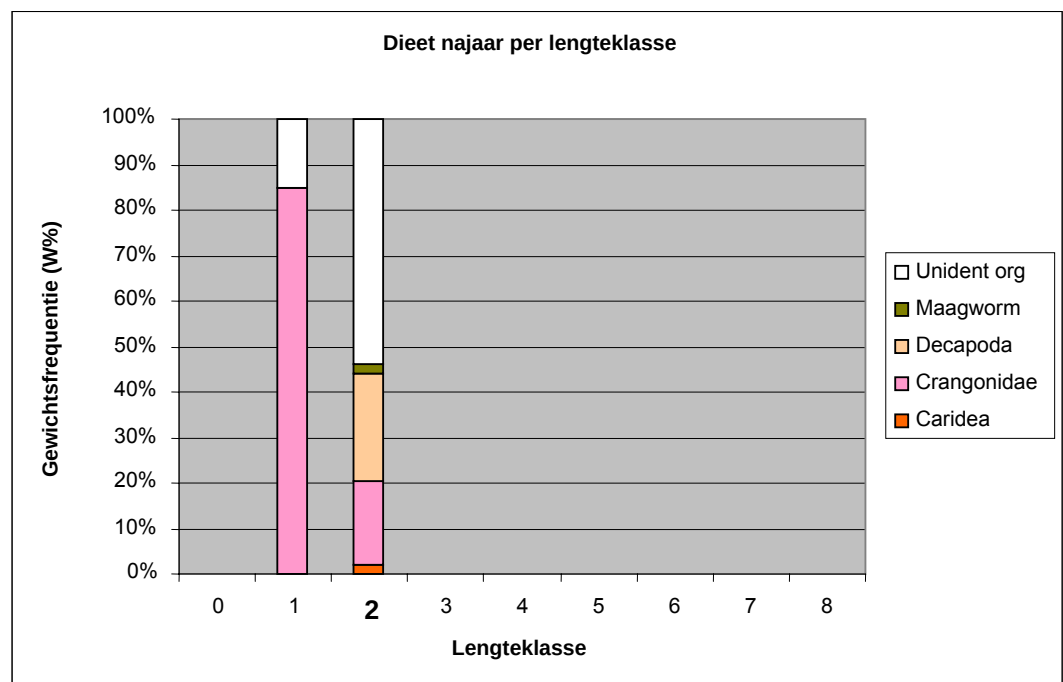


Fig. 49 Najaarsdieet van de kleine pieterman per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.



Fig. 50 Voorjaarsdieet van de kleine pieterman in de ondiepere (<7,5 meter) van het onderzoeksgebied



Fig. 51 Voorjaarsdieet van de kleine pieterman in de diepere delen (> 7,5 meter) van het onderzoeksgebied

4.10 Dieet pitvis

Er zijn 63 voorjaarsmagen en 91 najaarsmagen van de pitvis geanalyseerd (Tabel 28).

Tabel 28 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	<i>voorjaar</i>	6,2	21,4	14,6
	<i>najaar</i>	5,4	22,5	13,9
Predatorgewicht (g)	<i>voorjaar</i>	2,0	48,0	21,5
	<i>najaar</i>	1,0	96,0	29,9
Maagvulling (%)	<i>voorjaar</i>	0,0	100,0	37,9
	<i>najaar</i>	0,0	100,0	38,4
Maaginhoud (g)	<i>voorjaar</i>	0,0	2,4	0,3
	<i>najaar</i>	0,0	3,3	0,3
Aantal prooien per maag	<i>voorjaar</i>	0,0	18,0	1,6
	<i>najaar</i>	0,0	13,0	2,2

Het voorjaarsdieet (Tabel 29 en Fig.52) van de pitvis bestaat voornamelijk uit Ensis (43,4W%) en polychaeta (38,7W%). Opvallend is het aandeel zand (8,2W%). Zand is maagvulling en geen onderdeel van het dieet. In het najaarsdieet (Tabel 30 en Fig.52) daalt het aandeel Ensis (22,2W%). Brachyura (19,0W%) en echinoderma (stekelhuidigen, 8,1W%) verschijnen in het najaarsdieet. Het aandeel polychaeta (37,8W%) blijft ongeveer gelijk.

Het dieet verdeeld over lengteklassen (Fig.53 en 54) laat zien dat de kleinere vissen vooral polychaeta eten. Naarmate de vis groter wordt, verschuift het dieet van voornamelijk polychaeta naar voornamelijk Ensis (basisgegevens: bijlage 3).

Tabel 29 Dieet van de pitvis in het voorjaar

Prooi	W%	O%	Legenda
Amphipoda	1,3%	19,0%	
Anomura	0,9%	3,0%	
Brachyura	0,2%	2,0%	
Cumacea	0,2%	14,0%	
Decapoda	1,3%	2,0%	
Ensis	43,4%	15,0%	
Vis	0,4%	1,0%	
Maagworm	0,1%	2,0%	
Pelecypoda	2,1%	4,0%	
Polychaeta	38,7%	28,0%	
Zand	8,2%	4,0%	
Unident org	3,2%	6,0%	

Tabel 30 Dieet van de pitvis in het najaar

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

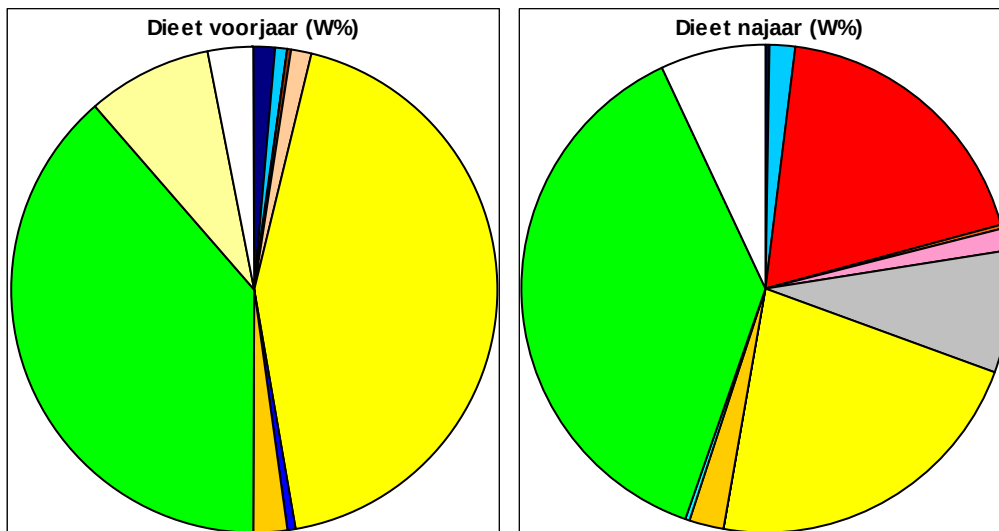


Fig. 52 Dieet van de pitvis in het voor- en najaar

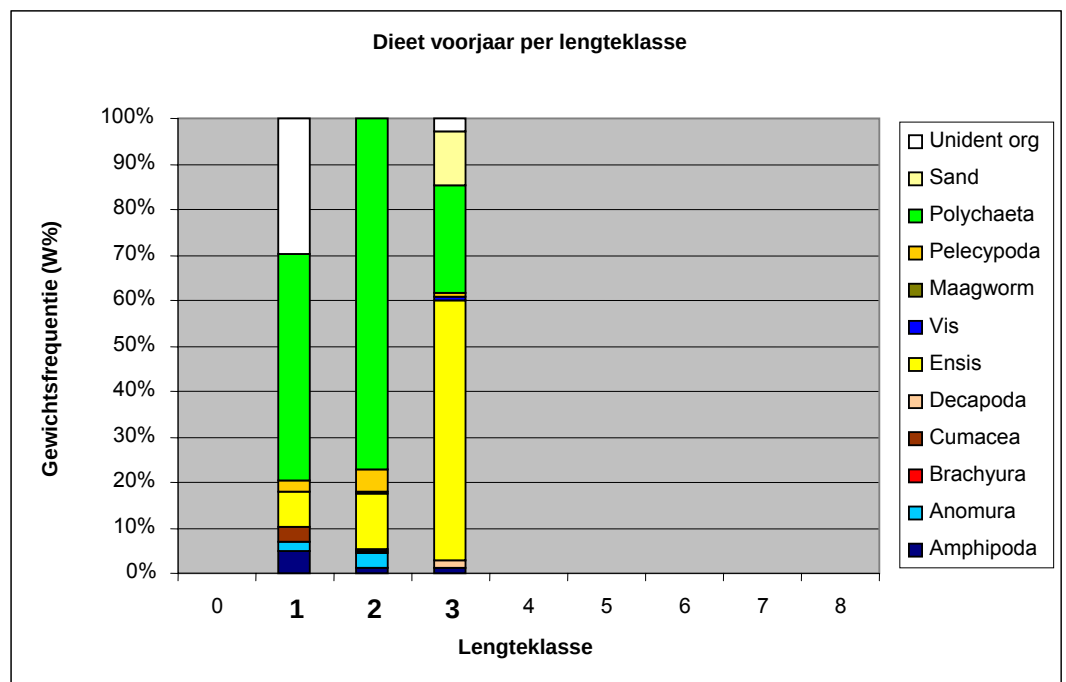


Fig. 53 Voorjaarsdieet van de pitvis per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

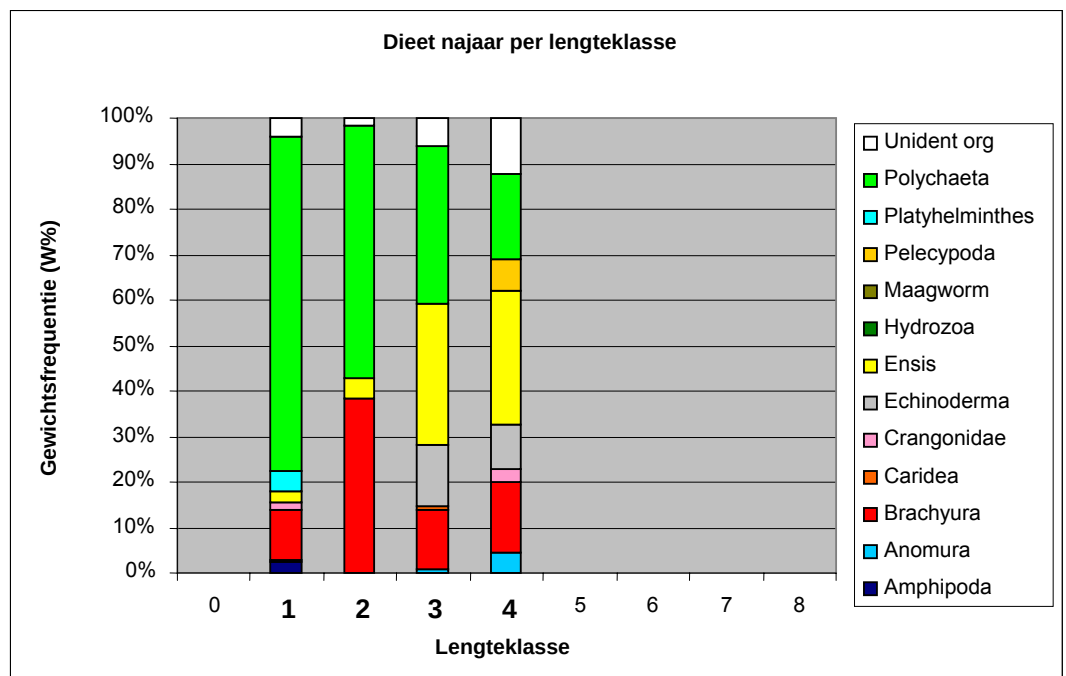


Fig. 54 Najaarsdieet van de pitvis per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

4.11 Dieet grondels

Er zijn 46 voorjaarsmagen en 47 najaarsmagen van grondels geanalyseerd (Tabel 31).

Tabel 31 Overzicht van verschillende parameters

		Min.	Max.	Gem.
Predatorlengte (cm)	<i>voorjaar</i>	4,3	7,8	5,9
	<i>najaar</i>	2,7	8,2	5,6
Predatorgewicht (g)	<i>voorjaar</i>	1,0	19,0	3,3
	<i>najaar</i>	1,0	5,0	2,1
Maagvulling (%)	<i>voorjaar</i>	0,0	75,0	22,2
	<i>najaar</i>	0,0	100,0	25,9
Maaginhoud (g)	<i>voorjaar</i>	0,0	0,1	0,0
	<i>najaar</i>	0,0	0,2	0,0
Aantal prooien per maag	<i>voorjaar</i>	0,0	2,0	0,6
	<i>najaar</i>	0,0	15,0	1,0

Grondels eten in het voorjaar (Tabel 32 en Fig.55) vrij gevarieerd. Het voorjaarsdieet bestaat voornamelijk uit polychaeta (25,4W%), caridea (12,8W%), crangonidea (5,1W%), Ensis (4,7W%), pelecypoda (4,3W%) en brachyura (3,0W%). In het najaar (Tabel 33 en Fig.55) eten grondels minder gevarieerd. Het aandeel polychaeta (65,3W%) groeit sterk. De rest van het najaarsdieet bestaat voornamelijk uit caridea (8,5W%), amphipoda (4,6W%) en crangonidea (4W%). Vooral in het voorjaar maar ook in het najaar was een groot deel van het dieet al te ver verteerd om te determineren.

Door het kleine aantal lengteklassen (Fig.56 en 57) en het kleine aantal geanalyseerde magen bij enkele lengteklassen is het moeilijk iets te zeggen over het dieet per lengteklassen (basisgegevens: bijlage 3).

Tabel 32 Dieet van grondels in het voorjaar

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%	

Tabel 33 Dieet van grondels in het najaar

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%	

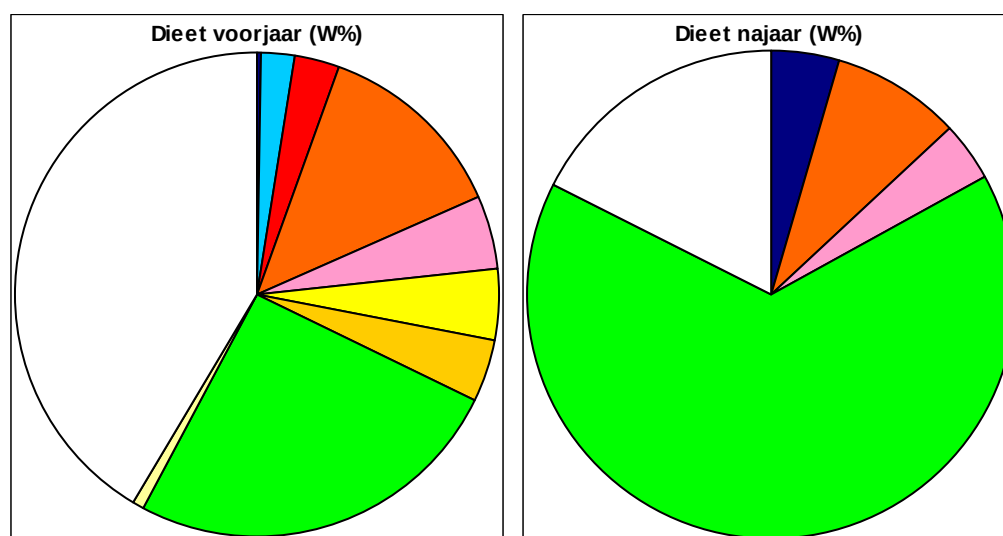


Fig. 55 Dieet van grondels in het voor- en najaar

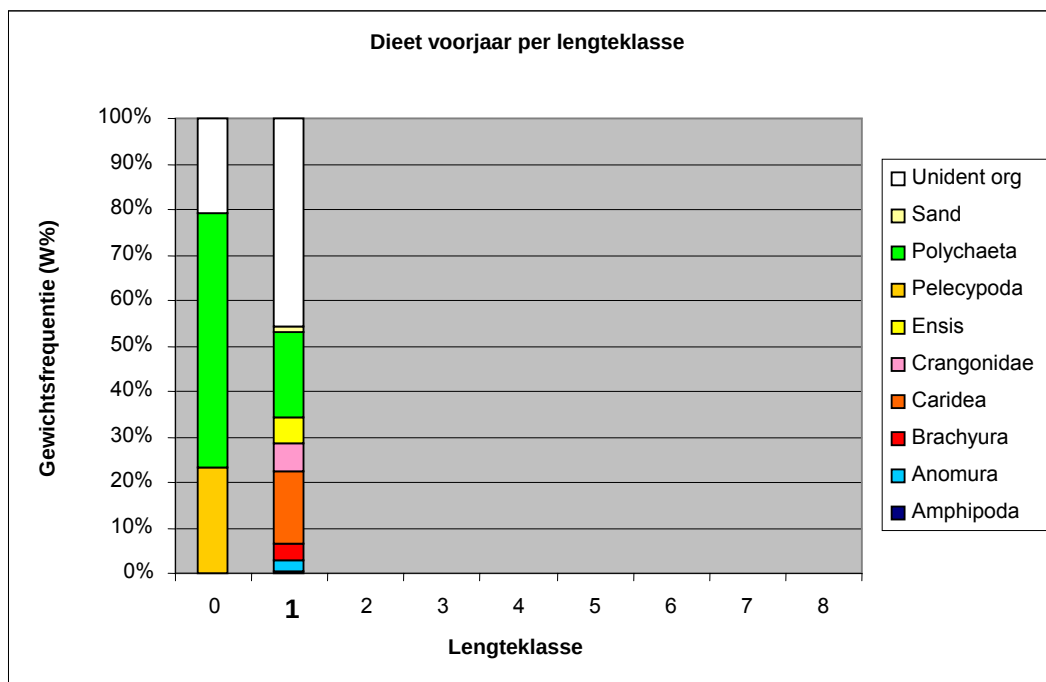


Fig. 56 Voorjaarsdieet van grondels per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

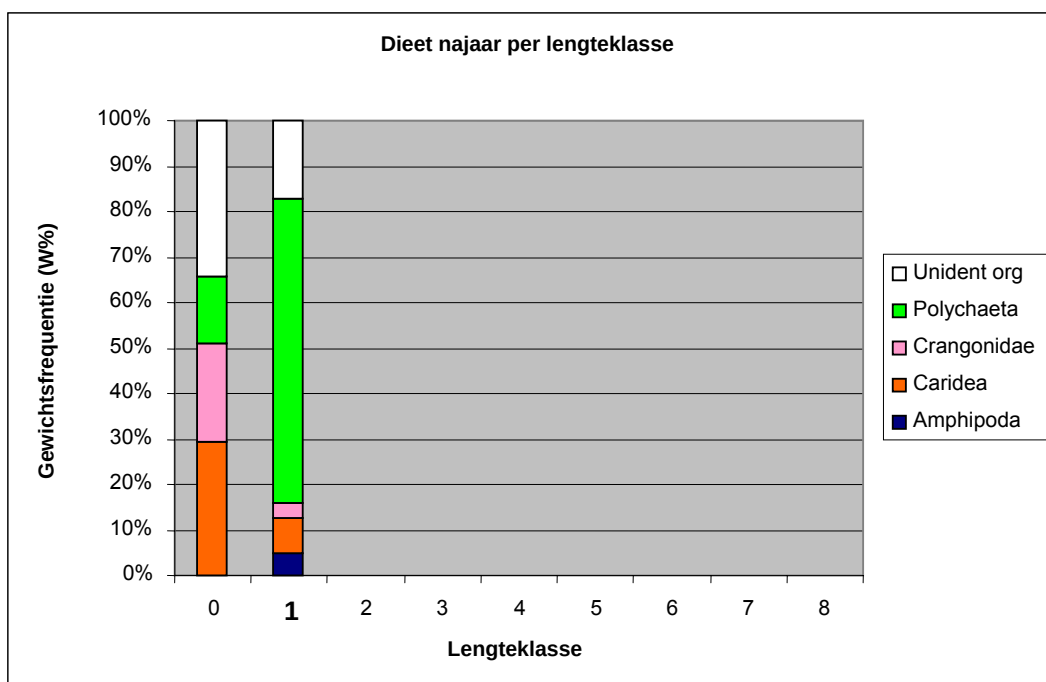


Fig. 57 Voorjaarsdieet van grondels per lengteklasse. De lengteklassen waarvan zeven of meer magen verzameld zijn, staan dik gedrukt in de x-as van de grafieken.

4.12 Dieetvergelijking per soortgroep

De grote platvissengroep bestaat uit schar, schol, bot en tong. In het voorjaar (Fig.58) eet deze groep vooral Ensis (66,6W%) en polychaeta (18,6W%). De rest van het dieet bestaat voornamelijk uit vis (2,9W%, zandspiering, grondel en jonge platvis), maagworm (2,4W%) en pelecypoda (2,2W%). Het najaarsdieet (Fig.59) verschilt niet veel van die in het voorjaar. De afname van Ensis (62,1W%) en de toename van polychaeta (22,4W%) zijn gering. Het verschil in dieet wordt voornamelijk veroorzaakt door het verschijnen van brachyura (8,4W%).

Onder kleine platvissen worden schurftvis en de dwergtong verstaan. In het voorjaar eet deze groep vis (50,9W%, jonge platvis en grondel), plathyhelminthes (23,4W%) en crangonidae (21,6W%). Het najaarsdieet verschilt sterk van die in het voorjaar. Vis (2,2W%) en plathyhelminthes (2,9W%) verdwijnen bijna, crangonidae (53,8W%) stijgt sterk en polychaeta (13,1W%), Ensis (11,9W%) en brachyura (9,9W%) verschijnen.

De groep kleine rondvissen bestaat uit de pitvis, kleine pieterman en grondels. Het dieet in het voorjaar bestaat voornamelijk uit Ensis (37,4W%), polychaeta (29,3W%), vis (12,3W%, zandspiering en jonge platvis) en zand (5,7W%). In het najaar verdwijnen vis en zand. Brachyura (11,4W%) en echinoderma (8,5W%) verschijnen in het dieet. Het aandeel Ensis (23,3W%) daalt en polychaeta (38,5W%) stijgt.

De groep kabeljauwachtigen (kabeljauw en wijting) is niet meegenomen vanwege het lage aantal geanalyseerde magen (basisgegevens: bijlage 5).

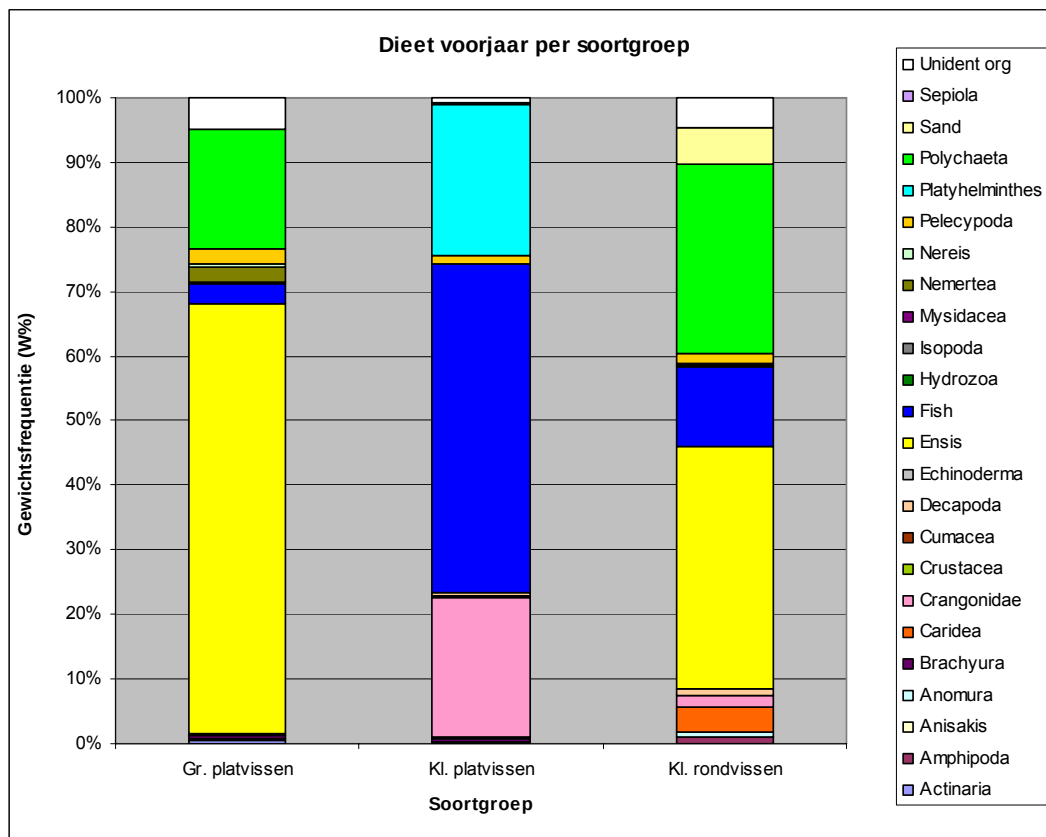


Fig. 58 Dieet in het voorjaar per soortgroep

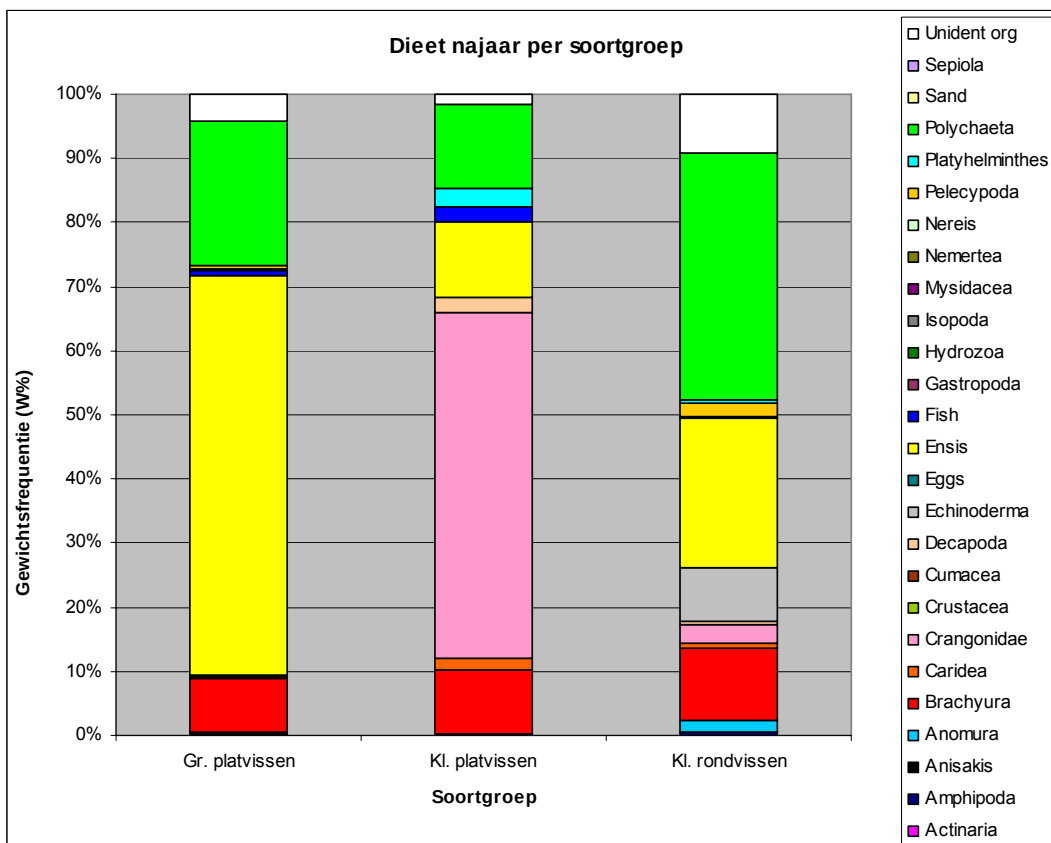


Fig. 59 Dieet in het najaar per soortgroep

4.13 Dieetvergelijking voorjaar-najaar

Het voorjaarsdieet (Fig.60) van de 11 vissoorten bij elkaar laat duidelijk zien dat Ensis (58,8W%) de belangrijkste prooi is. Daarnaast bestaat het voorjaarsdieet voornamelijk uit polychaeta (16,6W%), crangonidae (7,4W%) en vis (5,4W%). Ook in het najaarsdieet (Fig.61) blijft Ensis (55,9W%) de belangrijkste prooi. In het najaar groeit het aandeel polychaeta (23,6W%) en brachyura (8,8W%). Het aandeel crangonidae (2,9W%) daalt en vis (0,7W%) verdwijnt bijna uit het dieet (basisgegevens: bijlage 6).

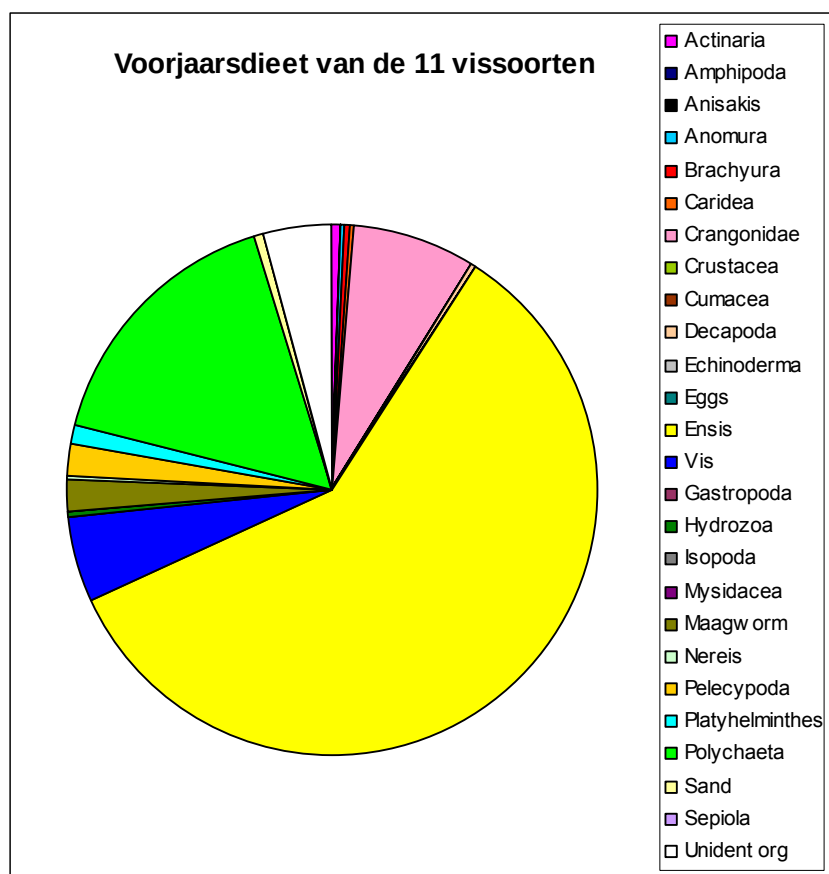


Fig. 60 Voorjaarsdieet van 11 vissoorten

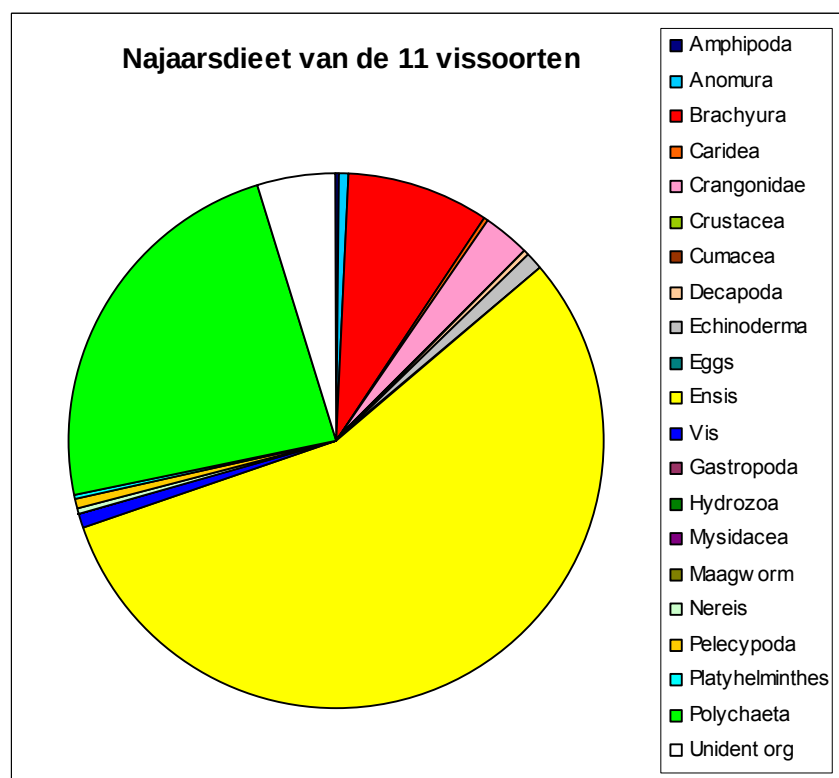


Fig. 61 Najaarsdieet van 11 vissoorten

4.14 Dieetvergelijking per onderzoeksgebied

Het dieet, van de 11 vissoorten samen, is geanalyseerd per onderzoeksgebied (MPA, MV2 en MVR). In het voorjaar (Fig.62) wordt zowel in het MPA, MV2 als in het MVR veel *Ensis* gegeten. Het MPA en MVR lijken op elkaar. In het MV2 wordt in vergelijking met het MPA en MVR minder *Ensis* gegeten en een stuk meer polychaeta en crangonidae.

In het najaar (Fig.63) neemt in alle gebieden het aandeel polychaeta toe en verschijnt brachyura in het dieet. Vooral in het MV2 maken brachyura (23,6W%) een redelijk aandeel van het dieet uit (basisgegevens: bijlage 7).

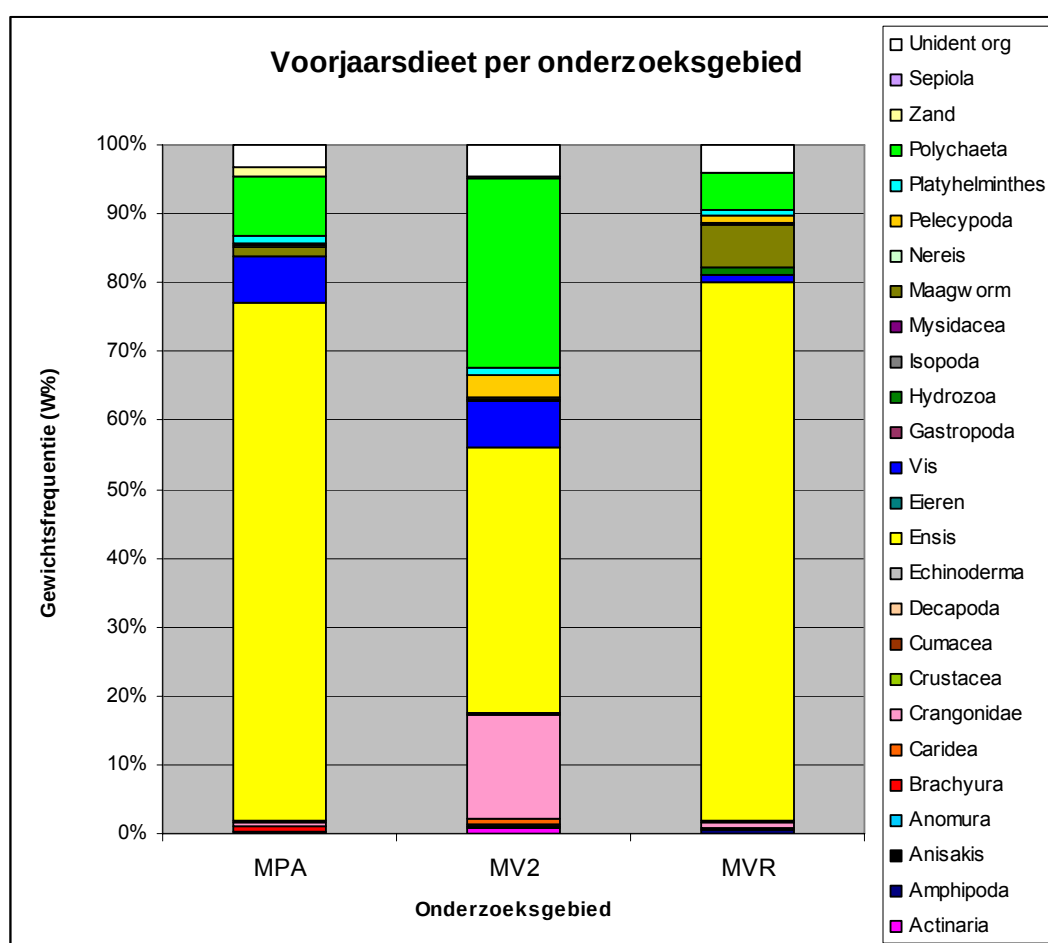


Fig. 62 Voorjaarsdieet per gebied

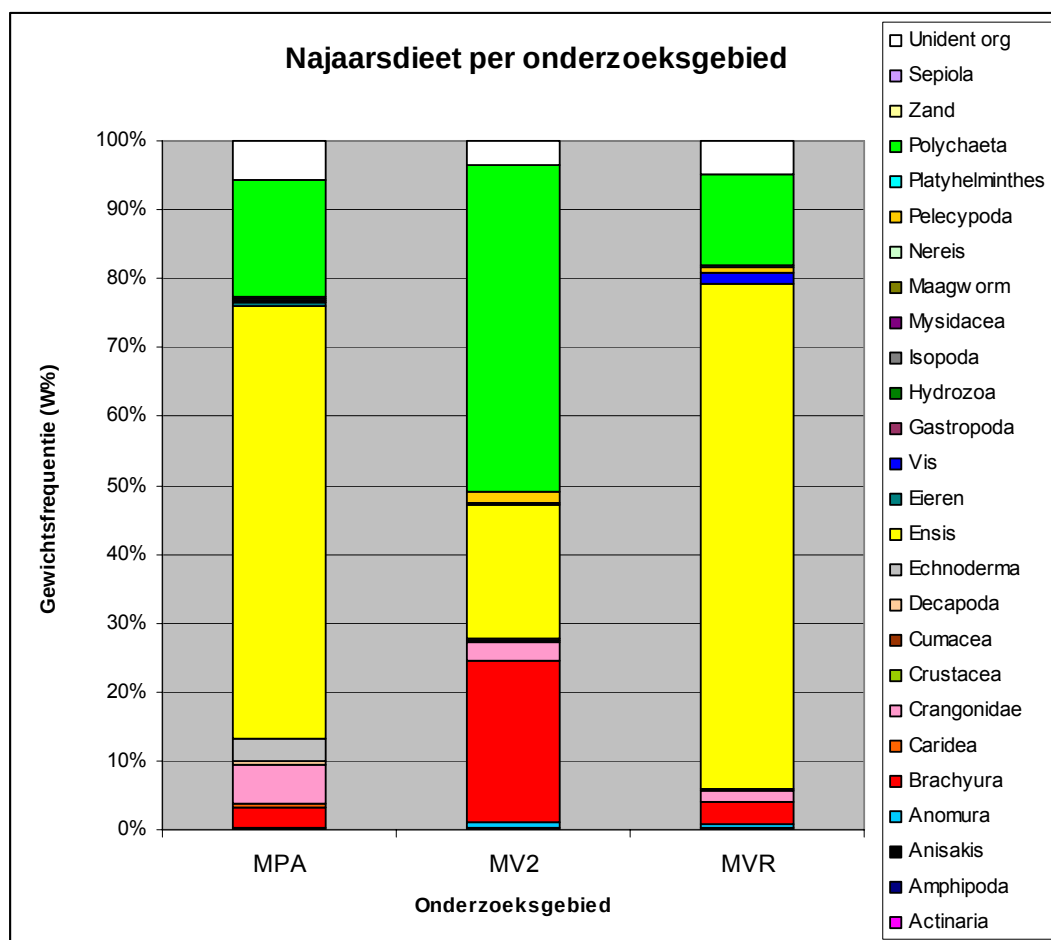


Fig. 63 Najaarsdieet per gebied

5. Discussie & conclusie

Het voorjaarsdieet van *schurftvis* bestaat, in gewicht, voor de helft uit vis. De andere helft van het dieet wordt gevormd door crangonidea en platyhelminthes. Schurftvis heeft een kleine mondopening, maar vreemd genoeg komen juist de kleinere prooien bijna niet voor in het dieet. Verder is het opvallend dat in het najaarsdieet bijna geen vis meer voorkomt en dat het aandeel crangonidea (63,5W%) drie keer zo groot is als in het voorjaar. Uit onderzoek van Gibson & Ezzi (1980) voor de Westkust van Schotland blijkt dat, in de eerste helft van het jaar, vis maar een klein deel van het dieet uit maakt en dat het grootste deel van het dieet bestaat uit caridea, decapoda, polychaeta en kleinere prooien als mysiden en amphipoda.

Het voorjaarsdieet van *schar* bestaat grotendeels uit Ensis. Het najaarsdieet bestaat voor de helft uit Ensis en de andere helft uit brachyura, vis en polychaeta. In ondiepe delen (< 7,5 m) van het onderzoeksgebied eet schar 53,5W% Ensis en in de diepe delen (> 7,5 m) meer Ensis (77,0W%). Kleine scharren eten vooral polychaeta en naarmate deze groter worden, wordt polychaeta vervangen door Ensis. Beyst *et al.* (1999) beschrijven juist dat schar voor de ondiepe Belgische kust voornamelijk caridea en amphipoda eet. Dat jonge schar vooral polychaeta eet wordt bevestigd door onderzoek van Amara *et al.* (2001).

Het dieet van *schol* in het voorjaar in de ondiepe delen bestaat grotendeels uit Ensis en een beetje actinaria. Op de diepere delen wordt meer Ensis en polychaeta gegeten en pelecypoda verschijnt in het dieet waar actinaria verdwijnt. In het najaar eet schol in de ondiepe delen bijna alleen Ensis en een klein deel decapoda, brachyura en amphipoda. In de diepe delen wordt iets minder Ensis en meer polychaeta gegeten. Naarmate schol groter wordt eet deze meer Ensis en wordt het dieet minder gevarieerd. Onderzoek van Blegvad (1916), Jones (1952), Groot (1964) en Rijnsdorp & 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 bestaat en dat enkel in de diepere delen polychaeta een substantieel deel van het dieet uit maakt. In deze studie is schol dus enkel een echte mollusk-eter. Daarnaast eet jonge schol ook niet meer of minder polychaeta dan de grotere exemplaren. Beyst *et al.* (1999) stellen 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 in de ondiepe delen bestaat uit Ensis, polychaeta en een kleine deel vis. Het voorjaarsdieet in de diepe delen bestaat geheel uit Ensis en polychaeta en vis verdwijnen uit het dieet. In het najaarsdieet neemt het aandeel Ensis af, polychaeta neemt toe en brachyura verschijnt in het dieet. Bot tot een lengte van 35 cm eet in het voorjaar vooral Ensis. Wanneer deze groter dan 35 cm is, gaat deze vooral polychaeta eten. In het najaar gaat bot naarmate deze een grotere lengte bereikt minder brachyura eten. Muus *et al.* (1999) stellen dat bot vooral wormen, amphipoda, garnalen en mollusken eten. Uit het eigen onderzoek blijkt dat bot vooral mollusken (Ensis) en wormen (polychaeta) eet.

Ook de *tong* is een eenzijdige eter. In het voorjaar eet hij in de ondiepe delen polychaeta, Ensis en een klein deel vis. In het voorjaarsdieet in de diepe delen groeit het aandeel Ensis (74,2W%) sterk, vis (11,3W%) groeit redelijk en het aandeel polychaeta daalt sterk. In het najaar eet tong iets minder Ensis maar meer polychaeta dan in het voorjaar. Kleinere exemplaren eten bijna alleen maar polychaeta en naarmate de vissen groter worden verschuift het dieet van enkel polychaeta naar enkel Ensis. Amara *et al.* (2001), Beyst *et al.* (1999) en Rijnsdorp & Vingerhoed (2001) stellen dat (vooral jonge tong) op de eerste plaats polychaeta en op de tweede plaats crustacea en annelida eet. Tong zou dus vooral wormen eten. Uit eigen onderzoek blijkt ook dat jonge tong vooral polychaeta eet maar naarmate deze ouder wordt eet tong juist vooral Ensis. Polychaeta komt pas op de tweede plaats.

Het voorjaarsdieet van *dwergtong* bestaat voor de helft uit pelecypoda. Dit zijn vooral jonge soorten waarvan de schelp nog zacht is. De rest van het dieet wordt voornamelijk aangevuld met decapoda, cumacea en polychaeta. In het najaar bestaat het dieet grotendeels uit polychaeta en het deel decapoda en pelecypoda verdwijnt bijna uit het dieet. In het najaar geldt 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 & Perkins, 1983; Klimpel *et al.*, 2003; Amara *et al.*, 2004; King *et al.*, 1986). Het dieetverschil tussen de kleinere en grotere dwergtongen is in eigen 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 (Mello & Rosse, 2005; Pinnegar *et al.*, 2003; Pedersen, 1999) zou er naast Ensis en crangonidae nog vis en amphipoda verwacht kunnen worden.

De *kleine pieterman* eet in het voorjaar in de ondiepe delen caridea, vis, polychaeta, crangonidea en Ensis. Op de diepere delen verandert het voorjaarsdieet sterk. Caridea, crangonidea en polychaeta verdwijnen en het aandeel Ensis en vis (54,9W%) groeit sterk. In het najaar verandert het dieet. Vis, Ensis en caridea verdwijnen en decapoda (13,9W%) komen in het dieet. Het aandeel crangonidea groeit sterk. Een groot deel van het najaarsdieet was te ver verteerd om te benoemen. Onderzoek van Vanconcelos *et al.* (2004) aan de westkust van Portugal laat, naast een hoger aandeel crustacea ongeveer een zelfde dieet zien. De kleine pieterman is een gevarieerde en opportunistische eter.

Het voorjaarsdieet van de *pitvis* bestaat voornamelijk uit Ensis en polychaeta. Opvallend is 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 daalt het aandeel Ensis en brachyura en echinoderma verschijnen in het najaarsdieet. Het aandeel polychaeta blijft ongeveer gelijk. Kleinere exemplaren eten vooral polychaeta. Naarmate de vis groter wordt verschuift het dieet van voornamelijk polychaeta naar voornamelijk Ensis. King *et al.* (1994) stelt dat de pitvis vooral amphipoda, polychaeta, copepoda en decapoda eten. Dit komt, uitgezonderd van de Ensis, redelijk overeen met het dieet uit eigen onderzoek.

Grondels eten in het voorjaar gevarieerd. Het dieet bestaat voornamelijk uit polychaeta (25,4W%), caridea, crangonidea, Ensis, pelecypoda en brachyura. In het najaar eten grondels minder gevarieerd. Het aandeel polychaeta groeit sterk. De rest van het najaarsdieet bestaat voornamelijk uit kleine delen caridea, amphipoda en crangonidea. Een groot aandeel van het dieet is niet te determineren omdat de prooien al te ver vergaan zijn. Onderzoek van Salgado *et al.* (2004) in het Tagus-estuarium laat ook zien dat het dieet in het voorjaar gevarieerder is dan in het najaar, alleen bestaat het dieet meer uit kleinere prooien als isopoda en amphipoda en vormen polychaeta en pelecypoda maar een klein deel van het dieet. Leita *et al.* (2006) beschrijven dat het dieet van grondel in de Mondego-estuarium (Portugal) bestaat uit

polychaeta, mysiden en decapoda. Dit dieet bevat meer grote prooien. Zowel in het dieet van Salgado *et al.* als in het dieet van Leitae *et al.* ontbreken de mollusken (vooral Ensis) of maken deze maar een klein deel uit van het dieet.

Het dieet verdeeld over soortgroepen laat duidelijk zien dat het dieet van de grote platvissen (schar, schol, bot, tong), zowel in het voor- als najaar, voor ongeveer 70W% uit Ensis en 20W% polychaeta bestaat. De kleine platvissen (schurftvis, dwergtong) eten in het voorjaar veel vis met daarnaast plathyhelminthes en crangonidae. Het najaarsdieet verschilt sterk van die in het voorjaar. Vis en plathyhelminthes verdwijnen bijna, crangonidae is nu goed voor de helft van het dieet en polychaeta, Ensis en brachyura verschijnen. De groep kleine rondvissen (pitvis, kleine pieterman, grondel). Het dieet in het voorjaar bestaat voornamelijk uit Ensis, polychaeta, vis en zand. In het najaar verdwijnt het aandeel zand en vis geheel. Het aandeel Ensis daalt en polychaeta stijgt. Brachyura en echinoderma verschijnen in het dieet.

Het dieet verdeeld over de onderzoeksgebieden MPA, MVR en MV2 laten zien dat het referentiegebied (MVR) en het gebied waar het toekomstige reservaat komt (MPA) verschillen van het huidige Maasvlakte 2 gebied (MV2). In het MV2 is 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 MV2 neemt crangonidea in het voorjaar een redelijk aandeel in en in het najaar is dit brachyura. Het MV2 is binnen dit onderzoeksgebied een relatief uniek gebied. Door het unieke karakter van het MV2-gebied kan het compenseren van de verloren natuur moeilijk zijn

Over het hele dieetonderzoek gekeken is de grote rol van Ensis in het dieet van de vissen in de Voordelta zeer opvallend. 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, is zeer moeilijk te vangen doordat deze zeer sterk is en snel reageert op een aanval. Waarschijnlijk sterven op sommige momenten Ensis in groten getale af en vormen zij dan een gemakkelijke prooi. Daarnaast wordt Ensis ook gevangen (bijvangst) tijdens boomkorvisserij (persoonlijke mededeling J. A. Creaymeersch). De bijvangst van Ensis wordt weer overboord gezet waardoor de (verzwakte 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 dieet in het voorjaarsdieet het aandeel Ensis enkel uit vlees bestaat en in het najaar is dit het vlees met schelp. Wanneer het in het najaar vlees met schelp betrof waren dit vooral de kleinere (<10 cm) exemplaren.

Verder komt naar voren dat brachyura vooral in het najaar gegeten worden. 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 wordt. In het dieet van verschillende vissen zijn maagwormen gevonden. Waarschijnlijkheid zijn dit parasieten die net als zand niet bijdragen aan het dieet maar aan de maaginhoud van de vis. De maagwormen en het zand zijn wel mee genomen bij het bepalen van de maaginhouden.

Door de geringe vangsten zijn tijdens de bemonsteringen minder magen verzameld dan gepland. Daarnaast is door het zware werk en de strakke planning een deel van de magen tijdens het uit de vis halen beschadigd en daardoor onbruikbaar. In totaal is 17,7% van de 1423 verzamelde magen onbruikbaar. Een groter aantal bruikbare magen had een vollediger en betrouwbaarder beeld gegeven van het dieet van de elf vissoorten.

6. Aanbevelingen

Een hoger aantal bruikbare magen geeft meer betrouwbare gegevens. Momenteel zijn er bijvoorbeeld voor kabeljauw en wijting onvoldoende gegevens en van enkele vissoorten is geen dieet per lengteklasse bepaald door het kleine aantal magen.

Daarnaast is het aan te bevelen de magen met meer voorzichtigheid uit de vissen te halen. Alle vissen kleiner dan 15 cm kunnen beter in zijn geheel bewaard worden zodat de magen er in het laboratorium voorzichtig uit gehaald kunnen worden. In dit onderzoek zijn meerdere malen de magen van vissen kleiner dan 15 cm verwijderd waarbij een groot deel is beschadigd. Een (te) groot deel van de verzamelde magen is daardoor onbruikbaar geworden voor maaganalyse.

Een statische analyse is aan te bevelen. Een statische analyse van de gegevens wijst uit of er significante verschillen of overeenkomsten tussen de gegevens bestaan.

Een vergelijking met de aanwezige benthos geeft een vollediger beeld van het dieet van de vissoorten en de relatie tussen vis en benthos. De vergelijking laat zien of vissen eten wat er beschikbaar is of dat ze selectiever eten.

Literatuurlijst

Aarnio, K. & E. Bonsdorff, 1993, Seasonal-Variation In Abundance And Diet Of The Sand Goby *Pomatoschistus-Minutus* (Pallas) In A Northern Baltic Archipelago, *Ophelia*, vol. 37(1): p. 19-30.

Amara R., K. Mahé, 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*, vol. 51 (3-4): p. 211-217.

Amara R., P. Laffargue, J. M. Dewarumez, C. Maryniak, F. Lagardère, C. Luczac, 2001, Feeding ecology and growth of 0-group flatfish (sole, dab and plaice) on a nursery ground (Southern Bight of the North Sea), *Journal of Fish Biology*, vol. 58: 788-803.

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, versie 1, Ijmuiden, RIVO, gehele rapport.

Basimi R. A. & D. J. Grove, 1985, Estimates of daily food intake by an inshore population of *Pleuronectes platessa* L. off eastern Anglesey; North Wales, *Journal of Fish Biology*, vol. 27: 505-520.

Beyst B., A. Cattrijse, J. Mees, 1999, Feeding ecology of juvenile flatfishes of the surf zone of a sandy beach, *Journal of Fish Biology*, vol. 55, p. 1171-1186

Blegvad H., 1916, On the food of fish in the Danish waters within the Skaw, *Rep. Dan. biol. Sta.*, vol. 24: p. 19-72.

Dalpadado P. & B. Bogstad, 2004, Diet of juvenile cod (age 0-2) in the Barents Sea in relation to food availability and cod growth, *Polar Biology*, vol. 27(3): p. 140-154.

Gibson R. N. & I. A. Ezzi, 1980, The biology of the Scaldfish, *Arnoglossus laterna* (Walbaum) on the west coast of Scotland, *Journal of Fish Biology*, vol. 17: p. 565-575.

Gibson R. N. & I. A. Ezzi, 1987, Feeding Relationships Of A Demersal Fish Assemblage On The West-Coast Of Scotland, *Journal Of Fish Biology*, vol. 31(1): p. 55-69.

Groot S. J. D., 1964, Diurnal activity and feeding habits of plaice, *Rapp. p.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer.*, vol. 155: p. 48-51.

Groot S. J. D., 1969, Digestive system and sensorial factors in relation to the feeding behaviour of flatfish (Pleuronectiformes), *J. Cons. perm. int. Explor. Mer.*, vol. 32: p. 385-394.

Hoines A. S. & O. A. Bergstad, 2002, Food partitioning by flatfishes on a herring spawning ground, *Sarsia*, vol. 87: p. 19-34.

Jones N. S., 1952, The Bottom Fauna And The Food Of Flatfish Off The Cumberland Coast, *Journal Of Animal Ecology*, vol. 21(2): p. 182-205.

King P. A., 1986, Littoral and benthic investigations on the west coast of Ireland, a contribution to the knowledge of the biology of the solenette *Buglossidium luteum* (Risso) in the Galway Bay area, *Proc. R. Ir. Acad.*, vol. 86b: p. 71-80.

King P. A., J. M. Fives, D. Mc Grath, 1994, Reproduction, growth and feeding of the dragonet, *Callionymus lyra* (Teleostei: Callionymidae), in Galway Bay, Ireland, *J. mar. biol. Ass. U.K.*, vol. 74: p. 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, vol. 91(4): p. 290-297.
- Laffaille P. E. Feunteun, J. Lefevre, 1999, Feeding competition between two goby species, *Pomatoschistus lozanoi* (de Buen) and *P. minutus* (Pallas) in a macrotidal saltmarsh, Comptes Rendus De L Academie Des Sciences Serie Iii-Sciences De La Vie-Life Sciences, vol. 322(10): p. 897-906.
- Leitao, R., F. 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, vol. 66 (1-2): p. 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, vol. 67: p. 149-170.
- Molinero A. & Flos R., 1992, Influence of season on the feeding habits of the common sole *Solea solea*, Marine Biology, vol 113: p. 499-507.
- Muus B. J., J. G. Nielsen, P. Dahlstrøm, B. O. Nyström, 1999, Zeevissen van Noord- en West-Europa, druk onbekend, Haarlem, Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs BV, p. 121-275.
- Nijssen H., 2001, Veldgis Zeevissen, 1^e druk, Utrecht, Stichting Uitgeverij KNNV, p. 75-169.
- Nottage A. S. & E. J. Perkins, 1983, The biology of solenette, *Buglossidium luteum* (Risso), in the Solway Firth, Journal of Fish Biology, vol. 22: p. 21-27.
- O'Brien W. J., N. A. Slade, G. L. Vinyard, 1976, Apparent Size As Determinant Of Prey Selection By Bluegill Sunfish (*Lepomis-Macrochirus*), Ecology, vol. 57(6): p. 1304-1310.
- Pedersen J., 1999, Diet comparison between pelagic and demersal whiting in the North Sea, Journal of Fish Biology, vol. 55: p. 1096-1113.
- Piet G. J. A., B. Pfisterer, A. D. Rijnsdorp, 1998, On factors structuring the flatfish assemblage in the southern North Sea, Journal of Sea Research, vol. 40: p. 143-152.
- 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, vol. 63: p. 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, vol. 45 (3-4): p. 219-229.
- 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, vol. 68(3): p. 425-434.
- Singh-Renton S. & P. J. Bromley, 1999, Feeding of small whiting (*Merlangius merlangus*) in the central and southern North Sea, Journal Of The Marine Biological Association Of The United Kingdom, vol. 79(5): p. 957-960.
- Tulp I., 2005, Baseline studie vis MEP_MV2: Veldwerkrapportage voorjaar 2005, versie 1, Ijmuiden, RIVO, gehele rapport.

Tulp I. & C. Van Damme, 2005, Baseline studie vis MEP_MV2: Veldwerkrapportage najaar 2005, versie 1, Ijmuiden, RIVO, gehele rapport

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, vol. 20(3): p. 211-216.

Veer H. W., F Creutzberg, R. Dapper, G. C. A. Duineveld, M. Fonds, B. R. Kuipers, G. J. Van Noort, J. IJ. Witte, 1990, On The Ecology Of The Dragonet *Callionymus-Lyra L* in The Southern North-Sea, Netherlands Journal Of Sea Research, vol. 26(1): p. 139-150

Wijsman J. W. M., J. J. Kesteloo, J. A. Creaymeersch, 2006, Ecologie, visserij en monitoring van mesheften in de Voordelta, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), Den Haag, RIKZ, p. 3, 25, 26 en 27.

Bijlage 1 Overzicht van het aantal verzamelde magen

Tabel 1a Overzicht van het aantal verzamelde magen per soort

Vissoort	Gebied	Voorjaar		Najaar		Totaal
		bruikbaar	onbruikbaar	bruikbaar	onbruikbaar	
Schurftvis	MV2	29	0	6	1	36
	MPA	19	4	15	2	40
	MVR	11	4	13	1	29
	<i>Totaal</i>	<i>59</i>	<i>8</i>	<i>34</i>	<i>4</i>	<i>105</i>
Schar	MV2	27	3	26	1	57
	MPA	38	5	27	9	79
	MVR	26	8	33	9	76
	<i>Totaal</i>	<i>92</i>	<i>16</i>	<i>86</i>	<i>19</i>	<i>213</i>
Schol	MV2	49	4	36	4	93
	MPA	40	1	33	2	76
	MVR	26	0	55	8	89
	<i>Totaal</i>	<i>116</i>	<i>5</i>	<i>124</i>	<i>14</i>	<i>259</i>
Bot	MV2	18	6	34	1	59
	MPA	38	8	34	5	85
	MVR	16	4	40	5	65
	<i>Totaal</i>	<i>73</i>	<i>18</i>	<i>108</i>	<i>11</i>	<i>210</i>
Tong	MV2	24	9	2	0	35
	MPA	27	5	19	10	61
	MVR	17	16	5	2	40
	<i>Totaal</i>	<i>68</i>	<i>30</i>	<i>26</i>	<i>12</i>	<i>136</i>
Dwergtong	MV2	14	1	17	1	33
	MPA	3	10	7	7	27
	MVR	4	3	11	0	18
	<i>Totaal</i>	<i>21</i>	<i>14</i>	<i>35</i>	<i>8</i>	<i>78</i>
Kabeljauw	MV2	1	0	1	0	2
	MPA	0	0	1	0	1
	MVR	0	0	0	0	0
	<i>Totaal</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>3</i>
Wijting	MV2	10	14	0	0	24
	MPA	0	0	0	0	0
	MVR	0	0	0	0	0
	<i>Totaal</i>	<i>10</i>	<i>14</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>24</i>
Kl. Pieterman	MV2	7	0	2	5	14
	MPA	15	6	10	9	40
	MVR	17	7	18	2	44
	<i>Totaal</i>	<i>39</i>	<i>13</i>	<i>30</i>	<i>16</i>	<i>98</i>
Pitvis	MV2	23	8	27	0	58
	MPA	30	5	26	8	69
	MVR	10	16	38	7	71
	<i>Totaal</i>	<i>63</i>	<i>29</i>	<i>91</i>	<i>15</i>	<i>198</i>
Grondel	MV2	18	0	13	0	31
	MPA	19	1	19	0	39
	MVR	9	4	15	1	29
	<i>Totaal</i>	<i>46</i>	<i>5</i>	<i>47</i>	<i>1</i>	<i>99</i>
Totaal		<i>588</i>	<i>152</i>	<i>583</i>	<i>100</i>	1423

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.

Bijlage 2 Taxonomische verdeling prooidieren

Tabel 2a Overzicht van de taxonomische verdeling van de gevonden prooidieren

Fylum	Klasse	Orde	Suborde	Familie	Soort
Cnidaria (holtedieren)	Hydrozoa (hydroiden) Zoantharia	Actinaria (zeeanemonen)			
Platyhelminthes (platwormen)					
Annelida (ringwormen)	Polychaeta (borstelwormen)			Nereis (zeeduizendpoten)	
Crustacea (kreeftachtigen)	Copepoda (roeipootkreeften) Malacostraca	Cumacea Mysidacea (aasgarnalen) Isopoda Amphipoda (vlokreeften) Decapoda	Caridea ("garnalen") Anomura Brachyura (echte krabben)	Crangonidae (echte garnalen)	
Mollusken	Gastropoda (slakken) Pelecypoda (tweekleppigen)	Veronidae		Solenidae (messcheden)	Ensis
Myoida	Cephalopoda (cephalopoda)			Sepiola ("inktvis")	
Echinodermata (stekelhuidigen)					

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.

Bijlage 3 Dieetvergelijking per lengteklasse

Tabel 3a Aantal gevulde magen per soort per lengteklasse

Lengteklasse		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Vissoort										
Arnoglossus laterna	voorjaar	16	30	3						
	najaar	6	23	3						
Buglossidium luteum	voorjaar	14	4							
	najaar	14	7							
Callionymus lyra	voorjaar	8	14	22						
	najaar	30	7	26	13					
Echiichthys vipera	voorjaar	4	12	5						
	najaar	3	12							
Gadus morhua	voorjaar							1		
	najaar		2							
Gobius	voorjaar	3	24							
	najaar	5	24							
Limanda limanda	voorjaar		24	32	21	2	1			
	najaar	3	28	14	24	3				
Merlangius merlangus	voorjaar				1	4	4			
	najaar									
Platichthys flesus	voorjaar				2	5	17	16	5	1
	najaar						18	24	12	1
Pleuronectes platessa	voorjaar	4	15	30	23	8	10	4	1	1
	najaar		21	32	21	17	13	1		
Solea solea	voorjaar			9	5	18	14	8	1	
	najaar		2	3	2	2	7	1	1	1

Tabel 3b Dieet (W%) per soort per lengteklasse

Vissoort	Prooi	Lengteklasse								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Schurftvis	<i>Voorjaar</i>	Anomura	0,00%	0,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Brachyura	0,00%	0,00%	0,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Caridea	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Crangonidae	0,00%	18,88%	24,54%	21,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Fish	0,00%	55,35%	49,42%	55,63%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Platyhelminthes	0,00%	24,40%	24,08%	23,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Unident org	0,00%	1,10%	0,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	<i>Najaar</i>	Amphipoda	0,00%	0,00%	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Brachyura	0,00%	10,44%	13,40%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Caridea	0,00%	17,07%	1,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Crangonidae	0,00%	72,49%	59,13%	90,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	0,00%	16,95%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Fish	0,00%	0,00%	2,36%	5,64%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Platyhelminthes	0,00%	0,00%	4,15%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	0,00%	1,10%	3,89%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Unident org	0,00%	0,00%	1,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Schar	<i>Voorjaar</i>	Amphipoda	0,00%	2,00%	0,26%	0,94%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Anomura	0,00%	6,93%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Brachyura	0,00%	0,00%	0,00%	1,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Cumacea	0,00%	7,40%	0,73%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Decapoda	0,00%	0,00%	1,51%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	11,33%	48,42%	87,88%	83,60%	0,00%	0,00%	0,00%
		Hydrozoa	0,00%	3,85%	0,00%	1,74%	4,41%	0,00%	0,00%	0,00%

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.

Schol	<i>Najaar</i>	Isopoda	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Nemertea	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Pelecypoda	0,00%	1,54%	6,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	29,58%	14,37%	3,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Unident org	0,00%	37,37%	28,45%	4,19%	11,99%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Amphipoda	0,00%	3,28%	0,44%	1,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Anomura	0,00%	8,98%	3,09%	0,95%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Brachyura	0,00%	0,53%	0,00%	7,03%	23,71%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Cumacea	0,00%	0,26%	0,00%	0,95%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Decapoda	88,00%	0,96%	6,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Eggs	0,00%	0,00%	0,00%	1,91%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	6,44%	47,22%	50,13%	54,74%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Fish	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	21,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Gastropoda	0,00%	4,38%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Hydrozoa	0,00%	0,66%	1,28%	0,40%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Nemertea	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	53,55%	12,39%	8,92%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Unident org	12,00%	20,97%	29,06%	27,94%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	<i>Voorjaar</i>	Actinaria	0,00%	0,00%	21,69%	0,00%	3,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Amphipoda	0,00%	0,04%	0,27%	0,19%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Anisakis	0,00%	0,00%	0,00%	0,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Brachyura	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	13,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Caridea	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Crangonidae	0,00%	9,85%	2,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Crustacea	0,00%	1,46%	0,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Cumacea	19,61%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Echnoderma	0,00%	0,00%	2,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	0,00%	0,00%	9,58%	17,04%	47,17%	85,75%	0,00%	100,00%
		Fish	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
		Gastropoda	0,00%	0,00%	0,00%	1,55%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Isopoda	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Bot	<i>Najaar</i>	Mysidacea	0,00%	0,00%	1,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Nemertea	0,00%	0,00%	8,52%	37,08%	29,16%	0,06%	0,07%	0,00%	0,00%
		Nereis	0,00%	30,28%	12,51%	3,82%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Pelecypoda	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,68%	5,58%	12,53%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	23,35%	27,04%	32,83%	18,95%	41,67%	1,65%	0,00%	0,00%
		Unident org	80,39%	35,02%	23,25%	14,40%	0,00%	5,53%	0,00%	0,00%	0,00%
		Amphipoda	0,00%	10,70%	0,00%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Anomura	0,00%	7,04%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Brachyura	0,00%	7,77%	1,22%	0,00%	2,34%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Crangonidae	0,00%	1,61%	0,00%	0,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Crustacea	0,00%	0,29%	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Cumacea	0,00%	1,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Decapoda	0,00%	13,65%	1,63%	0,71%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	8,65%	51,77%	62,49%	62,94%	87,61%	55,07%	0,00%	0,00%
		Mysidacea	0,00%	5,87%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Nemertea	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,19%	0,00%	0,00%	0,00%
		Nereis	0,00%	22,87%	0,00%	9,80%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Pelecypoda	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,61%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	4,68%	32,89%	19,60%	12,13%	10,43%	44,93%	0,00%	0,00%
		Unident org	0,00%	15,69%	12,34%	6,98%	14,98%	1,76%	0,00%	0,00%	0,00%
	<i>Voorjaar</i>	Amphipoda	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%
		Brachyura	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%
		Decapoda	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,25%	4,09%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	92,24%	91,13%	41,45%	0,00%
		Fish	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	9,83%	0,00%
		Nemertea	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%	0,00%
		Pelecypoda	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,61%	0,00%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,72%	4,10%	29,88%	100,00%
		Unident org	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,66%	18,84%	0,00%
	<i>Najaar</i>	Anomura	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,87%	0,00%
		Brachyura	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	22,34%	12,69%	0,00%	0,00%

		Crangonidae	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,84%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	36,63%	67,37%	69,10%	100,00%
		Hydrozoa	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,00%
		Pelecypoda	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,73%	0,00%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	40,29%	19,10%	27,49%	0,00%
		Unident org	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,32%	0,00%
Tong	<i>Voorjaar</i>	Crustacea	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Decapoda	0,00%	0,00%	0,74%	0,00%	0,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	79,45%	83,80%	64,93%	100,00%	0,00%
		Fish	0,00%	0,00%	3,72%	0,00%	0,91%	0,00%	20,51%	0,00%	0,00%
		Nemertea	0,00%	0,00%	0,00%	0,49%	0,17%	0,55%	0,03%	0,00%	0,00%
		Pelecypoda	0,00%	0,00%	0,00%	42,96%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	0,00%	93,46%	53,58%	16,09%	13,93%	13,61%	0,00%	0,00%
		Unident org	0,00%	0,00%	2,08%	2,96%	3,17%	1,72%	0,92%	0,00%	0,00%
	<i>Najaar</i>	Amphipoda	0,00%	1,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	0,00%	17,44%	0,00%	0,00%	84,87%	95,28%	0,00%	99,43%
		Nemertea	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,58%	1,03%	0,12%	1,47%	0,57%
		Polychaeta	0,00%	98,84%	78,88%	97,27%	99,42%	0,00%	4,60%	98,53%	0,00%
		Unident org	0,00%	0,00%	3,68%	2,73%	0,00%	14,10%	0,00%	0,00%	0,00%
Dwergtong	<i>Voorjaar</i>	Amphipoda	0,00%	2,92%	7,81%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Anomura	0,00%	3,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Cumacea	0,00%	11,25%	4,69%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Decapoda	0,00%	10,83%	34,38%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Pelecypoda	0,00%	60,42%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	3,75%	32,81%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Unident org	0,00%	7,08%	20,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	<i>Najaar</i>	Amphipoda	0,00%	2,24%	0,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Anomura	0,00%	0,00%	0,61%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Brachyura	0,00%	0,00%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Cumacea	0,00%	2,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Decapoda	0,00%	43,62%	3,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

		Polychaeta	0,00%	49,22%	90,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Unident org	0,00%	2,91%	5,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Kl.											
Pieterman	<i>Voorjaar</i>	Amphipoda	0,00%	0,00%	0,57%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Caridea	0,00%	7,25%	13,84%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Crangonidae	0,00%	8,82%	5,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Cumacea	0,00%	0,00%	0,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	0,00%	30,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Fish	0,00%	83,71%	37,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Hydrozoa	0,00%	0,00%	0,00%	27,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Nemertea	0,00%	0,00%	0,39%	2,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	0,00%	7,38%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Sepiola	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Unident org	0,00%	0,22%	3,97%	70,66%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	<i>Najaar</i>	Caridea	0,00%	0,00%	2,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Crangonidae	0,00%	84,82%	18,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Decapoda	0,00%	0,00%	23,97%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Nemertea	0,00%	0,00%	1,73%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Unident org	0,00%	15,18%	54,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pitvis	<i>Voorjaar</i>	Amphipoda	0,00%	4,98%	1,23%	1,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Anomura	0,00%	1,83%	3,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Brachyura	0,00%	0,00%	0,74%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Cumacea	0,00%	3,32%	0,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Decapoda	0,00%	0,00%	0,00%	1,90%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Ensis	0,00%	7,64%	12,28%	57,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Fish	0,00%	0,00%	0,00%	0,59%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Nemertea	0,00%	0,00%	0,25%	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Pelecypoda	0,00%	2,49%	5,05%	0,92%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Polychaeta	0,00%	50,00%	77,05%	23,81%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Sand	0,00%	0,00%	0,00%	11,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Unident org	0,00%	29,73%	0,00%	2,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

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.

Bijlage 4 Dieetvergelijking per diepte

Tabel 4a Aantal gevulde magen per vissoort

	Ondiep		Diep	
	Voorjaar	Najaar	Voorjaar	Najaar
Schurftvis	1		48	32
Schar	14	3	66	69
Schol	29	23	63	80
Bot	23		25	55
Tong	12	3	38	26
Dwergtong	3		15	21
Kl. Pieterman	9	2	13	13
Pitvis	6	3	38	72
Grondels	20	3	7	26

Tabel 4b Dieet (W%) van schar in ondiepe en diepe delen van het onderzoeksgebied

SCHAR	Ondiep	Diep
	Voorjaar	Voorjaar
Amphipoda	0,40%	0,97%
Anomura	4,47%	0,00%
Brachyura	0,00%	1,33%
Cumacea	0,00%	0,57%
Decapoda	3,72%	0,08%
Ensis	53,48%	76,95%
Hydrozoa	2,48%	2,19%
Isopoda	0,00%	0,01%
Maagworm	0,00%	0,04%
Pelecypoda	0,00%	1,42%
Polychaeta	4,72%	7,59%
Unident org	30,73%	8,86%

Tabel 4c Dieet (W%) van schol in ondiepe en diepe delen van het onderzoeksgebied

SCHOL	Ondiep		Diep	
	Voorjaar	Najaar	Voorjaar	Najaar
Actinaria	12,57%	0,00%	0,35%	0,00%
Amphipoda	0,00%	2,20%	0,05%	0,05%
Anomura	0,00%	0,00%	0,00%	0,09%
Brachyura	0,00%	2,53%	1,28%	0,73%
Crangonidae	0,99%	0,53%	0,12%	0,00%
Crustacea	0,05%	0,10%	0,04%	0,01%
Cumacea	0,01%	0,38%	0,00%	0,00%
Decapoda	0,00%	3,49%	0,00%	0,29%
Echinoderma	0,00%	0,00%	0,21%	0,00%
Ensis	74,49%	83,29%	48,80%	76,37%
Vis	0,00%	0,00%	2,37%	0,00%
Mysidacea	0,00%	1,91%	0,16%	0,00%
Maagworm	0,00%	0,00%	9,01%	0,09%
Nereis	4,17%	0,00%	1,14%	0,30%
Pelecypoda	0,00%	0,00%	7,10%	2,05%
Polychaeta	2,72%	0,14%	23,76%	13,33%
Unident org	5,00%	5,44%	5,60%	6,69%

Tabel 4d Dieet (W%) van bot op ondiepe en diepe delen van het onderzoeksgebied

BOT	Ondiep	Diep
	Voorjaar	Voorjaar
Amphipoda	0,02%	0,00%
Brachyura	0,02%	0,00%
Decapoda	0,23%	2,40%
Ensis	51,44%	97,12%
Vis	3,23%	0,00%
Maagworm	0,00%	0,08%
Pelecypoda	0,42%	0,00%
Polychaeta	38,45%	0,00%
Unident org	6,18%	0,40%

*Tabel 4e Dieet (W%) van de tong op
ondiepe en diepe delen van het
onderzoeksgebied*

GEWONE TONG	Ondiep	Diep
	Voorjaar	Voorjaar
Amphipoda	0,00%	0,00%
Brachyura	0,00%	0,00%
Crustacea	0,00%	0,02%
Decapoda	0,60%	0,06%
Ensis	0,00%	74,16%
Vis	3,02%	11,30%
Maagworm	0,00%	0,36%
Pelecypoda	10,49%	0,00%
Polychaeta	78,89%	12,45%
Unident org	7,00%	1,65%

*Tabel 4f Dieet (W%) van de kleine
pieterman op ondiepe en diepe delen
van het onderzoeksgebied*

KL. Pieterman	Ondiep	Diep
	Voorjaar	Voorjaar
Amphipoda	0,00%	0,83%
Caridea	28,45%	0,14%
Crangonidae	12,90%	0,00%
Crustacea	0,00%	0,48%
Ensis	11,08%	35,79%
Vis	27,89%	54,86%
Hydrozoa	0,00%	2,00%
Maagworm	0,74%	0,17%
Polychaeta	13,31%	0,51%
Unident org	5,62%	5,22%

Bijlage 5 Dieetvergelijking per soortgroep

Tabel 5a Dieet (W%) per soortgroep

	voorjaar			Najaar		
	Gr. platvissen	Kl. platvissen	Kl. rondvissen	Gr. platvissen	Kl. platvissen	Kl. rondvissen
Actinaria	0,6%					
Amphipoda	0,1%	0,1%	1,0%	0,2%	0,2%	0,5%
Anisakis	0,0%					
Anomura	0,0%	0,2%	0,7%	0,4%	0,1%	1,7%
Brachyura	0,5%	0,4%	0,2%	8,4%	9,9%	11,4%
Caridea		0,4%	3,8%	0,0%	1,9%	0,8%
Crangonidae	0,1%	21,6%	1,7%	0,2%	53,8%	2,9%
Crustacea	0,0%			0,0%		
Cumacea	0,1%	0,3%	0,2%	0,1%	0,1%	
Decapoda	0,1%	0,4%	0,9%	0,2%	2,2%	0,4%
Echinoderma	0,1%					8,5%
Eggs				0,1%		
Ensis	66,6%		37,4%	62,1%	11,9%	23,3%
Fish	2,9%	50,9%	12,3%	0,7%	2,2%	
Gastropoda				0,0%		
Hydrozoa	0,3%		0,3%	0,1%		0,0%
Isopoda	0,0%					
Mysidacea	0,0%			0,0%		
Nemertea	2,4%		0,2%	0,0%		0,1%
Nereis	0,5%			0,1%		
Pelecypoda	2,2%	1,3%	1,5%	0,7%		2,3%
Platyhelminthes		23,4%		0,0%	2,9%	0,4%
Polychaeta	18,6%	0,3%	29,3%	22,4%	13,1%	38,5%
Sand			5,7%			
Sepiola						
Unident org	4,9%	0,9%	4,6%	4,3%	1,6%	9,1%

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.

Bijlage 6 Dieetvergelijking voorjaar-najaar

*Tabel 6a Voorjaars- en najaardieet (W%)
van de elf vissoorten samen*

	Voorjaar	Najaar
Actinaria	0,44%	0,00%
Amphipoda	0,18%	0,22%
Anisakis	0,01%	0,00%
Anomura	0,09%	0,48%
Brachyura	0,38%	9,56%
Caridea	0,31%	0,16%
Crangonidae	6,91%	2,82%
Crustacea	0,01%	0,00%
Cumacea	0,08%	0,05%
Decapoda	0,68%	0,31%
Echinoderma	0,04%	0,88%
Ensis	60,79%	55,11%
Eieren	0,00%	0,09%
Vis	5,11%	0,71%
Gastropoda	0,04%	0,04%
Hydrozoa	0,22%	0,07%
Isopoda	0,00%	0,00%
Mysidacea	0,03%	0,02%
Maagworm	1,74%	0,05%
Nereis	0,34%	0,06%
Pelecypoda	1,73%	0,80%
Platyhelminthes	0,96%	0,17%
Polychaeta	15,57%	23,75%
Zand	0,45%	0,00%
Sepiola	0,00%	0,00%
Unident org	3,88%	4,64%

Bijlage 7 Dieetvergelijking per onderzoeksgebied

Tabel 7a Dieet (W%) per onderzoeksgebied van de elf vissoorten samen

	Voorjaar			Najaar		
	MPA	MV2	MVR	MPA	MV2	MVR
Actinaria	0,22%	0,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Amphipoda	0,09%	0,11%	0,53%	0,19%	0,14%	0,28%
Anisakis	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Anomura	0,01%	0,10%	0,21%	0,11%	0,90%	0,44%
Brachyura	0,81%	0,30%	0,08%	2,98%	23,59%	3,21%
Caridea	0,00%	0,71%	0,01%	0,47%	0,00%	0,09%
Crangonidae	0,42%	15,19%	0,77%	5,77%	2,54%	1,51%
Crustacea	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,01%	0,00%
Cumacea	0,07%	0,11%	0,05%	0,01%	0,18%	0,00%
Decapoda	0,32%	0,17%	0,03%	0,50%	0,39%	0,18%
Echinoderma	0,00%	0,01%	0,16%	3,22%	0,00%	0,19%
Ensis	75,10%	38,59%	78,10%	62,87%	19,54%	73,34%
Eggs	0,00%	0,00%	0,00%	0,36%	0,00%	0,00%
Vis	6,71%	6,68%	1,18%	0,00%	0,00%	1,52%
Gastropoda	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%
Hydrozoa	0,06%	0,00%	0,98%	0,12%	0,01%	0,08%
Isopoda	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mysidacea	0,00%	0,00%	0,14%	0,00%	0,06%	0,00%
Maagworm	1,39%	0,11%	6,06%	0,10%	0,01%	0,04%
Nereis	0,27%	0,39%	0,42%	0,26%	0,00%	0,00%
Pelecypoda	0,12%	3,34%	1,13%	0,12%	1,42%	0,82%
Platyhelminthes	1,31%	0,99%	0,71%	0,31%	0,00%	0,20%
Polychaeta	8,45%	27,55%	5,25%	16,98%	47,69%	13,10%
Zand	1,30%	0,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sepiola	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Unident org	3,34%	4,62%	4,16%	5,62%	3,37%	4,98%

