

Comité voor Wetenschappelijk Onderzoek
in de Zeevisserij
Rijksstation voor Zeevisserij - Oostende

Werkgroep 'Biologie' (IWONL)

BIOLOGISCH ONDERZOEK IN DE ZEEVISSERIJ

Activiteitsverslag 1991-1993

Deel 2 : Hoofdstuk 2
Bibliografie

Oostende, 10 april 1993

HOOFDSTUK 2

STUDIES over de BIOLOGIE, de ZIEKTEN en PARASieten,
de DYNAMIEK en de SYNECOLOGIE van SCHAAL- en WEEKDIEREN

Project 2.1. - Studie van de natuurlijke mortaliteit bij schaal- en weekdieren

Het parasitair onderzoek op langoestine (Nephrops norvegicus) en hierbij aansluitend het biologisch kwaliteitsonderzoek werd in 1991 en 1992 verder gezet. De langoestines waren afkomstig van het Botney Gut - Silver Pit gebied, een visgrond die vooral door Belgische vissers wordt geëxploiteerd. Er werden opnieuw drie marktsorteringen (klein, midden en groot) aangekocht.

De erosie van het exoskelet werd nagegaan door doorlichting en de inhoud van de achterdarm door microscopisch onderzoek. De kieuwen werden onderzocht op het voorkomen van copepoden en protozoaire aandoeningen.

Er werden opnieuw geen nematode-larven in de ingewanden geregistreerd. Zowel adulte wormen als larven van monogenetische tremadoden werden in de drie sorteringen aangetroffen.

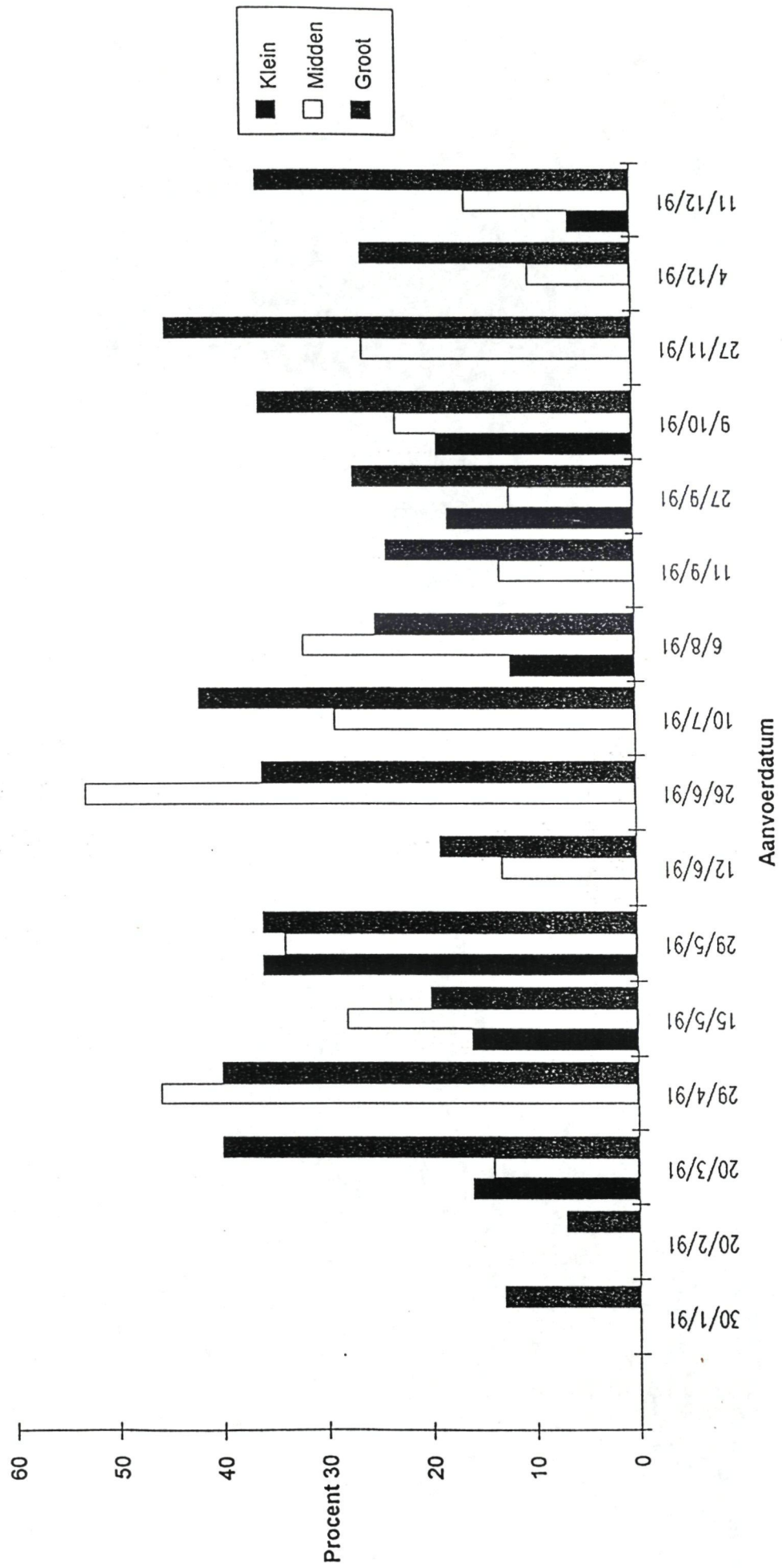
De evolutie van het voorkomen van skeleterosie in de loop van 1991 en 1992 werd in de figuren 2.1.1. en 2.1.2. opgenomen. Skeleterosie werd vastgesteld op de carapax, de abdominale segmenten, maar vooral op de chelae (het eerste potenpaar). De schade uit zich meestal in de vorm van ronde gaten in het exoskelet, die met necrotisch weefsel opgevuld worden. Via dit mechanisme tracht het dier de parasieten te doden en

zich te tegen verdere indringing te beschermen. Meestal is het necrotisch weefsel sterk met het onderliggend spierweefsel verbonden. Hierdoor moet het dier moeilijkheden ondervinden bij het verschalen.

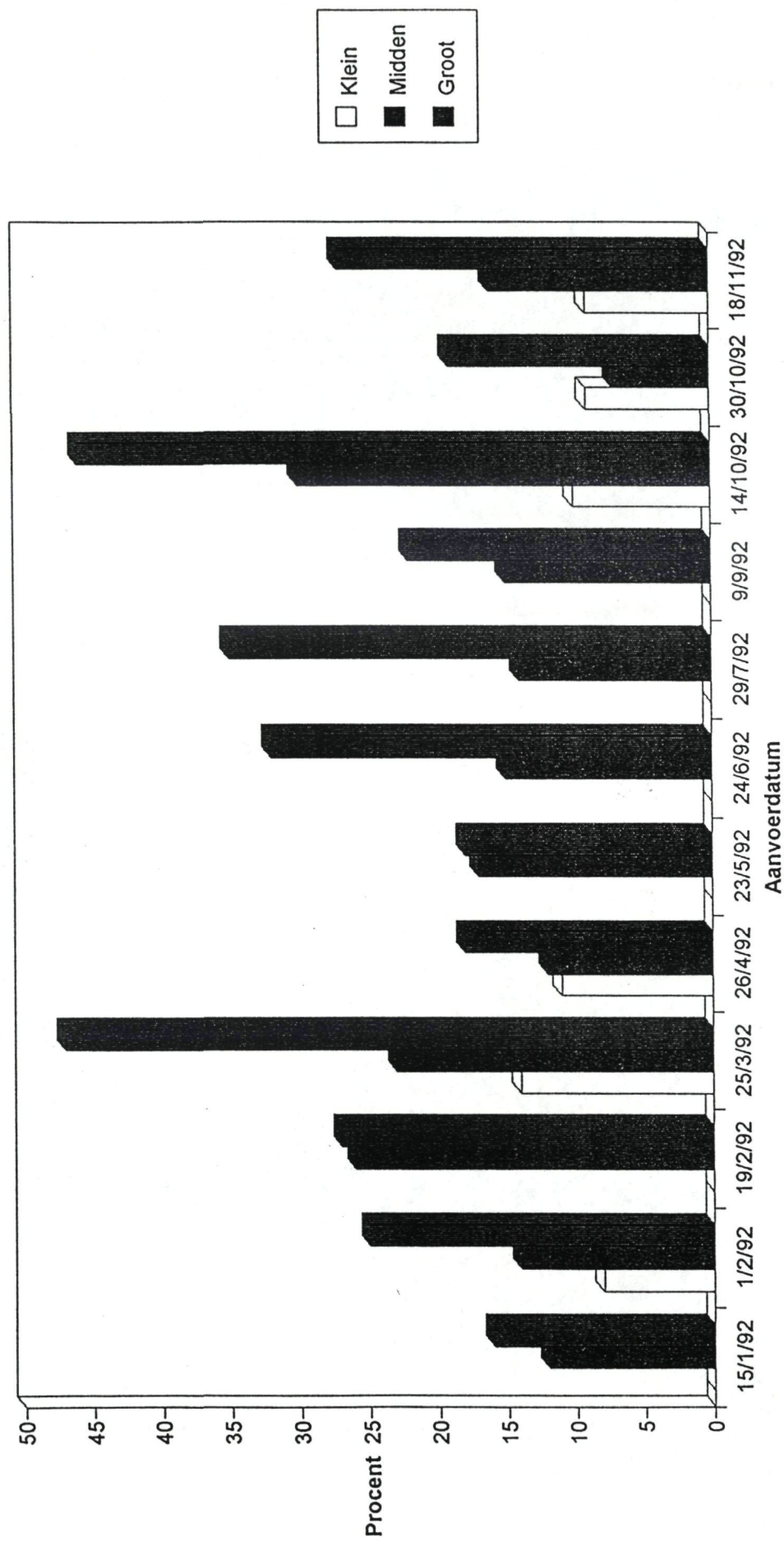
De beschadiging van de eerste potenpaar uit zich onder meer in het afbreken van de scharen, waardoor de verdediging van het dier alsook het grijpen van prooien in het gedrang komen. Skeleterosie komt in de regel vaker voor bij de grootste sortering, hoewel in de midden sortering gedurende de maanden april en juni 1991 ca. 50 % van de individuen met erosie werd genoteerd.

Vibrio anguillarum werd herhaaldelijk van de langoestine afgezonderd. Nochtans bestaan er twijfels of deze bacterie wel de initiator van de ziekte is. De herhaalde meldingen betreffende de betrokkenheid van Vibrio anguillarum bij verliezen in de aquacultuur van zalm langs de Engelse en Schotse oostkust doen vragen rijzen over de invloed van deze bacteriële concentraties op de wilde vis- en schaaldierpopulaties. Als men de zeestroming en de relatief modderige bodem waarop de langoestine leeft in overweging neemt dan is bacteriële interactie niet uitgesloten.

Figuur 2.1.1.1. - Procentueel voorkomen van skeleterosie bij mannelijke Noorse kreeft afkomstig van het Botney Gut-Silver Pit gebied (1991)



Figuur 2.1.2.2. -Procentueel voorkomen van skeletrosie bij mannelijke kreeft afkomstig van het Botney -Gut Silver- Pit gebied (1992)



Project 2.2. - Studie van de interacties tussen stockomvang
en exploitatiepatroon bij commerciële schaal-
en weekdieren

Partim : Langoestine (Nephrops norvegicus)

Recente evolutie van de vangsten, de visserijinspanning en de
aanvoer per eenheid van visserijinspanning (VPEI)

In de periode 1986-91 steeg de aanvoer van langoestines uit de centrale en zuidelijke Noordzee (IROZ-gebieden IVb en IVc) nagenoeg zonder onderbreking, van iets minder dan 400 ton in 1986 tot ca. 600 ton in 1990 en 1991 (tabel 2.2.1.). In 1992 echter vielen de aanvoercijfers terug tot 481 ton, een daling met nagenoeg 20 %.

In de jaren 1990-92 werden relatief grote hoeveelheden langoestines aangevoerd door bokkentreilers, nl. 16 ton in 1990, 31 ton in 1991 en 11 ton in 1992 (tegenover slechts 2 ton of minder in de voorgaande jaren) (tabel 2.2.1.). Grosso-modo de helft daarvan werd aangeland door een zeer klein aantal vaartuigen dat een min-of-meer 'gerichte' visserij op langoestine bedreef ; de andere helft als bijvangst van de bokkenvisserij op tong en schol in de zuidelijke Noordzee.

De aanvoer door de 'Nephrops-georiënteerde treilers' uit het Botney Gut - Silver Pit gebied daalde sterk in 1992, hoewel de geleverde visserijinspanning nauwelijks verminderde : van 550 ton voor 85 300 visuren in 1991 tot 470 ton voor 84 500 visuren in 1992 (tabel 2.2.2.). Als gevolg daarvan daalde ook de gemiddelde VPEI (voor mannetjes en wijfjes samen, zonder correctie voor de seizoensale verdeling van de visserijinspanning) van 6.4 kg/visuur in 1991 tot nauwelijks 5.6 kg/visuur in 1992. Daarmee werd de dalende trend in VPEI, die zich van-

af 1990 manifesteerde, voortgezet. Dit is een zeer ongunstige evolutie, die - op het eerste zicht althans - op een zekere mate van overbevissing zou kunnen wijzen.

De interpretatie van de VPEI-gegevens dient echter, om diverse redenen, met veel omzichtigheid te gebeuren.

Op het einde van zowel 1990 als 1991, werd de visserij in de zuidelijke Noordzee beperkt, omdat het aan België toegekende tong-quotum opgevist was. Als gevolg daarvan verlegden tal van schepen hun activiteiten naar andere visgronden, o.m. in het Engels Kanaal. De Belgische visserijstatistieken laten echter niet toe een onderscheid te maken tussen het aantal gepresteerde visuren per visgrond voor schepen die gedurende eenzelfde reis verschillende visgronden bezochten. Vandaar dat de totale visserijinspanning voor 1990 en 1991 enigzins overschat is in verhouding tot het volume van de langoestine-aanvoer, hetgeen op zijn beurt resulteert in een onderschatting van de reële VPEI's.

Andere factoren die eveneens bijdroegen tot een vertekening van het beeld houden verband met de sex-ratio van de vangsten en de aanvoer (zie verder) en met de seizoensale verdeling van de visserijinspanning.

Sex-ratio van de aangevoerde langoestines

De samenstelling van de langoestine-aanvoer uit het Botney Gut - Silver Pit gebied veranderde ingrijpend gedurende de voorbije 7 jaar. In 1986-88 bestond het merendeel van de aanlandingen uit mannetjes (70-75 % in aantallen en 75-80 % in gewicht). In 1989-91 echter verdubbelde het aandeel van de wijfjes in de aanvoer (figuur 2.2.1.). De toename van de aanvoer in 1989 - en opnieuw in 1990 en 1991 - kwam trouwens integraal op rekening van de wijfjes. In 1992 viel hun aan-

deel in de aanlandingen echter terug op een veel lager peil, vergelijkbaar met dat in de jaren 1986-88.

De reden(en) voor de plotse en massale toename van de wijffjes in de aanvoer vanaf 1989 zijn onduidelijk, maar een direct, oorzakelijk verband met de bevissing als dusdanig lijkt zeer onwaarschijnlijk. De meest plausibele verklaring ligt in een toename van de vangbaarheid (de zgn. 'catchability') van de wijffjes, met name gedurende de zomermaanden (figuur 2.2.2.).

De recente daling in de aanvoer en de VPEI's van de wijffjes is, minstens ten dele, te wijten aan een verschuiving in de seizoensale verdeling van de visserijinspanning. In de jaren 1986-91 vertoonde de visserijinspanning een duidelijke piek in het 3e kwartaal, meestal gevolgd door het 2e of het 4e kwartaal (figuur 2.2.3.). In 1992 echter was de visserijinspanning, in vergelijking met de andere jaren, zeer gelijkmatig over de kwartalen gespreid, met een licht overwicht weliswaar in het 1e en het 2e kwartaal.

Gedurende de zomer van 1992 was het aandeel van de wijffjes in de vangsten nagenoeg even groot als in de zomers van 1989-91 (figuur 2.2.2.). In vergelijking met deze jaren, werd in 1992 echter relatief minder visserijinspanning geleverd in de maanden waarin de vangbaarheid van de wijffjes het hoogst is (het 3e kwartaal) en meer in de maanden waarin hun vangbaarheid het laagst is (het 1e en 2e kwartaal) (figuur 2.2.3.). Als gevolg daarvan bleef de aanvoer van wijffjes in 1992 dan ook ver beneden het peil van de voorgaande jaren.

Een opsplitsing van de VPEI-waarden volgens geslacht toonde aan dat de relatieve abundantie van mannetjes in 1992 lichtjes is toegenomen (nl. van 4.0 kg/visuur in 1991 tot 4.4 kg/visuur in 1992), na een periode van voortdurende daling in de jaren 1988-91 (figuur 2.2.4.). De VPEI's voor de wijffjes,

daarentegen, zijn in 1992 drastisch gedaald, tot een waarde van slechts 1.1 kg/visuur.

Bovenstaande bevindingen werden uitgebreid besproken tijdens de laatste vergadering van de IROZ 'Working Group on the Assessment of Nephrops and Pandalus Stocks' (februari-maart 1993), waar ze voldoende belangrijk werden geacht om de opsplitsing van aanvoercijfers en VPEI's volgens geslacht als algemene richtlijn voor alle Europese Nephrops-stocks te aanvaarden.

Samenstelling van de aanvoer

De lengteverdeling van de mannetjes in de aanvoer veranderde nauwelijks in de jaren 1986-89 (figuren 2.2.5. - 2.2.8.). In 1990 en 1991 echter werden in verhouding iets meer, en in 1992 zelfs duidelijk meer 'kleinere' individuen aangevoerd dan in de voorgaande jaren (figuren 2.2.9. - 2.2.11.). De enorme piek in de 'discards' in 1991 (met name in de lengteklassen 30-32 mm ; figuur 2.2.10.) en de daaropvolgende toename van de vangsten in 1992 (met name in de lengteklassen 36-38 mm ; figuur 2.2.11.) zou kunnen wijzen op een sterke recrutering naar de bevisbare stock.

De lengteverdeling van de wijfjes, daarentegen, is merkkelijk veranderd in de loop van de voorbije jaren (figuren 2.2.12.- 2.2.18.). In 1986-88 bestond 90 % van de aanvoer uit wijfjes van 32-42 mm en was de fractie ≥ 45 mm nagenoeg onbestaande (110 tot 250 000 stuks per jaar, op een totaal van 2.4 tot $3.2 \cdot 10^6$). In 1990 en 1991 evenwel bestond 90 % van de aanvoer uit wijfjes van 35-45 mm en was de fractie ≥ 45 mm goed voor resp. 630 000 en 770 000 stuks (op een totaal van 4.8 tot $5.1 \cdot 10^6$). Uit de frequentie-histogrammen voor de opeenvolgende jaren blijkt duidelijk dat de toename in de aangevoerde aantallen zich vooral situeerde in de fractie ≥ 40 mm, terwijl het aantal wijfjes < 35 mm nagenoeg constant bleef. De

situatie in 1992 was vergelijkbaar met deze in de jaren 1986-88 (figuren 2.2.12. - 2.2.14. en 2.2.18.).

In tegenstelling tot de mannetjes werd bij de wijfjes de piek in de 'discards' in 1991 niet gevolgd door een toename van de vangsten in 1992. Dit is wellicht te wijten aan de recente verandering in de verdeling van de visserijinspanning, waardoor de 'zomer-piek' in de wijfjes-aanvoer grotendeels gemist werd.

Een ander gegeven dat verband houdt met de samenstelling van de langoestine-aanvoer, heeft betrekking op de aanlandingen van langoestine-staartjes, de zgn. 'gatjes'. Langoestines die gedurende het vangstproces beschadigd raken, alsook de zachte pas-verschaalde exemplaren, worden op zee 'gekopt' en als staartjes gemarkt. Voor de berekening van het totale aanvoergewicht wordt het gewicht van deze 'gatjes' met een factor 3 vermenigvuldigd (de zgn. 'tail to whole weight' conversiefactor).

Het aanvoergewicht van langoestine-staartjes verdrievoudigde in de periode 1986-91, van ca. 45 ton in 1986 tot ca. 135 ton in 1990 en 1991 (figuur 2.2.19.). In 1992 daalde de aanvoer van 'gatjes' opnieuw tot ca. 95 ton. Proportioneel werden in 1991-92 tussen 20 en 25 % van alle langoestines uit het Botney Gut - Silver Pit gebied als 'gatjes' aangevoerd, tegenover slechts 13 % in 1986 en 1987. In het licht van deze forse toename van de 'gatjes'-aanvoer werd in 1992 besloten de 'gatjes' als een afzonderlijke fractie in het marktbeemonsteringsprogramma op te nemen.

In april 1992 werd tevens gestart met het verzamelen van de nodige biometrische gegevens die de omrekening van 'staartmaat' tot carapax-lengte (de standaard-maat voor Nephrops) mogelijk moet maken (cf. para. 'Biometrische analyses').

Gemiddelde lengte van de aangevoerde langoestines

Het onderzoek naar de trends op lange termijn in de gemiddelde lengte van de aangevoerde langoestines werd in 1991 en 1992 voortgezet. Daarbij werd een onderscheid gemaakt tussen mannetjes en wijfjes enerzijds en tussen de marktsorteringen 'klein' en 'midden plus groot' anderzijds. De resultaten zijn in de figuren 2.2.20. - 2.2.23. weergegeven.

De gemiddelde lengten van de langoestines in de marktsortering 'klein' bleef de voorbije 6-8 jaar opmerkelijk stabiel. Dit geldt zowel voor de mannetjes (met waarden tussen 30.0 en 33.0 mm) (figuur 2.2.20.), als voor de wijfjes (met waarden tussen 29.0 en 32.0 mm) (figuur 2.2.21.).

De gemiddelde lengten van de mannetjes in de marktsorteringen 'midden plus groot' daalden lichtjes, van 39.5-44.0 mm in de jaren 1988-90 tot 38.0-42.0 mm in 1991-92 (figuur 2.2.22.). Bij de wijfjes daarentegen steeg de gemiddelde lengte met ca. 2 mm, van 36.0-40.5 mm in 1985-88 tot 38.0-42.0 mm in 1990-92 (figuur 2.2.23.).

Recente simulaties (uitgevoerd met behulp van Jones' Lengte Cohort Analyse) van de veranderingen op lange termijn in de gemiddelde lengte van de aangevoerde langoestines, in functie van veranderingen in de visserijdruk, toonden aan dat zelfs een aanzienlijke toe- of afname van de visserijdruk slechts relatief kleine veranderingen in de gemiddelde lengte teweeg brengt (in de orde van 1.0-1.5 mm).

De waargenomen verschuivingen zijn dus zeker betekenisvol, en wijzen op een verhoogde exploitatiedruk bij de mannetjes en een verlaagde exploitatiedruk bij de wijfjes.

Lengte Cohort Analyse (LCA)

De Lengte Cohort Analyses op de Nephrops-stock in het Botney Gut - Silver Pit gebied werden uitgevoerd in het kader van de IROZ 'Working Group on the Assessment of Nephrops and Pandalus Stocks', die in 1992 en 1993 bijeenkwam om de exploitatiegraden van de diverse langoestine-stocks in de Europese wateren te evalueren.

De LCA's werden uitgevoerd met gemiddelde lengte-frequentieverdelingen voor mannetjes en wijfjes afzonderlijk, verkregen door samenvoeging van de gegevens voor de meest recente jaren (1989-91 en 1989-92 voor de LCA's uitgevoerd in resp. 1992 en 1993). In 1992 werd een bijkomende LCA uitgevoerd, met gegevens voor de jaren 1986-88.

De invoerwaarden voor de groeiparameters, de natuurlijke en de visserijsterftegraden (terminale F op de 'plus-groep'), de overleving van de 'discards' en de selectie van het vistuig zijn in tabel 2.2.3. samengevat.

De resultaten van de LCA's, uitgedrukt in relatieve veranderingen in opbrengsten per recruit (zgn. Y/R na één jaar en op lange termijn) en in biomassa per recruit (zgn. B/R op lange termijn) ten opzichte van de relatieve veranderingen in visserijinspanning, zijn in de figuren 2.2.24. - 2.2.26. (mannetjes) en 2.2.27. - 2.2.29. (wijfjes) weergegeven.

De LCA's voor de referentie-perioden 1989-91 en 1989-92 toonden aan dat de huidige bevissingsgraad van de Nephrops-stock in de centrale Noordzee lichtjes beneden het maximum (F_{max}) ligt bij de mannetjes (figuren 2.2.25. en 2.2.26.) en ver beneden het maximum bij de wijfjes (figuren 2.2.28. en 2.2.29.). Voor de mannetjes zou een toename van de visserijinspanning tot het optimum (+ 30 %) echter slechts een lange-termijn winst van ca. 2.5 of 1.5 % in Y/R opleveren. Voor de

wijfjes ligt dit cijfer merkkelijk hoger (een winst van ca. 15 % in Y/R voor 30 % meer visserijinspanning), maar vermits de mannetjes nagenoeg 60 % van de vangsten uitmaken (cf. figuur 2.2.1.) zou de globale winst tot 5 à 6 % beperkt blijven.

Een vergelijking van de Y/R en B/R analyses voor de referentie-perioden 1986-88 en 1989-92, wees uit dat de exploitatiegraad van de mannetjes in 1989-92 iets dichter bij het optimum lag dan in 1986-88 (cf. figuren 2.2.24. en 2.2.26.) : een voor de hand liggend gevolg van de recente stijging in visserijdruk.

Bij de wijfjes werd precies het omgekeerde waargenomen : in 1989-92 lag de exploitatiegraad opvallend verder beneden het optimum dan in 1986-88 (cf. figuren 2.2.27. en 2.2.29.). De reden hiervoor ligt eens te meer in de toegenomen vangbaarheid van de wijfjes, waardoor de LCA als het ware 'op het verkeerde spoor' werd gezet. De LCA interpreteert wijzigingen in het aantal individuen in de aanlandingen immers louter en alleen in termen van wijzigingen in stock-omvang en exploitatiedruk, en laat geen correcties toe voor veranderingen in de vangbaarheid. In het concrete geval van de wijfjesstock in het Botney Gut - Silver Pit gebied was de toename van de aantallen in de vangsten echter niet het gevolg van een reële toename van de stock, maar wel van een seizoensgebonden toename van de 'ogenschijnlijke' abundantie.

De gemiddelde visserijsterftegraden (F_{bar}) voor mannetjes en wijfjes afzonderlijk, berekend over de onderste 75 % van het lengte-bereik, zijn in onderstaande tabel samengevat :

	Mannetjes	Wijfjes
Referentie-periode 1986-88	0.19	0.11
Referentie-periode 1989-91	0.19	0.07
Referentie-periode 1989-92	0.20	0.07

Bij de mannetjes steeg F_{bar} lichtjes (van 0.19 in 1986-88 tot 0.20 in 1989-92) ; bij de wijfjes daarentegen was er een duidelijke daling (van 0.11 in 1986-88 naar 0.07 in 1989-92).

Analyses op basis van leeftijdsklassen (VPA)

In 1992 werd voor het eerst een zgn. 'Age Based Assessment' (VPA) op de Nephrops-stock in het Botney Gut - Silver Pit gebied toegepast. Deze methode heeft het grote voordeel dat ze geen 'steady state' vereist (noch in termen van visserij-inspanning, noch in termen van recrutering) en dat zij een zeer gedetailleerd beeld geeft van de exploitatiegraad (o.m. in de vorm van visserijsterftegraden F per leeftijdsklasse en per jaar).

Vermits de VPA werkt met aantallen per leeftijdsklasse, moesten de jaarlijkse lengte-frequentie-verdelingen van de zgn. 'removals' (aanvoer + dode 'discards') eerst tot leeftijdsverdelingen omgerekend worden. Daarvoor werd gebruik gemaakt van een vrij ruwe, zgn. 'knife-edged slicing technique'. De leeftijdsklassen gegenereerd door deze 'slicing'-techniek zijn evenwel 'nominale' en geen absolute leeftijdsklassen. Tabel 2.2.4. geeft een voorbeeld van dergelijke leeftijdsverdeling, voor de mannetjes in de aanvoer en de 'discards' uit het Botney Gut - Silver Pit gebied.

Op de aldus bekomen leeftijdsverdelingen werd een klassieke 'multi-fleet VPA' toegepast, voor mannetjes en wijfjes afzonderlijk. Voor de VPA's uitgevoerd in 1992 werd gebruikt gemaakt van de lengte-frequentie-verdelingen voor de jaren 1986-91. In 1993 werd het experiment herhaald met de gegevens voor 1986-92.

De visserijsterftegraden (F) per leeftijdsklasse zijn in de tabellen 2.2.5. - 2.2.6. (mannetjes ; resp. referentie-perioden 1986-91 en 1986-92) en 2.2.7. - 2.2.8. (wijfjes) samen-

gevat ; de waarden van F_{bar} (gemiddelden van de F's over de sterkst geëxploiteerde leeftijdsklassen) en de schattingen van de stock-biomassa in de tabellen 2.2.9. en 2.2.10. (resp. referentie-perioden 1986-91 en 1986-92).

De belangrijkste resultaten van deze VPA's kunnen als volgt worden samengevat :

- (a) Bij de mannetjes waren de F's doorgaans het hoogst in de leeftijdsklassen 4-8 (tabellen 2.2.5. en 2.2.6.). De F's per leeftijdsklasse namen duidelijk toe, met name in de periode 1987-91. Recent evenwel daalden de F's terug tot iets lagere waarden.
- (b) De visserijsterftegraden van de wijfjes waren doorgaans beduidend lager dan deze van de mannetjes (tabellen 2.2.7. en 2.2.8.). Ook hier was er een stijging in de loop van de referentie-periode, maar deze toename was niet in alle leeftijdsklassen even evident.
- (c) Bij de mannetjes steeg F_{bar} (3-10) geleidelijk (tesamen met de toename van de visserijinspanning), van 0.237 in 1986 tot 0.518 in 1990 en 0.510 in 1991. In 1992 evenwel daalde F_{bar} tot een waarde van 0.475 (tabel 2.2.10.). F_{bar} is significant gecorreleerd met de visserijinspanning ($R = 0.864$ met $0.05 > p > 0.01$ voor 5 vrijheidsgraden ; figuur 2.2.30.).
- (d) Ook bij de wijfjes steeg F_{bar} (3-13) zeer snel (van 0.073 in 1986 tot 0.521 en 1991), om vervolgens tot een veel lagere waarde terug te vallen (tabel 2.2.10.). Net zoals bij de mannetjes is ook hier F_{bar} gecorreleerd met de visserijinspanning ($R = 0.854$ met $0.05 > p > 0.01$ voor 5 vrijheidsgraden ; figuur 2.2.31.), maar gezien de grote variantie rond de 'tuned' waarden van F bestaat er ernstige twijfel over de betekenis van deze correlatie.

De resultaten van de VPA lijken, alleszins voor wat de mannetjes betreft, de conclusies van de LCA te bevestigen. Ook de trends in VPEI wijzen in dezelfde richting.

Voor de wijfjes echter is de VPA heel wat minder performant. Dit houdt verband met o.m. de trage groei en met de relatief lage waarden van de visserijsterftegraden. Daardoor ontstaan convergentie-problemen bij de 'tuning' van de F-waarden, wat - op zijn beurt - ook de schattingen van o.m. de biomassa en het aantal recruten beïnvloedt. Dit laatste wordt treffend geïllustreerd door de VPA uitgevoerd in 1993. De toevoeging van wel geteld één jaar met relatief lage vangsten (met name 1992) aan de referentie-periode, resulteerde in 2.5 tot 9.5 maal hogere schattingen van de visserijsterftegraden (zelfs voor de eerste jaren in de referentie-periode) en in 3.0 tot 6.0 maal lagere schattingen van de biomassa, in vergelijking met de VPA uitgevoerd in 1992 (tabellen 2.2.9. en 2.2.10.).

Ook al zijn de eerste en voorlopige resultaten van de VPA zeer hoopgevend (met name voor de mannetjes), toch moet deze nieuwe aanpak met veel omzichtigheid benaderd worden. Zo kan bv. de 'slicing'-techniek nog aanzienlijk verbeterd worden. De gevoeligheid van de VPA voor variaties in de input-parameters is nog niet voldoende uitgetest in het specifieke geval van Nephrops. Bovendien is het nodig de resultaten van de diverse evaluatie-technieken (trends in VPEI, trends in de gemiddelde lengte van de aangevoerde Nephrops, LCA en VPA) op hun onderlinge overeenkomst te toetsen, bij voorkeur bij een zo groot mogelijk aantal stocks, met uiteenlopende exploitatie-patronen.

Biometrische studies

Het onderzoek naar de lengte-gewichtsrelaties bij Nephrops werd afgerond.

De basisgegevens voor de berekening van deze relaties werden betrokken uit de tweewekelijkse marktmonsters in de vismijnen van Zeebrugge en Oostende. Alle intacte exemplaren uit de monsters werden gemeten (carapax-lengte CL op 0.5 mm) en gewogen (totaal gewicht W op 0.1 gram). Mannetjes en wijfjes werden vooraf gescheiden. Van de wijfjes werd, benevens de lengte en het gewicht, ook het reproductie-stadium (niet-eidragend 'NE', eidragend 'Ed' of ex-eidragend 'Ex', d.i. met restanten van uitgeslopen eieren tussen de pleopoden) genoteerd. In totaal werden ca. 5 150 langoestines gemeten en gewogen, nl. 3 021 mannetjes en 2 126 wijfjes.

Op de aldus verkregen metingen werd vervolgens een regressie-analyse uitgevoerd. De oorspronkelijke metingen (CL-W) zijn in de figuren 2.2.32. en 2.2.33. weergegeven (voor mannetjes en wijfjes afzonderlijk, alle kwartalen samen).

Voor de mannetjes bedroeg de relatie tussen carapax-lengte en totaal gewicht (alle kwartalen samen) :

$$W = 0.00023 * CL^{3.31731}$$

met R = 0.990 (in de lineaire log-log relatie)
Aantal metingen = 3 021

Voor de wijfjes (alle kwartalen samen) :

$$W = 0.00080 * CL^{2.95429}$$

met R = 0.988 (in de lineaire log-log relatie)
Aantal metingen = 2 126

Beide curven worden in figuur 2.2.34. met elkaar vergeleken.

In een volgende fase werd, voor beide geslachten, een onderscheid gemaakt tussen de kwartalen, teneinde na te gaan of de lengte-gewichtsrelatie in de loop van het jaar verandert. De resultaten van deze regressie-analyse werden in de tabellen

2.2.11. en 2.2.12. samengevat. De berekende CL-W relaties zijn in de figuren 2.2.35. (mannetjes) en 2.2.36. (wifjes) afgebeeld.

Noch bij de mannetjes, noch bij de wifjes werden betekenisvolle verschillen tussen de lengte-gewichtsrelaties voor de diverse kwartalen waargenomen.

Tenslotte werd voor de wifjes een onderscheid gemaakt tussen de drie reproductie-stadia. De resultaten van deze analyse werden in tabel 2.2.13. geresumeerd ; de curven in figuur 2.2.37.

De verschillen in individueel gewicht tussen eidragende en niet-eidragende wifjes blijkt op populatie-niveau niet tot significant verschillende regressies te leiden (figuur 2.2.37.). De spreiding rond het gemiddelde gewicht per lengteklasse is bij beide groepen aanzienlijk en als gevolg daarvan worden de nochtans systematische gewichtsverschillen tussen eidragende en niet-eidragende wifjes zelden 'statistisch significant'. Dit blijkt o.m. zeer duidelijk uit de 'box and whisker plots' in de figuren 2.2.38. tot 2.2.45.

Zoals onder para. 'Samenstelling van de aanvoer' reeds werd aangestipt, werd in 1992 gestart met een deelstudie naar de biometrische relaties tussen de breedte van het 5e abdominaal segment (Abd5) en de carapax-lengte (CL). In totaal werden in dit onderzoek ca. 2 750 exemplaren betrokken, waarvan 1 657 mannetjes en 1 107 wifjes. De oorspronkelijke metingen zijn in de figuren 2.2.46. en 2.2.47. (mannetjes en wifjes) weergegeven.

Voor de mannetjes werden de relaties tussen CL en Abd5 berekend als :

$$\text{Abd5} = -0.17803 + 0.51897 * \text{CL}$$

$$CL = 1.13879 + 1.88869 * Abd5 \quad (1)$$

met $R = 0.990$

Aantal metingen = 1 657

Voor de wijfjes als :

$$Abd5 = -0.99596 + 0.57186 * CL$$

$$CL = 2.67879 + 1.70419 * Abd5 \quad (2)$$

met $R = 0.987$

Aantal metingen = 1 107

De resultaten wijzen op een duidelijk verschil tussen beide geslachten. Voor eenzelfde carapax-lengte hebben de wijfjes een opvallend breder 5e abdominaal segment dan de mannetjes (figuur 2.2.48.). De verklaring hiervoor ligt meer dan waarschijnlijk in de eidragende functie van het abdomen bij de wijfjes.

Een fijnere analyse van de metingen op de wijfjes toonde aan dat er geen significant verschil bestaat tussen de CL-Abd5 relaties voor eidragende en niet-eidragende wijfjes (tabel 2.2.14. en figuur 2.2.49.).

De regressies (1) en (2) zullen vanaf 1993 aangewend worden om de lengte-frequentie-verdelingen van de 'gatjes' om te rekenen tot CL-frequentie-verdelingen.

Uit een eerste voorstudie is echter gebleken dat bij deze omrekening een 'her-verdeling' van de originele metingen moet toegepast worden, teneinde convergentie-problemen (te wijten aan de afronding van de metingen na omrekening) te vermijden. Onlangs werd deze techniek in een elektronisch rekenblad (zgn. 'spreadsheet') ingebouwd, zodat ze als standaard-procedure bij de verwerking van de metingen kan worden ingeschakeld.

Betrouwbaarheid van de marktmonsteringen

In het najaar 1992 werd besloten een reeks betrouwbaarheids-tests op het marktmonsteringsprogramma voor Nephrops uit te voeren. In de loop van 1992 was immers twijfel gerezen omtrent de monsteringen van de 'gatjes', met name of het aantal metingen wel volstond om een betrouwbare lengte-frequentie-verdeling op te stellen. Van deze gelegenheid werd gebruik gemaakt om ook de monsteringen van de hele langoes-tines aan een test te onderwerpen.

De tests bestonden uit een vergelijking van de lengte-frequentie-verdelingen verkregen uit monsters met toenemende omvang : in een eerste fase 50, 100 en 200 stuks per markt-sortering (klein, midden, groot en gatjes) en in een tweede fase 50, 100, 200 en 400 stuks per marktsortering. Bedoeling was na te gaan vanaf welk niveau de lengte-frequentie-verdelingen zich stabiliseerden en vervolgens dit niveau als standaard te hanteren in een aangepast en verbeterd mon-steringsprotocol.

In totaal werden acht vergelijkende proeven uitgevoerd, in maanden met uiteenlopende sex-ratio's (tussen september 1992 en maart 1993). Enkele representatieve voorbeelden van de resultaten zijn opgenomen in figuur 2.2.50. voor de markt-sortering 'klein' (50, 100, 200 en 400 stuks) en in figuur 2.2.51. voor de marktsorteringen 'midden plus groot' (eveneens 50, 100, 200 en 400 stuks).

De statistische analyse van deze proefnemingen is nog aan de gang, maar uit de voorlopige resultaten kunnen reeds enkele belangrijke conclusies getrokken worden :

- (a) Voor de marktsortering 'klein' lijken monsters van 100 stuks te volstaan om statistisch 'robuste' lengte-frequentie-verdelingen op te stellen.

- (b) Voor de marktsorteringen 'midden', en meer nog voor de sorteringen 'groot' en 'gatjes', lijken monsters van 200 stuks aangewezen, vooral dan omwille van de relatief grote spreiding van de metingen. Dit laatste geldt zeker voor de 'gatjes', waarin alle maten van langoestines voorkomen (omgerekend van 25 tot 55 mm CL en uitzonderlijk zelfs tot 60 mm CL).

Vermits betrouwbare lengte-frequentie-verdelingen essentieel zijn voor o.m. het analytisch populatie-onderzoek, werd voorzorgshalve besloten om de omvang van de monsters vanaf januari 1993 te verdubbelen (van 100 naar 200 stuks), en dit voor alle marktsorteringen. Tegelijk werd ook het bemonsteringsprotocol aangepast.

Partim : Garnaal (Crangon crangon)

In september 1992 werd, binnen het kader van de IROZ, een Studiegroep opgericht (de 'Study Group on the Life History, Population Biology and Assessment of Crangon'), die zich prioritair op de evaluatie van de garnaalstocks in de Europese kustwateren diende toe te leggen. Deze beslissing werd genomen naar aanleiding van de recente problemen die zich in een aantal Europese garnaalvisserijen voordeden en die zich o.m. uitten in de vorm van dalende aanvoercijfers en teruglopende vangsten per eenheid van visserijinspanning.

In het kader van deze Studiegroep werd ook de recente evolutie van de vangsten, de visserijinspanning en de aanvoer per eenheid van visserijinspanning (VPEI) van de Belgische garnaalvisserij onder de loupe genomen.

Recente evolutie van de vangsten, de visserijinspanning en de vangsten per eenheid van inspanning (VPEI)

Na een reeks van succesvolle 'garnaal-jaren' in met midden van de jaren '70, met aanvoercijfers tussen 1 300 en 1 700 ton, daalde de aanvoer van de Belgische garnaalvisserij op amper 7 jaar tijd tot een niveau van 450 à 750 ton (figuur 2.2.52.).

De scherpe en plotse daling in de aanvoer in de periode 1977-78 is voor een groot deel te wijten aan een even scherpe en plotse daling in de visserijinspanning van de garnaalvloot. Van 1976 tot 1978 daalde het aantal dagreizen door garnaaltrawlers met nagenoeg 50 % (figuur 2.2.53.). Sindsdien bleef zowel het aantal dagreizen, als het aantal gepresteerde visuren (in feite gaat het in dit concrete geval om uren op zee) vrij stabiel (figuren 2.2.53. en 2.2.54.).

Een regressie-analyse van de vangst- en inspanningsgegevens wijst op een significante correlatie tussen beide ($R = 0.833$ met $p < 0.01$ voor 20 vrijheidsgraden) (figuur 2.2.55.). Bij nader toezien echter blijkt de puntenwolk uiteen te vallen in twee clusters : een eerste (aan de rechterkant van het gegevensspectrum) met de punten-paren voor de jaren 1970-77 en een tweede (aan de linkerkant) met de gegevens voor de jaren 1978-92. Beide parameters vertonen een gelijkaardige evolutie in de tijd, zodat de kans op een zgn. 'non-sense correlation' niet kan uitgesloten worden.

De vangsten per eenheid van visserijinspanning (uitgedrukt in kg/uur op zee) vertonen een licht opwaartse trend tussen 1970 en 1979. Sindsdien is de trend duidelijk neerwaarts : van ca. 22 kg/uur in 1980 tot ca. 15 kg/uur in 1992 (figuur 2.2.56.). 1982 werd bij deze analyse buiten beschouwing gelaten, omdat het in menig opzicht uitzonderlijk was. Sinds 1980 is het gemiddeld motorvermogen van de garnaaltreilers echter merkbaar gestegen (figuur 2.2.57.), zodat een PK-correctie van de VPEI's wenselijk werd geacht. Uit de gecorrigeerde gegevens blijkt een nog forsere daling van de jaarlijkse VPEI's : van ca. 0.150 kg/PK-uur in 1979 tot nauwelijks 0.075 kg/PK-uur in 1992 (figuur 2.2.58.).

De voortdurende daling van de VPEI's lijkt op een overbevising van de garnaalstock te wijzen. Daarbij rijst echter de vraag of de ombuiging van de lange-termijn trend in de VPEI rond 1980 uitsluitend te wijten is aan bevissing, dan wel of andere invloedsfactoren hierbij een rol hebben gespeeld. Deze factoren kunnen van diverse aard zijn : veranderingen op lange termijn in de predatiedruk op de larvale, juveniele of reproductieve stadia, een toename van de zgn. 'environmental stress', veroorzaakt bv. door klimaatsveranderingen of pollutie, enz. Op de vergadering van de 'Study Group on the Life History, Population Biology and Assessment of Crangon' (maart 1993) werd overeen gekomen om de bestaande data-banken, die

uitsluitseel zouden kunnen geven betreffende o.m. de trends in predatiedruk, binnen zo kort mogelijke tijd aan een grondige analyse te onderwerpen.

Partim : Andere schaal- en weekdiersoorten

Naast de studie van de exploitatiepatronen van langoestine en garnaal, werd tevens aandacht besteed aan de seizoenale fluctuaties in de aanvoer van wulk (Buccinum undatum), kam- en mantelschelp (Pecten maximus en Chlamys spp.), Noordzeekrab (Cancer pagurus) en inktvis (in hoofdzaak Sepia officinalis, Loligo spp. en Octopus spp.).

Tot nu toe werden volgende soorten, visgronden en visserijen bestudeerd :

- (a) Wulk : Noordzee en Kanaal : boomkorre- en plankenvisserij (deze laatste enkel in de Noordzee) ; en
- (b) Kam- en mantelschelp : Noordzee, Kanaal, Keltische Zee en Ierse Zee : enkel boomkorrevisserij.

De analyse van de gegevens betreffende Noordzeekrab en inktvis is nog aan de gang en zal wellicht in de loop van 1993 voltooid worden.

Het basismateriaal voor deze onderzoeken werd betrokken uit de visserijstatistieken voor de jaren 1981-90 (de jaren 1991 en 1992 werden voorlopig buiten beschouwing gelaten, omdat er ernstige twijfel bestond over de juistheid van de aanvoercijfers voor bepaalde categorieën vaartuigen). Bedoelde data-base omvat gegevens betreffende :

- (a) De aanvoer per soort, per maand, per visgrond, per vistuig en per scheepsklasse ;
- (b) De visserijinspanning (aantal zeereizen en gepresteerde visuren) per maand, per visgrond, per vistuig en per scheepsklasse ; en

- (c) De scheepskarakteristieken van de verschillende vlootcomponenten (motorvermogen en tonnemaat) per maand, per visgrond en per vistuig.

De belangrijkste resultaten van deze onderzoeken zijn in de volgende paragrafen bondig samengevat.

Wulk : recente evolutie van de aanvoer

In de periode 1981-88 schommelde de jaarlijkse aanvoer van wulk tussen 400 en 500 ton (alle visgronden en visserijen samen) (figuur 2.2.59.). In 1989 en 1990 evenwel daalde de aanvoer met bijna 45 % tot ca. 230 ton. In absolute cijfers was de terugval het opvallendst in de Noordzee : van 320-350 ton halverwege de jaren '80 tot ca. 200 ton in het begin van de jaren '90 (figuur 2.2.59.). In relatieve cijfers evenwel was de daling het grootst in het Engels Kanaal, de Ierse Zee en de Keltische Zee, waar de aanvoer tot minder dan de helft terugviel. De voorlopige aanvoercijfers voor 1991 en 1992 lijken erop te wijzen dat de aanvoer zich inmiddels op een niveau van ca. 250 ton gestabiliseerd heeft.

Verschillende hypothesen kunnen naar voor gebracht worden om deze daling te verklaren, zoals een mogelijke overbevissing van de stocks of een verschuiving van de visserijinspanning naar visgronden die minder rijk zijn aan wulk. Economische factoren hebben hierbij echter zeker een rol gespeeld : sinds 1984 ligt de 'gedeflateerde' marktprijs van wulk (gecorrigeerd voor het effect van de jaarlijkse inflatie) beneden het gemiddelde voor de jaren '70 en het begin van de jaren '80, en in 1988 bereikte de marktprijs zelfs één van de laagste waarden sinds 1950. Opvallend hierbij was tevens dat de forse daling van de aanvoer, in 1988 en 1989 althans, geen gunstige invloed had op de marktprijs. Sindsdien is de marktsituatie aanzienlijk verbeterd, en is de nominale marktprijs terug met ca. 45 % gestegen.

Opgedeeld volgens visgrond zag de samenstelling van de wulkaanvoer in de jaren 1981-85 en 1986-90 er als volgt uit :

	1981-85	1986-90
Noordzee	76-90 %	74-79 %
Engels Kanaal	8-19 %	13-18 %
Keltische Zee	1-6 %	1-3 %
Ierse Zee	0-3 %	4-10 %
Andere	< 1 %	< 1 %

Tussen 85 en 92 % van de wulk werd aangevoerd als bijvangst van de bokkenvisserij op platvis ; 8-15 % als bijvangst van de plankenvisserij op langoestine in de centrale Noordzee (met name in het Botney Gut - Silver Pit gebied).

Wulk : Noordzee : boomkorre- en plankenvisserij

De aanvoer van wulk door de boomkorrevisserij is duidelijk seizoensgebonden, met een piek in de herfst en winter (doorgaans tussen september-oktober en januari-februari), en dalwaarden in de lente (figuur 2.2.60.). In de meeste jaren is er een tweede, veel lagere en smallere piek in de aanvoer in de periode mei-juni.

Grosso-modo hetzelfde patroon vinden we terug in de vangsten per eenheid van visserijinspanning (VPEI) (figuren 2.2.61.-2.2.64.). De seizoenale fluctuaties zijn het duidelijkst bij de grootste scheepsklassen (151-200 en > 200 BT) (figuren 2.2.63. en 2.2.64.). De aanvoer door de kleinere scheepsklassen (51-100 en 101-150 BT) was te gering en te wisselvallig (vooral dan in de laatste jaren uit de referentie-periode) om een regelmatig patroon op te leveren (figuren 2.2.61. en 2.2.62.).

In de loop van jaren 1981-90 is de aanvoer van wulk volgens scheepsklasse ingrijpend veranderd. In 1981 waren de klassen 101-150 en 151-200 BT elk goed voor ca. 35 % van de wulkaan-

voer door de bokkenvisserij. Sindsdien is het aandeel van de klasse 101-150 BT teruggevallen tot minder dan 10 % van de aanvoer en werd hun plaats geleidelijk ingenomen door andere scheepsklassen : vanaf 1984 door schepen > 200 BT en iets recenter door schepen van 51-100 BT (figuur 2.2.65.). In 1990 werd 40 % van de wulk-aanvoer door de bokkenvisserij gerealiseerd door schepen > 200 BT, gevolgd door de scheepsklassen 51-100 en 151-200 BT, met elk ongeveer 25 % van de aanvoer.

De plankenvisserij geeft een enigszins ander beeld, met piekwaarden in de aanvoer in de late lente en vroege zomer, en dalwaarden in de herfst en/of winter (figuur 2.2.66.). De VPEI's vertonen echter, net zoals bij de bokkenvisserij, een 'bimodale' seizoenaliteit, met piekwaarden in de late lente of vroege zomer én in de winter (figuren 2.2.67. en 2.2.68.). Ook hier hebben zich, in de loop van het decennium 1981-90, belangrijke verschuivingen voorgedaan in de samenstelling van de aanvoer volgens scheepsklasse. Tot en met 1985 kwam meer dan de helft van de wulk-aanvoer door plankenvissers op rekening van de scheepsklasse 51-100 BT. Sindsdien echter heeft de klasse 101-150 BT deze rol overgenomen (figuur 2.2.69.).

De data-base voor de bokkenvisserij was voldoende omvangrijk om een vergelijking van de VPEI's volgens scheepsklasse uit te voeren. De scheepsklassen werden ingedeeld volgens tonne-maat. Het onderzoek werd beperkt tot de VPEI's in de piekmaanden van de aanvoer, teneinde de mogelijke verschillen volgens scheepsklasse te maximaliseren. Bovendien werden de gegevens voor de opeenvolgende seizoenen (telkens van september-oktober tot en met januari-februari van het daarop volgende jaar) van elkaar gescheiden, teneinde het effect van eventuele variaties in stock-omvang en/of vangbaarheid te minimaliseren. Uit deze vergelijkende studie blijkt een duidelijk, quasi-lineair verband tussen scheepsklasse en piek-VPEI's (figuur 2.2.70.).

Naar het einde van de jaren '80 toe vielen de piek-VPEI's van de bokkentreilers terug tot nauwelijks 50 % van hun waarde in de seizoenen 1981-82 en 1982-83. Deze trend manifesteerde zich bij alle scheepsklassen (figuren 2.2.61. - 2.2.64.). De daling in de piek-VPEI's kan diverse oorzaken hebben : een uitputting van de stocks, een verandering in het 'discard'-patroon (als reactie op de daling in marktwaarde van wulk), of een combinatie van beide. Betekenisvol hierbij is dat ook het relatief aantal bokkentreilers dat wulk aanvoerde, de voorbije jaren sterk is gedaald, met name bij de scheepsklassen > 100 BT.

Wulk : Engels Kanaal : boomkorrevisserij

De aanvoer van wulk uit het Engels Kanaal vertoonde - in de meeste jaren althans - eveneens een 'bimodale' seizoenaliteit, met pieken in respectievelijk de winter of vroege lente én in de lente of zomer (gescheiden door een periode van één à twee maanden met veel lagere vangstcijfers), en dalwaarden in de late zomer en herfst (figuur 2.2.71.).

Plus-minus hetzelfde beeld wordt teruggevonden in de VPEI's per scheepsklasse (figuren 2.2.72. - 2.2.75.), al zijn de beschikbare gegevens voor sommige jaren te schaars om hierover definitieve conclusies toe te laten.

Net zoals in de Noordzee, deden zich ook in het Engels Kanaal aanzienlijke verschuivingen voor in de samenstelling van de wulk-aanvoer volgens scheepsklasse. In de jaren 1981-84 was de scheepsklasse 151-200 BT, met 40-70 % van de aanvoer, veruit de belangrijkste leverancier (figuur 2.2.76.). Sinds 1986 echter komt meer dan de helft van de aanvoer op rekening van de vaartuigen > 200 BT.

Kam- en mantelschelp : recente evolutie van de aanvoer

Na een bloeiperiode in het midden van de jaren '80, met aanvoercijfers tussen 450 en 600 ton, daalde de aanvoer van kam- en mantelschelp in één jaar tijd met meer dan 40 % (figuur 2.2.77.). In 1988-90 leek de aanvoer zich te stabiliseren op een niveau van ca. 250 ton, maar de (voorlopige) cijfers voor 1991 en 1992 (telkens ca. 90 ton) wijzen op een totale ineenstorting van de aanvoer. Met name de aanvoer uit het Engels Kanaal daalde dramatisch, van 450-580 ton in 1983-87 tot minder dan 45 ton in 1991 en 1992 (figuur 2.2.77.).

Er zijn sterke aanwijzingen dat deze daling toe te schrijven is aan een uitputting van de stocks, in het bijzonder langsheen de Franse en Britse Kanaalkusten. Van een 'zwakke' markt is in dit geval hoegenaamd geen sprake : tussen 1981 en 1990 verdrievoudigde de nominale marktprijs van kam- en mantelschelp, van 30 BEF/kg tot iets meer dan 90 BEF/kg.

Opgesplitst volgens visserijgebied zag de aanvoer van kam- en mantelschelp in 1981-85 en 1986-90 er als volgt uit :

	1981-85	1986-90
Noordzee	10-21 %	8-24 %
Engels Kanaal	52-58 %	34-57 %
Keltische Zee	17-23 %	17-25 %
Ierse Zee	4-11 %	10-22 %
Andere	< 1 %	1-6 %

Meer dan 97 % van de aanvoer werd aangeland als bijvangst van de bokkenvisserij op tong en schol, de resterende 0.5-2.5 % als bijvangst van de plankenvisserij.

Kam- en mantelschelp : alle visgronden : boomkorrevisserij

De aanvoer van kam- en mantelschelp vertoont in alle gebieden (met uitzondering evenwel van de Ierse Zee) een gelijkaardig

seizoenaal patroon, met een opvallende piek in de winter en lente (tussen december-januari en april-mei) en dalwaarden in de zomer en herfst (figuren 2.2.78. - 2.2.80.). In de Ierse Zee valt de piek ongeveer 2 à 3 maanden later, tussen maart en juni (figuur 2.2.81.). Dit laatste houdt geenszins verband met een verschil in de seizoenale beschikbaarheid van kam- en mantelschelp, maar is een direct gevolg van het strikt seizoensgebonden karakter van de boomkorrevisserij in de Ierse Zee (met 55-85 % van de jaarlijkse visserijinspanning in de periode maart-juni).

De VPEI-waarden vertonen eenzelfde seizoenaliteit, en dit in alle gebieden (Ierse Zee uitgezonderd) en bij alle scheepsklassen (zie figuren 2.2.82. - 2.2.86. voor een representatieve reeks voorbeelden).

Voor wat de samenstelling van de aanvoer volgens scheepsklasse betreft, bleek ook hier een geleidelijke verschuiving van de middenklassen (101-150 en 151-200 BT) naar de grootste scheepsklasse (> 200 BT) (figuren 2.2.87. - 2.2.90. voor resp. de Noordzee, het Engels Kanaal, de Keltische Zee en de Ierse Zee). Enkel in de Noordzee en het Engels Kanaal speelden de kleinere vaartuigen (50-100 BT) op het einde van de jaren '80 nog enige rol van betekenis in de aanvoer (figuren 2.2.87. en 2.2.88.).

Een vergelijkende studie naar het verband tussen de tonnemaat en de VPEI's gedurende de piek-periode in de aanvoer, op de gegevens voor het Engels Kanaal, leverde een brede en tegenstrijdige waaier van relaties op (figuur 2.2.91.).

Tussen 1988 en 1990 daalden de piek-VPEI's van de boomkorrevisserij in het Engels Kanaal met nagenoeg 70 % (figuren 2.2.82. - 2.2.86.). Een gelijkaardige terugval werd eveneens genoteerd in de Noordzee en in de Keltische Zee, maar niet in de Ierse Zee. De terugval van de VPEI's in gebieden die van

oudsher bekend staan als rijk aan kam- en mantelschelp (zoals het Engels Kanaal), geeft reden tot ernstige bezorgdheid, omdat hij symptomatisch zou kunnen zijn voor een alarmerende uitputting van de kam- en mantelschelpstocks.

Monografie over de schelpdiervisserijen in de Noord-Atlantische Oceaan

In internationaal verband werd meegewerkt aan een monografie over de schelpdiervisserijen in de Noord-Atlantische Oceaan. De Belgische bijdrage omvat een analyse van de evolutie van de wulk- en kamschelp-aanvoer sinds het begin van de jaren '50, een beschrijving van de evolutie van de marktprijzen en de opbrengsten, een bondig overzicht van de seizoenale fluctuaties in de aanvoer en de VPEI's, een overzicht van de vigerende beheersmaatregelen, een beschrijving van de recente evolutie van de schelpdierhandel (import en export, met randnota's over de historiek van de oesterteelt), en een situatieschets van de per capita consumptie van schelpdieren in België.

Tabel 2.2.1. - Aanvoer (ton) van de Belgische langoestinevisserij (Nephrops trawl, boomkorre en totale aanvoer) uit de centrale en zuidelijke Noordzee, 1986-92.

Jaar	Nephrops trawl	Boomkorre	Totaal
1986	379	< 1	379
1987	428	< 1	428
1988	488	1	489
1989	557	2	559
1990	581	16	596
1991	563	31	594
1992	470	11	481

Tabel 2.2.2. - Aanvoer (ton), visserijinspanning ('000 visuren) en VPEI (kg/visuur) van de Belgische langoestinevisserij (Nephrops trawl) in het Botney Gut - Silver Pit gebied, 1986-92.

Jaar	Aanvoer	Inspanning	VPEI
1986	378	53.6	7.1
1987	427	52.3	8.2
1988	481	57.9	8.3
1989	552	63.6	8.7
1990	573	72.9	7.9
1991	550	85.3	6.4
1992	470	84.5	5.6

Tabel 2.2.3. - Invoerparameters van de LCA's op langoestine, uitgevoerd in 1992 en 1993.

Mannetjes		
Groeiparameters	: K	0.165
	: L_{∞}	62 mm
Plus-groep		56 mm
W = a * CL exp b	: a	0.00030
	: b	3.24464
Terminale F	: initieel	0.3
	: na tuning	0.2
Mortaliteit 'discards'		0.75
Natuurlijke mortaliteit		0.3
Maaswijdte		70 mm
Selectie-factor		0.4
Selectie-bereik		13 mm

Wijfjes		
Groeiparameters	: K	0.08
	: L_{∞}	60 mm
Plus-groep		54 mm
W = a * CL exp b	: a	0.00135
	: b	2.81517
Terminale F	: initieel	0.3
	: na tuning	0.1
Mortaliteit 'discards'		0.75
Natuurlijke mortaliteit		0.2
Maaswijdte		70 mm
Selectie-factor		0.4
Selectie-bereik		13 mm

Tabel 2.2.4. - VPA Langoestine Botney Gut - Silver Pit :
aantal mannetjes (in '000) in de vangsten per
nominale leeftijdsklasse (NLK).

VPA 1992 : Referentie-periode 1986-91

NLK	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	1058	1457	1935	1708	1612	3578
2	3044	3277	3236	2870	4610	7423
3	2020	2276	2231	2226	3202	3690
4	1641	1501	1926	1768	2071	1967
5	844	897	1185	1143	1121	868
6	469	509	703	639	711	440
7	292	252	438	376	368	233
8	126	167	243	251	183	158
9	63	68	132	127	110	77
10	34	44	63	60	51	56
11	16	40	44	52	37	21
12	14	14	17	24	14	16
13+	7	41	22	60	42	30

Tabel 2.2.5. - VPA Langoestine Botney Gut - Silver Pit :
visserijsterftegraden (F) van de mannetjes,
per nominale leeftijdsklasse (NLK).

VPA 1992 : Referentie-periode 1986-91

NLK	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	.050	.072	.092	.069	.050	.200
2	.196	.239	.251	.213	.298	.383
3	.212	.247	.285	.307	.441	.467
4	.289	.270	.383	.433	.593	.611
5	.236	.284	.399	.467	.619	.612
6	.234	.245	.425	.440	.689	.606
7	.266	.213	.387	.480	.560	.580
8	.234	.268	.368	.454	.517	.570
9	.189	.213	.397	.378	.415	.488
10	.200	.217	.347	.354	.284	.441
11	.190	.438	.393	.614	.436	.200
12	.193	.289	.379	.448	.379	.377
13+	.193	.289	.379	.448	.379	.377

Tabel 2.2.6. - VPA Langoestine Botney Gut - Silver Pit :
visserijsterftegraden (F) van de mannetjes,
per nominale leeftijdsklasse (NLK).

VPA 1993 : Referentie-periode 1986-92

NLK	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	.044	.060	.077	.059	.051	.173
2	.185	.211	.210	.173	.260	.408
3	.207	.231	.252	.245	.352	.401
4	.284	.263	.365	.365	.453	.448
5	.231	.280	.401	.436	.501	.408
6	.263	.240	.433	.445	.650	.441
7	.269	.249	.391	.495	.605	.545
8	.239	.274	.474	.462	.580	.688
9	.199	.220	.426	.559	.451	.621
10	.204	.232	.378	.394	.548	.525
11	.195	.455	.449	.709	.547	.535
12	.200	.302	.418	.554	.515	.560
13+	.200	.302	.418	.554	.515	.560

NLK	1992
1	.200
2	.276
3	.334
4	.435
5	.462
6	.502
7	.523
8	.561
9	.514
10	.472
11	.200
12	.395
13+	.395

Tabel 2.2.7. - VPA Langoestine Botney Gut - Silver Pit :
visserijsterftegraden (F) van de wijfjes, per
nominale leeftijdsklasse (NLK).

VPA 1992 : Referentie-periode 1986-91

NLK	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	.003	.007	.004	.008	.002	.200
2	.020	.023	.029	.020	.017	.032
3	.036	.036	.057	.038	.021	.058
4	.035	.043	.025	.038	.022	.051
5	.018	.030	.031	.039	.031	.047
6	.022	.025	.027	.063	.046	.054
7	.020	.028	.029	.072	.075	.063
8	.021	.023	.029	.043	.066	.053
9	.059	.023	.019	.058	.070	.065
10	.027	.046	.015	.047	.064	.058
11	.029	.027	.061	.024	.047	.057
12	.023	.022	.037	.078	.048	.060
13	.015	.016	.031	.059	.167	.061
14	.027	.010	.032	.095	.103	.200
15	.022	.016	.034	.078	.106	.107
16+	.022	.016	.034	.078	.106	.107

Tabel 2.2.8. - VPA Langoestine Botney Gut - Silver Pit :
visserijsterftegraden (F) van de wijfjes, per
nominale leeftijdsklasse (NLK).

VPA 1993 : Referentie-periode 1986-92

NLK	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	.011	.027	.023	.049	.026	.092
2	.037	.083	.123	.117	.121	.482
3	.106	.120	.236	.180	.140	.563
4	.112	.137	.093	.188	.119	.449
5	.069	.104	.111	.160	.188	.323
6	.071	.099	.104	.261	.231	.436
7	.072	.098	.131	.326	.422	.423
8	.083	.087	.111	.223	.423	.451
9	.090	.099	.082	.259	.509	.691
10	.062	.074	.072	.226	.388	.750
11	.061	.066	.104	.121	.290	.525
12	.047	.048	.097	.140	.302	.548
13	.033	.034	.073	.169	.354	.570
14	.058	.024	.072	.242	.369	.573
15	.046	.035	.081	.184	.342	.564
16+	.046	.035	.081	.184	.342	.564

NLK	1992
1	.200
2	.172
3	.246
4	.194
5	.191
6	.235
7	.294
8	.264
9	.300
10	.260
11	.207
12	.206
13	.203
14	.200
15	.203
16+	.203

Tabel 2.2.9. - VPA Langoestine Botney Gut - Silver Pit :
F_{bar} en berekende biomassa van de stock (TSB)
voor mannetjes en wijfjes.

VPA 1992 : Referentie-periode 1986-91

Jaar	Mannetjes		Wijfjes	
	F _{bar} 2-10	TSB	F _{bar} 2-13	TSB
1986	.229	2597	.026	7337
1987	.244	2540	.028	7402
1988	.360	2442	.033	7678
1989	.392	2323	.048	7877
1990	.491	2398	.056	8160
1991	.529	2158	.055	7490

Tabel 2.2.10. - VPA Langoestine Botney Gut - Silver Pit :
F_{bar} en berekende biomassa van de stock (TSB)
voor mannetjes en wijfjes.

VPA 1993 : Referentie-periode 1986-92

Jaar	Mannetjes		Wijfjes	
	F _{bar} 3-10	TSB	F _{bar} 3-13	TSB
1986	.237	2595	.073	2448
1987	.249	2642	.088	2299
1988	.390	2633	.110	2141
1989	.425	2616	.205	1941
1990	.518	2773	.306	1580
1991	.510	2552	.521	1255
1992	.475	1953	.236	804

Tabel 2.2.11. - Resultaten van de lengte-gewicht regressie-analyse op langoestine : mannetjes.
Resultaten per kwartaal

Periode	1 ^o kwart.	2 ^o kwart.	3 ^o kwart.	4 ^o kwart.	Jaar
Aantal metingen	1 062	852	388	721	3 023
Lengte-bereik min-max (*)	26.5-57.0	25.5-58.5	30.0-60.0	28.5-61.5	
Lengte-bereik 5-95 % (**)	30.0-50.5	31.0-52.5	34.5-52.0	34.0-53.0	
Lengte-bereik 10-90 % (***)	31.0-48.5	33.0-50.5	36.0-49.0	36.0-51.0	
W = a * CL exp b	a : 0.00017 b : 3.39948	0.00030 3.24234	0.00036 3.20366	0.00029 3.25330	0.00023 3.31731
R (correlatie-coëfficiënt)	0.993	0.991	0.984	0.987	0.990
Stand. fout op West (****)	0.02978	0.03089	0.03133	0.03213	0.03158
Stand. fout op b (****)	0.01282	0.01530	0.02918	0.02013	0.00852

(*) kleinste en grootste lengte (CL in mm) in de meetreeks
(**) onderste en bovenste halve deciel (CL in mm) in de meetreeks onderste
(***) onderste en bovenste deciel (CL in mm) in de meetreeks
(****) standaard fouten in de lineaire $\log W = a + b * \log CL$ relatie

Tabel 2.2.12. - Resultaten van de lengte-gewicht regressie-analyse op langoestine : wijfjes.
Resultaten per kwartaal.

Periode	1 ^o kwart.	2 ^o kwart.	3 ^o kwart.	4 ^o kwart.	Jaar
Aantal metingen	171	514	1 029	415	2 128
Lengte-bereik min-max (*)	25.5-54.5	25.0-57.5	24.5-59.0	26.5-60.0	
Lengte-bereik 5-95 % (**)	27.0-49.0	29.0-50.5	31.0-49.0	29.0-51.5	
Lengte-bereik 10-90 % (***)	28.0-47.0	31.0-48.0	32.5-47.5	31.0-49.0	
W = a * CL exp b	a : 0.00050 b : 3.07252	0.00088 2.92655	0.00117 2.85027	0.00076 2.97223	0.00080 2.95429
R (correlatie-coëfficiënt)	0.994	0.990	0.986	0.984	0.988
Stand. fout op West (****)	0.02923	0.03061	0.03026	0.03930	0.03347
Stand. fout op b (****)	0.02552	0.01856	0.01496	0.02609	0.01003

(*) kleinste en grootste lengte (CL in mm) in de meetreeks
(**) onderste en bovenste halve deciel (CL in mm) in de meetreeks
(***) onderste en bovenste deciel (CL in mm) in de meetreeks
(****) standaard fouten in de lineaire log W = a + b * log CL relatie

Tabel 2.2.13. - Resultaten van de lengte-gewicht regressie-analyse op langoestine : wijfjes.
Resultaten per reproductie-stadium.

Periode	Nt-Ed	Ed	Ex-Ed	Alle stadia
Aantal metingen	1 467	529	163	2 128
Lengte-bereik min-max (*)	24.5-60.0	28.0-55.0	26.0-53.5	
Lengte-bereik 5-95 % (**)	28.0-49.5	32.5-51.0	30.0-50.5	
Lengte-bereik 10-90 % (***)	30.0-47.5	35.0-49.0	32.0-48.5	
W = a * CL exp b	a : 2.95200	0.00125 2.84526	0.00100 2.89020	0.00080 2.95429
R (correlatie-coëfficiënt)	0.990	0.981	0.989	0.988
Stand. fout op West (***)	0.03125	0.03252	0.02890	0.03347
Stand. fout op b (***)	0.01074	0.02424	0.03406	0.01003

Nt-Ed niet-eidragend
Ed eidragend
Ex-Ed ex-eidragend (met resten van uitgeslopen eieren tussen de pleopoden)

(*) kleinste en grootste lengte (CL in mm) in de meetreeks
(**) onderste en bovenste halve deciel (CL in mm) in de meetreeks
(***) onderste en bovenste deciel (CL in mm) in de meetreeks
(****) standaard fouten in de lineaire log W = a + b * log CL relatie

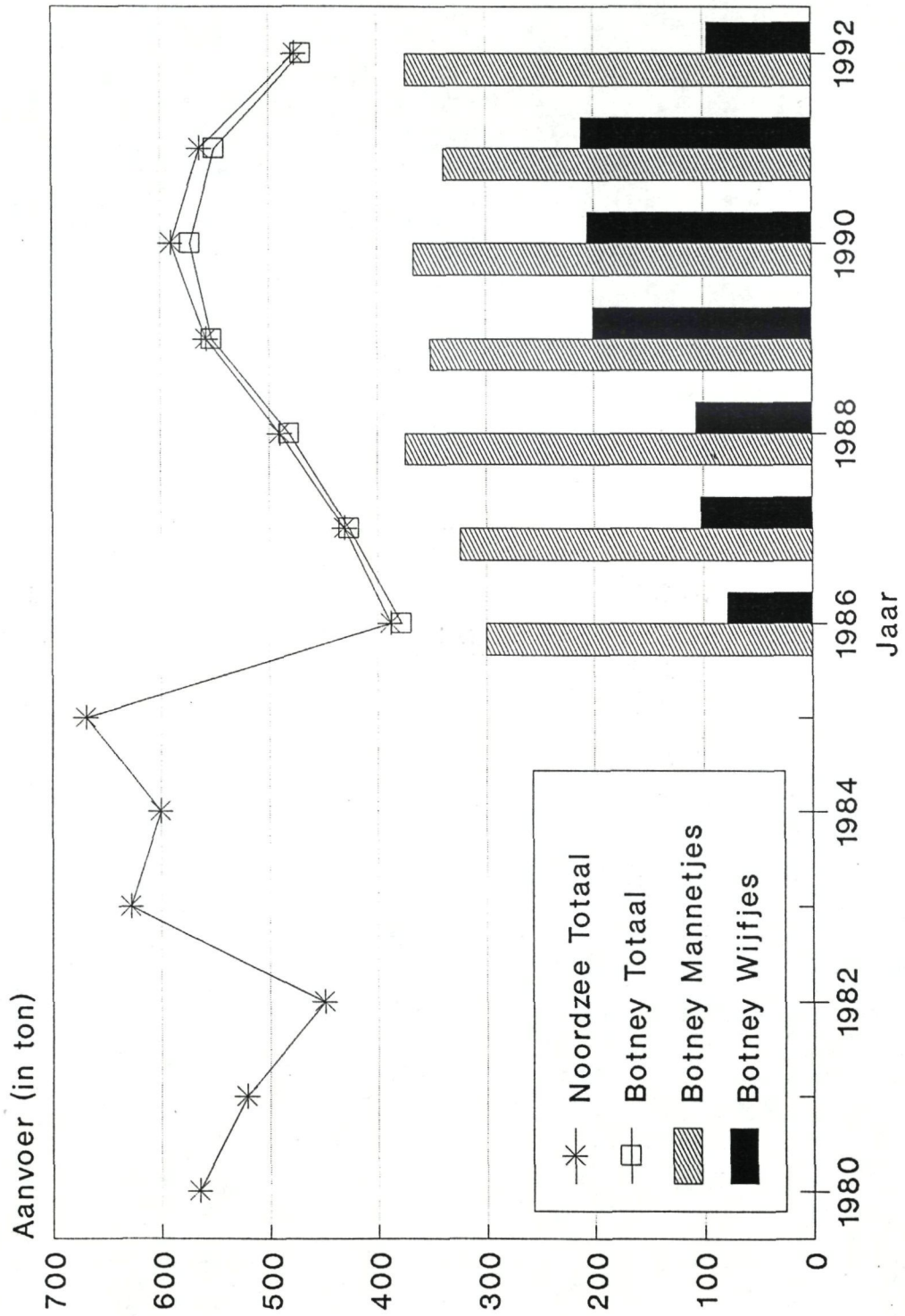
Tabel 2.2.14. - Resultaten van de CL-Abd5 regressie-analyse op langoestine : wijfjes.
Resultaten per reproductie-stadium.

Periode	Nt-Ed	Ed + Ex-Ed	Alle stadia
Aantal metingen	770	339	1 109
Lengte-bereik min-max (*)	25.0-60.0	28.0-54.5	
Lengte-bereik 5-95 % (**)	28.0-51.5	29.5-48.5	
Lengte-bereik 10-90 % (***)	29.0-49.0	30.5-47.5	
Abd5 = a + b * CL	a :	-0.68904	-0.99596
	b :	0.56413	0.57186
R (correlatie-coëfficiënt)	0.988	0.984	0.987
Stand. fout op Abd5 _{est}	0.67429	0.66042	0.67024
Stand. fout op b	0.00321	0.00556	0.00278

Nt-Ed niet-eidragend
Ed eidragend
Ex-Ed ex-eidragend (met resten van uitgeslopen eieren tussen de pleopoden)

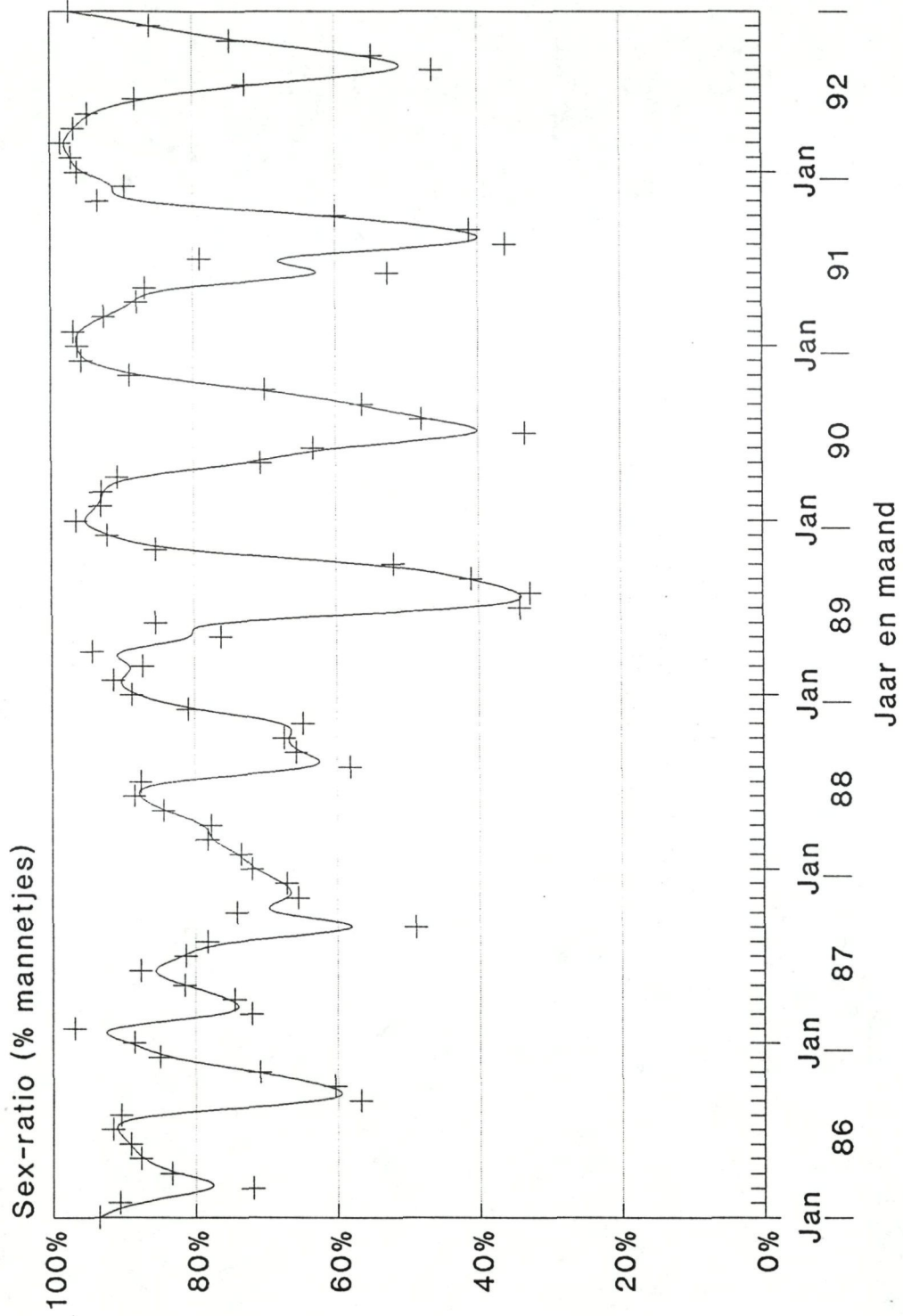
(*) kleinste en grootste lengte (CL in mm) in de meetreeks
(**) onderste en bovenste halve deciel (CL in mm) in de meetreeks
(***) onderste en bovenste deciel (CL in mm) in de meetreeks

Nephrops : Noordzee (IROZ IVb + IVc)
Nephrops trawlers
Aanvoer (ton) volgens geslacht : 1980-92



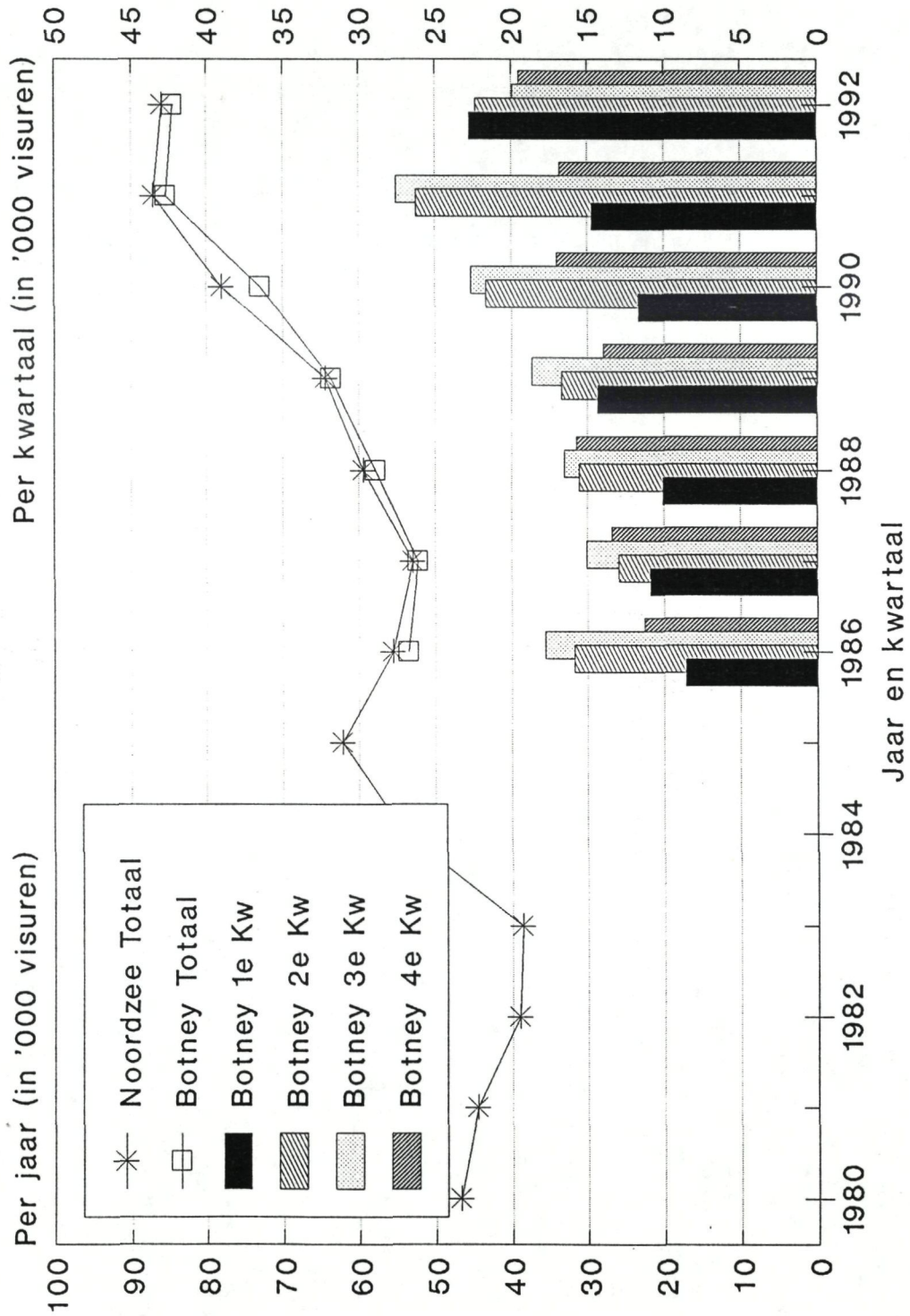
Figuur 2.2.1.

Nephrops : Botney Gut
Sex-ratio (% mannetjes) van de aanvoer
Alle lengte-klassen samen : 1986-92



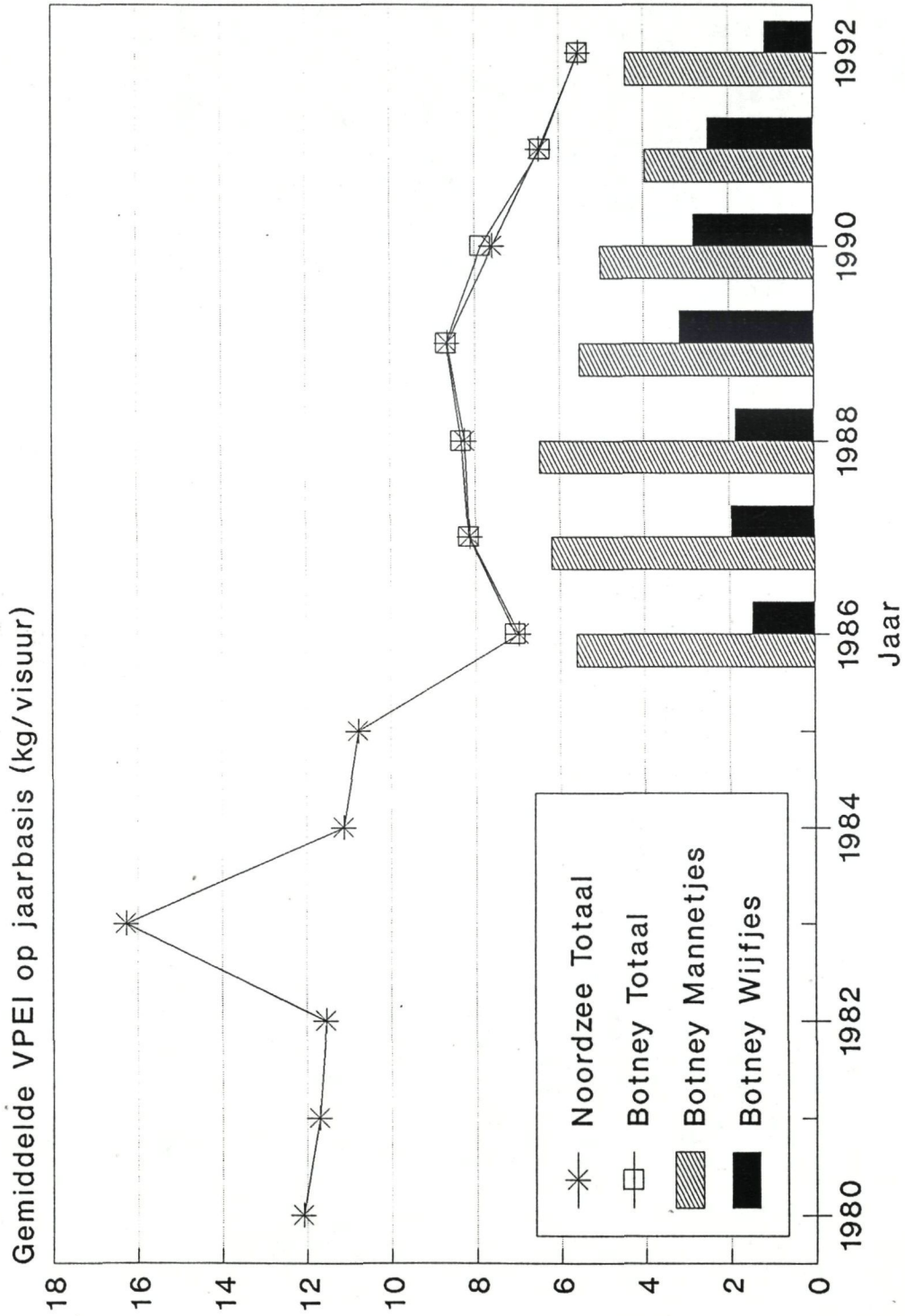
Figuur 2.2.2.

Nephrops : Noordzee (IROZ IVb + IVc)
 Nephrops trawlers
 Visserij-inspanning (visuren) : 1980-92



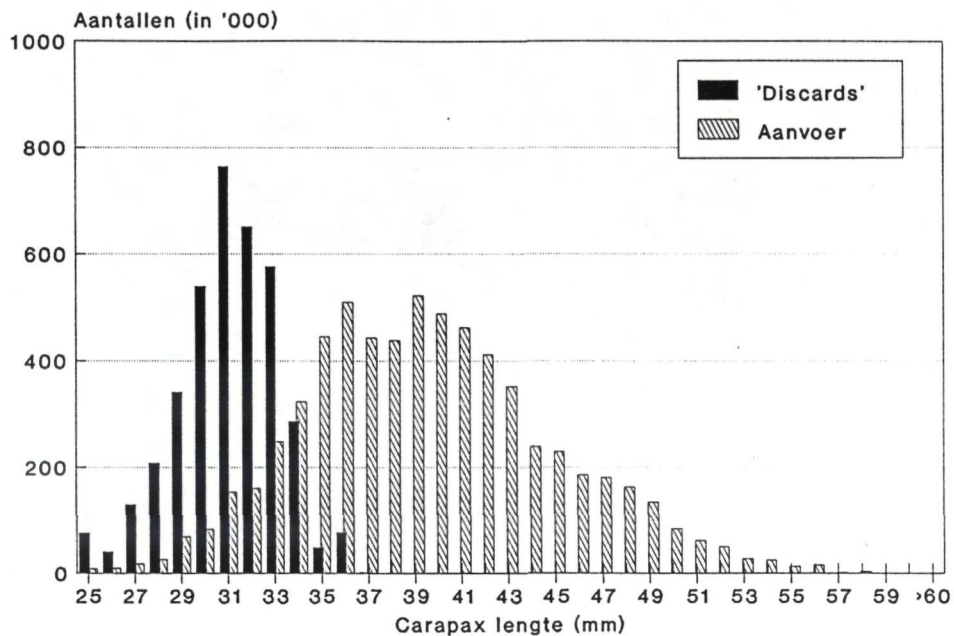
Figuur 2.2.3.

Nephrops : Noordzee (IROZ IVb + IVc)
Nephrops trawlers
VPEIs (kg/visuur) per geslacht : 1980-92



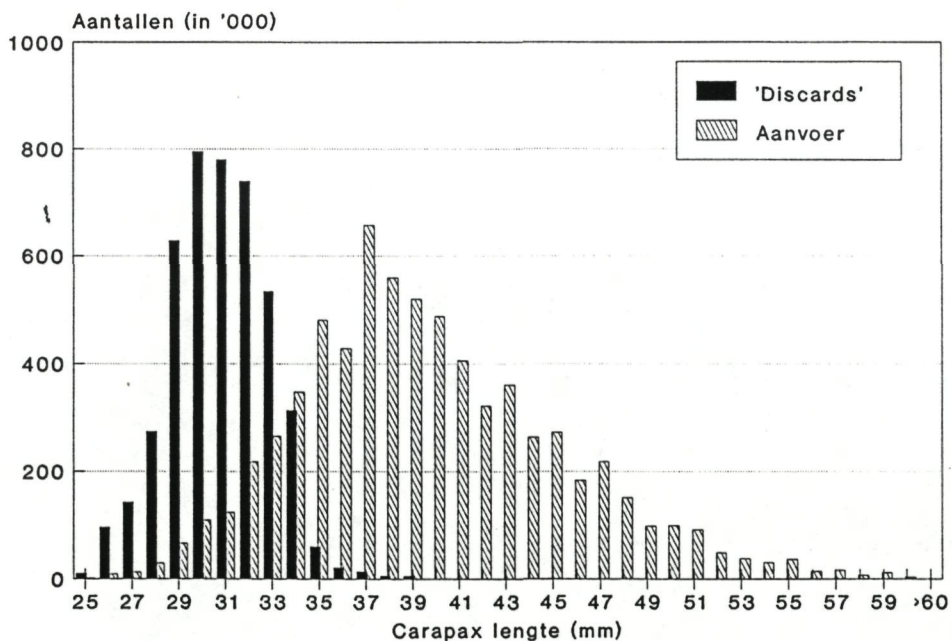
Figuur 2.2.4.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Mannetjes : 1986



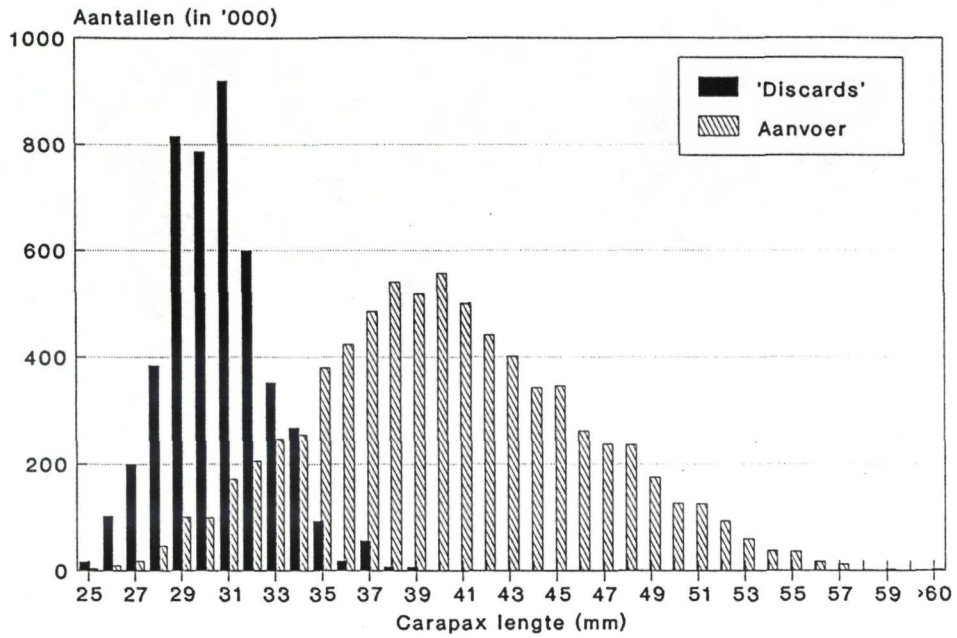
Figuur 2.2.5.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Mannetjes : 1987



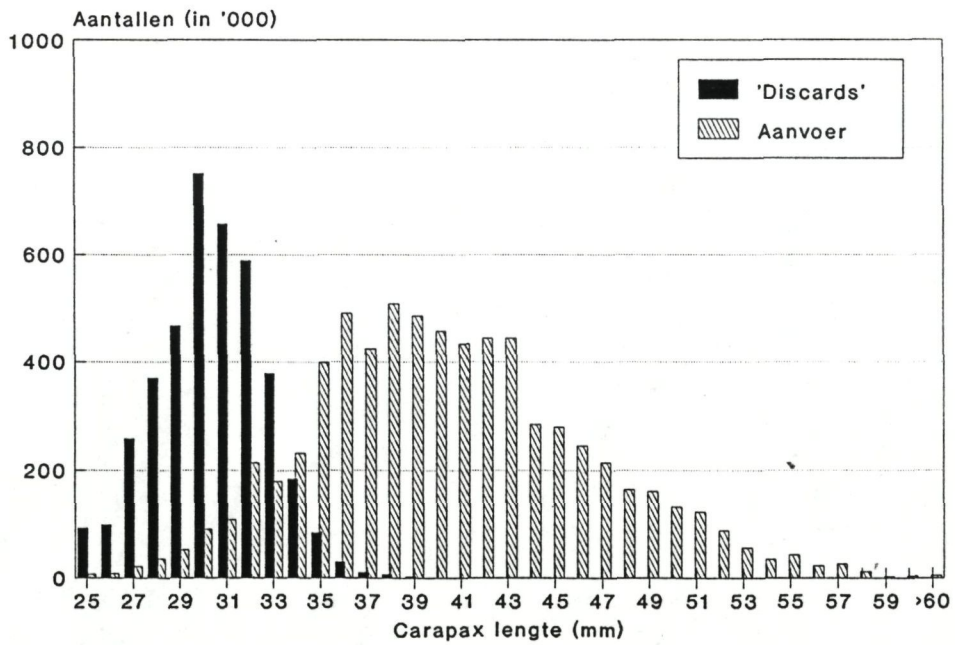
Figuur 2.2.6.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Mannetjes : 1988



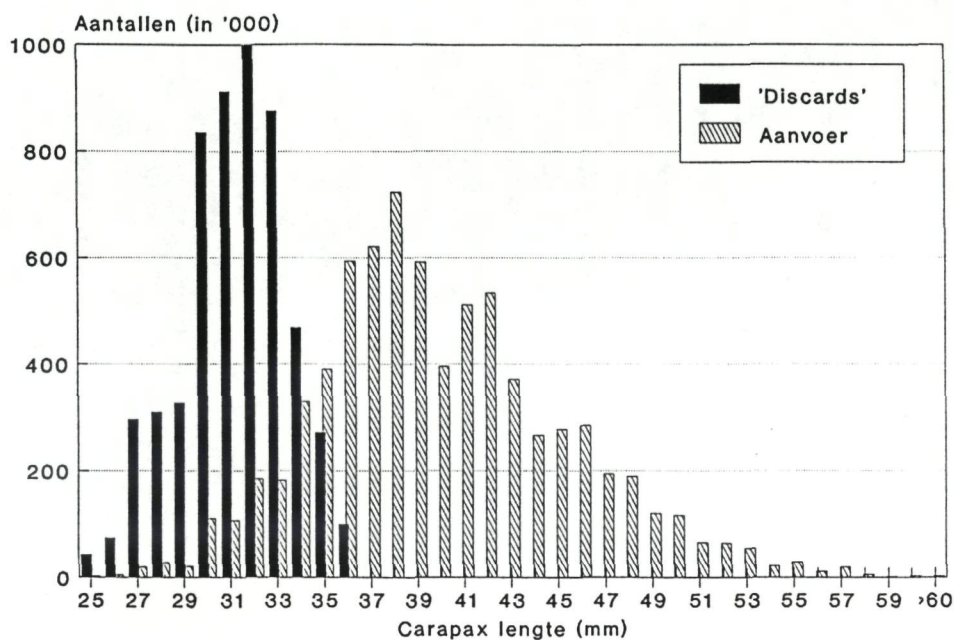
Figuur 2.2.7.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Mannetjes : 1989



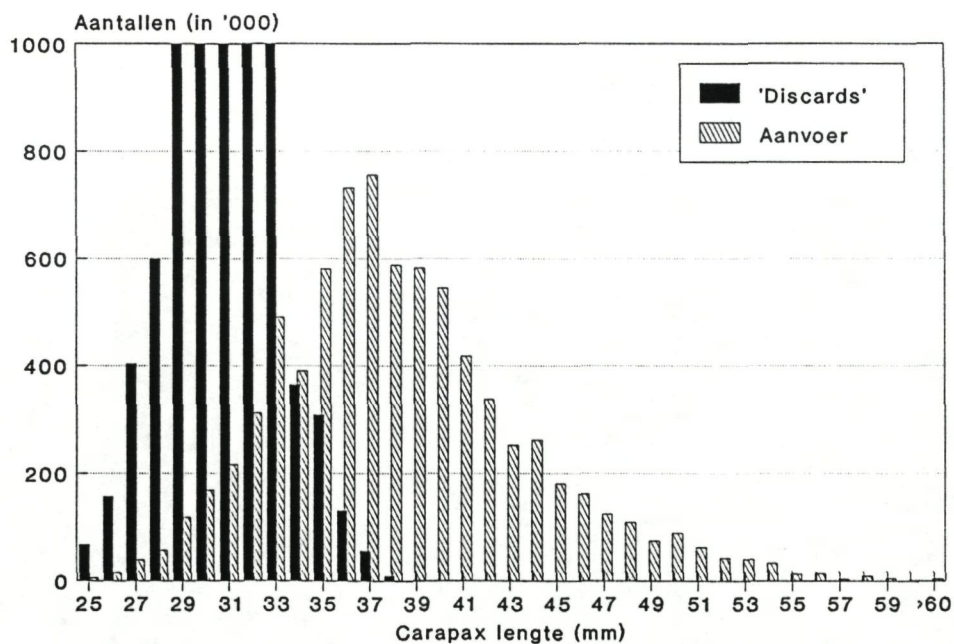
Figuur 2.2.8.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Mannetjes : 1990



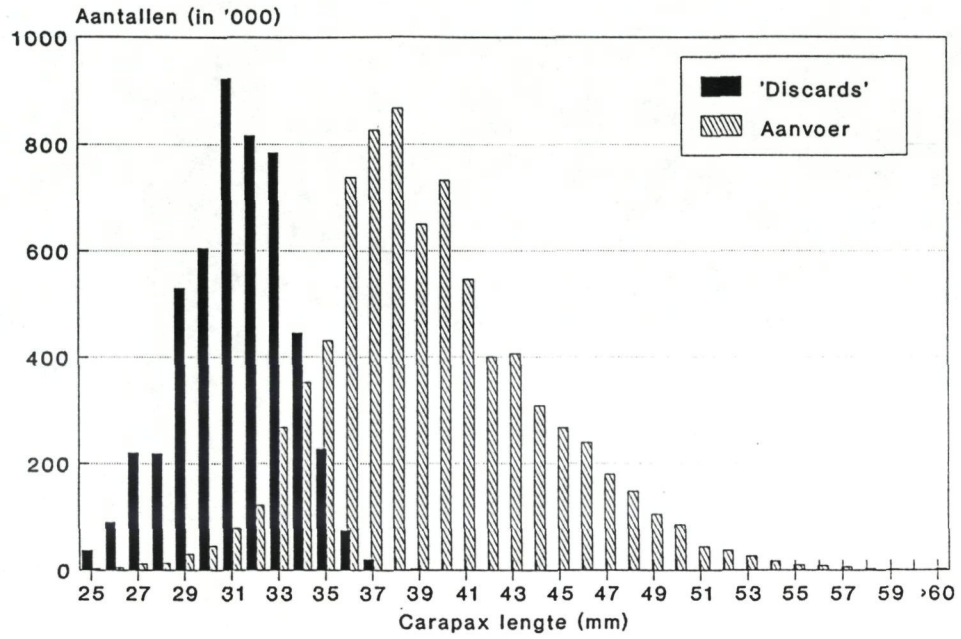
Figuur 2.2.9.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Mannetjes : 1991



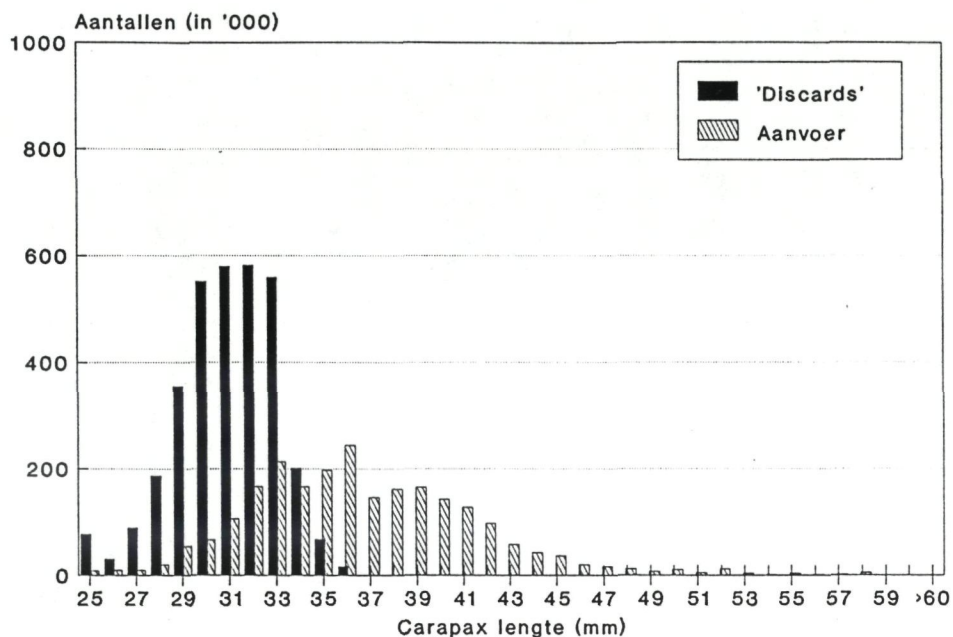
Figuur 2.2.10.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Mannetjes : 1992



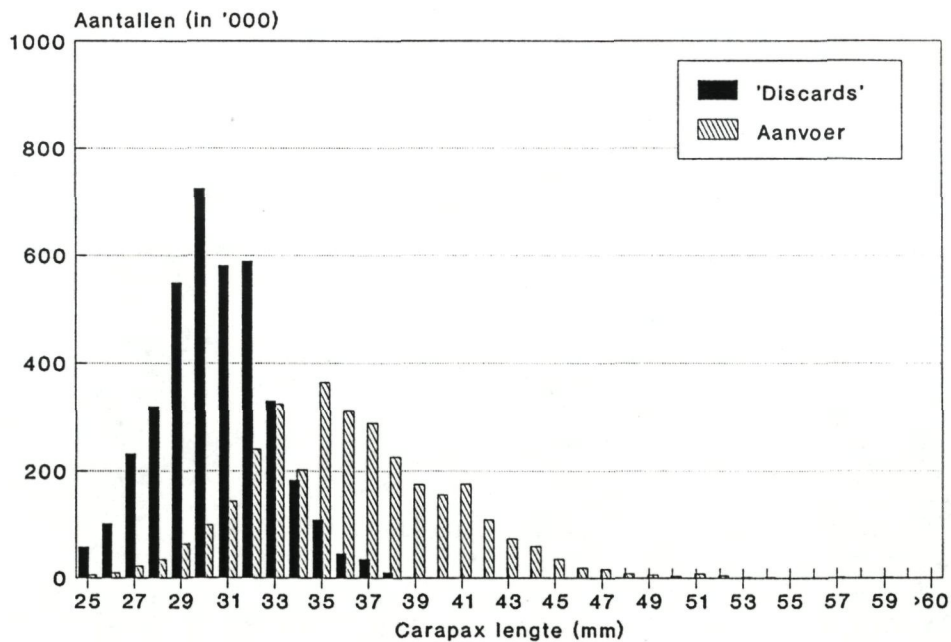
Figuur 2.2.11.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Wijfjes : 1986



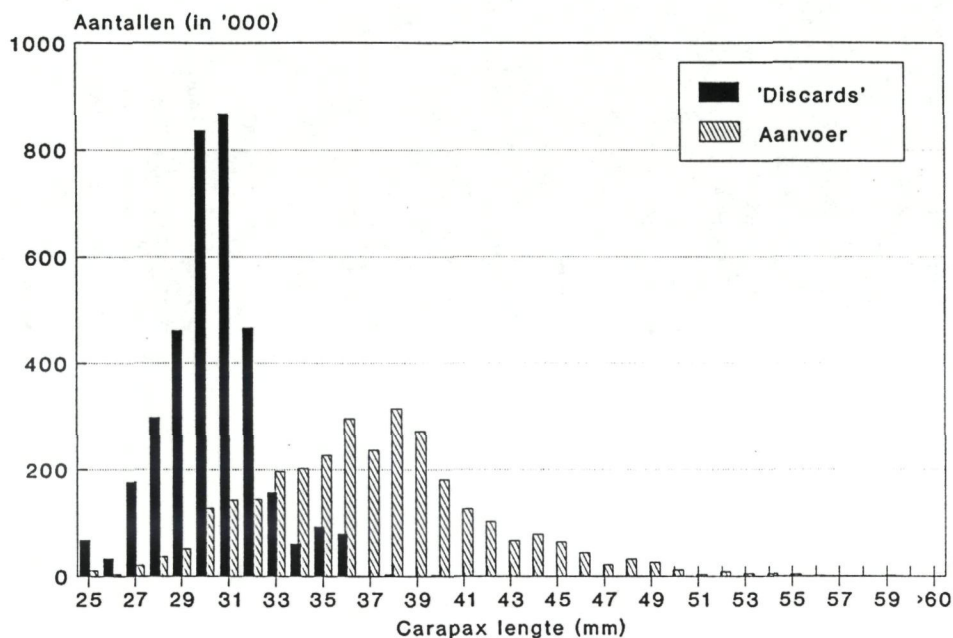
Figuur 2.2.12.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Wijfjes : 1987



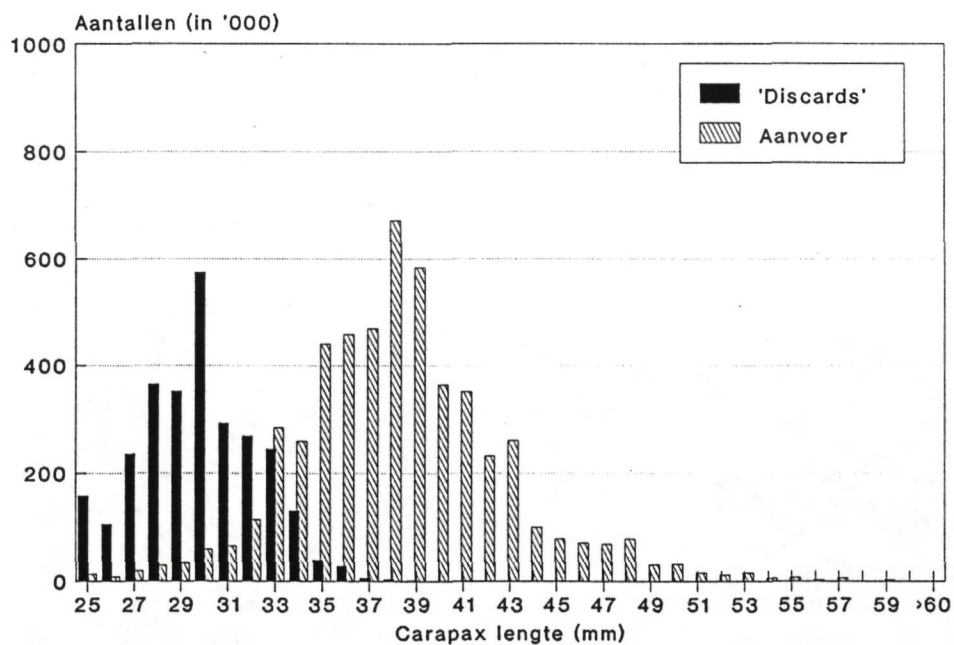
Figuur 2.2.13.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Wijfjes : 1988



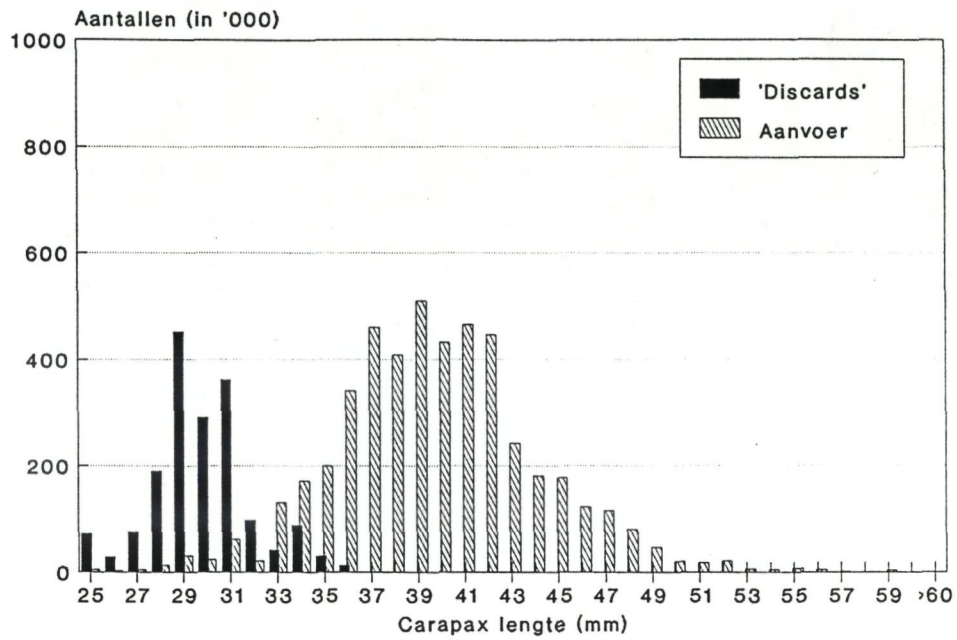
Figuur 2.2.14.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Wijfjes : 1989



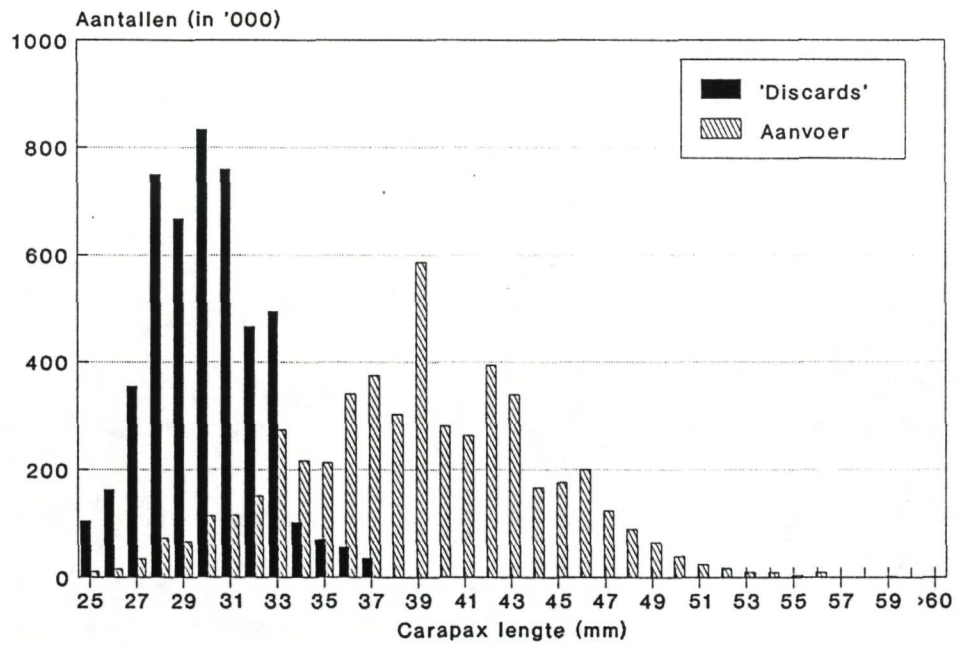
Figuur 2.2.15.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Wijfjes : 1990



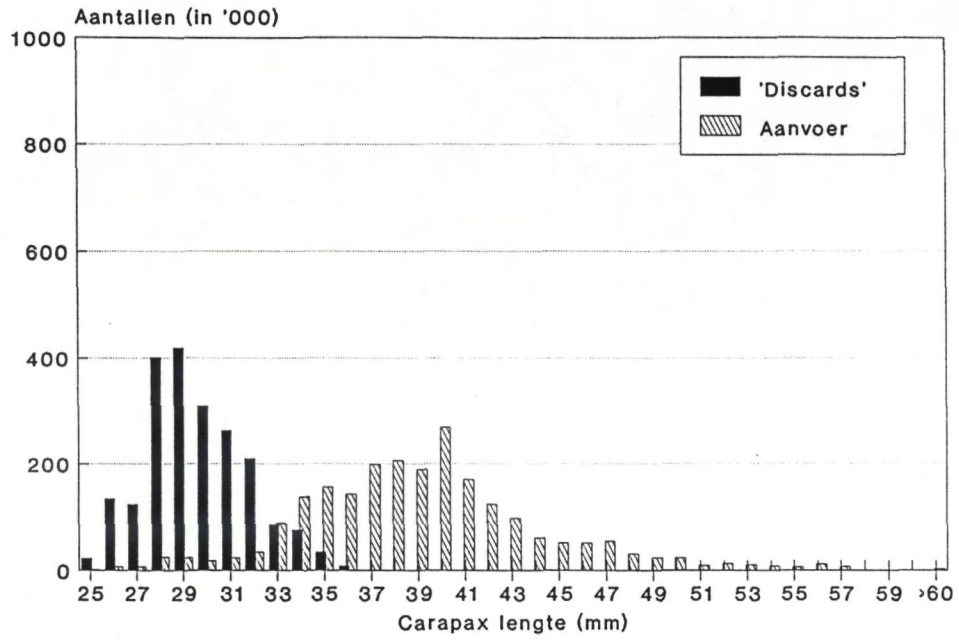
Figuur 2.2.16.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Wijfjes : 1991



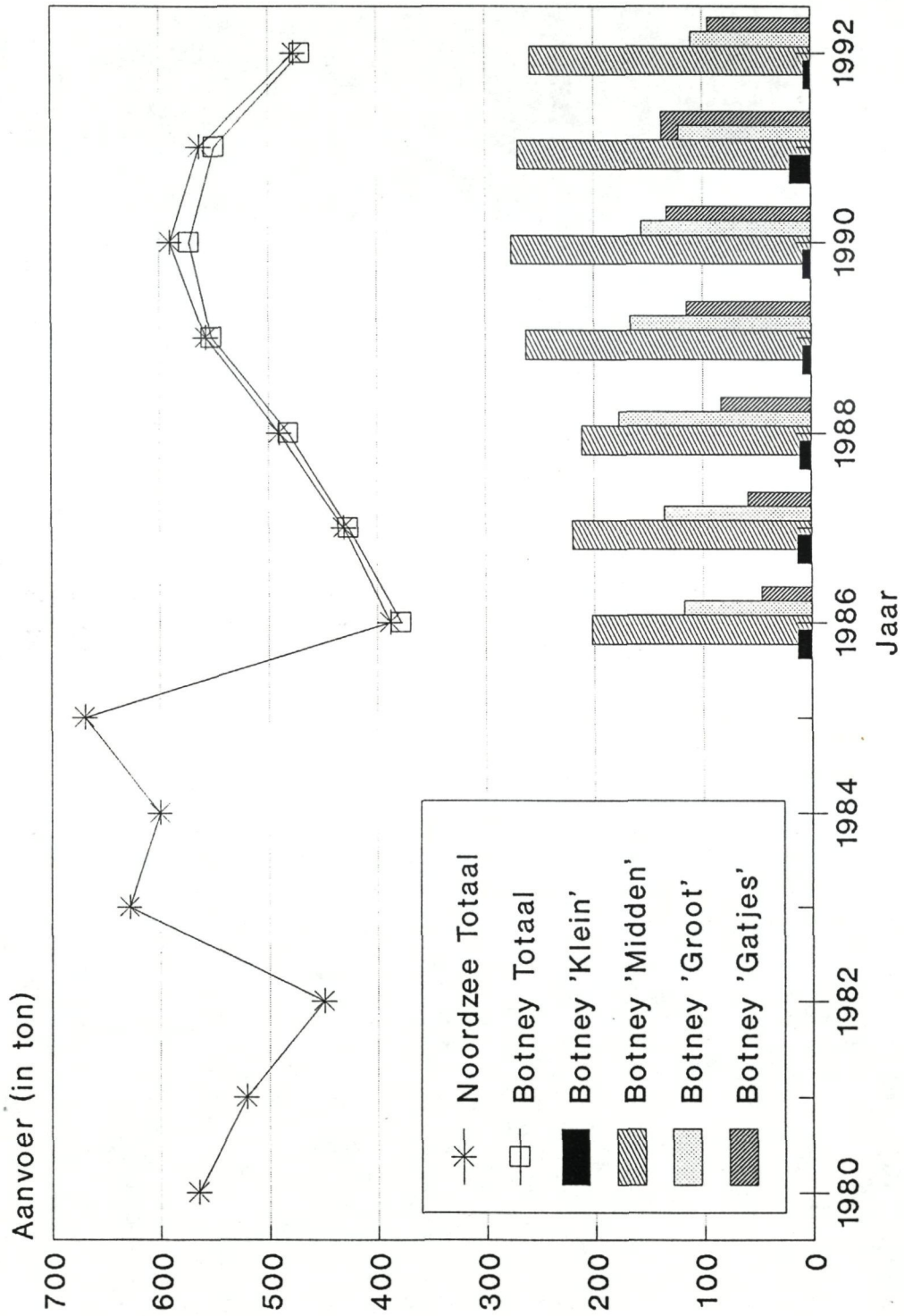
Figuur 2.2.17.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling aanvoer en 'discards'
Wijfjes : 1992



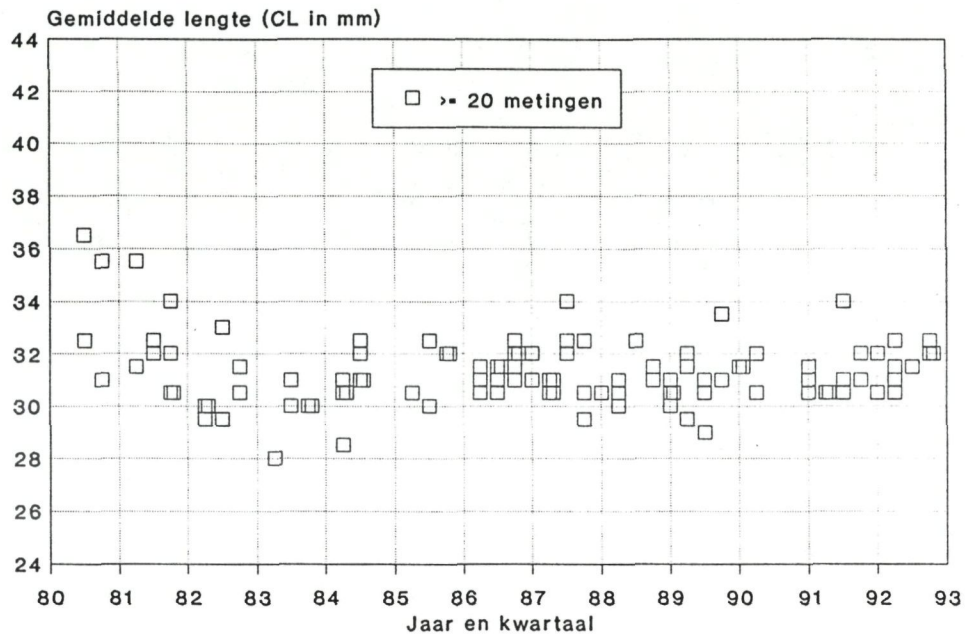
Figuur 2.2.18.

Nephrops : Noordzee (IROZ IVb + IVc)
Nephrops trawlers
Aanvoer (ton) per sortering : 1980-92



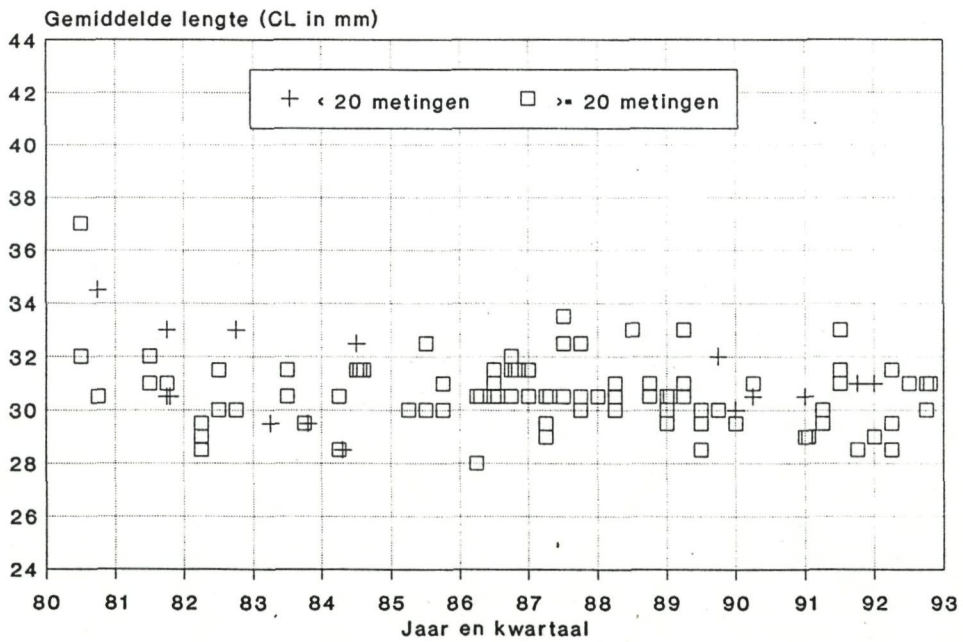
Figuur 2.2.19.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Gemiddelde lengte : Mannetjes : 1980-92
Marktsortering 'Klein'



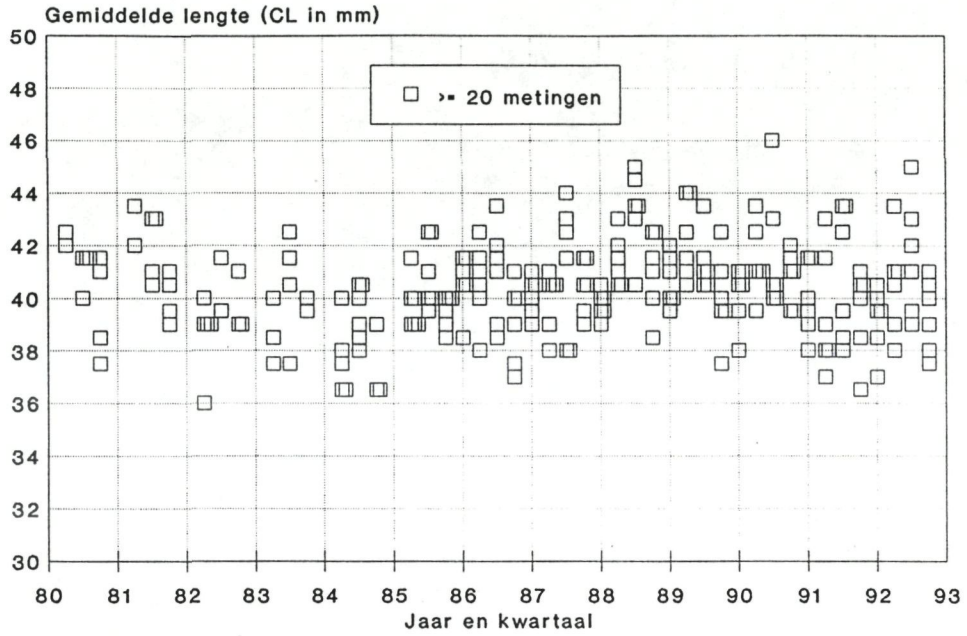
Figuur 2.2.20.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Gemiddelde lengte : Wijfjes : 1980-92
Marktsortering 'Klein'



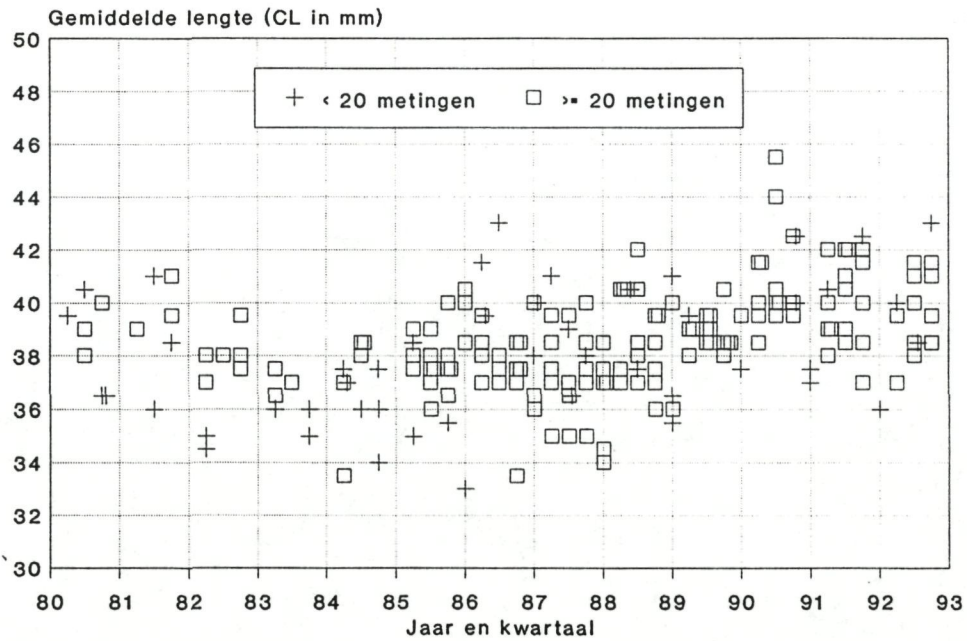
Figuur 2.2.21.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Gemiddelde lengte : Mannetjes : 1980-92
Marktsorteringen 'Midden + Groot'



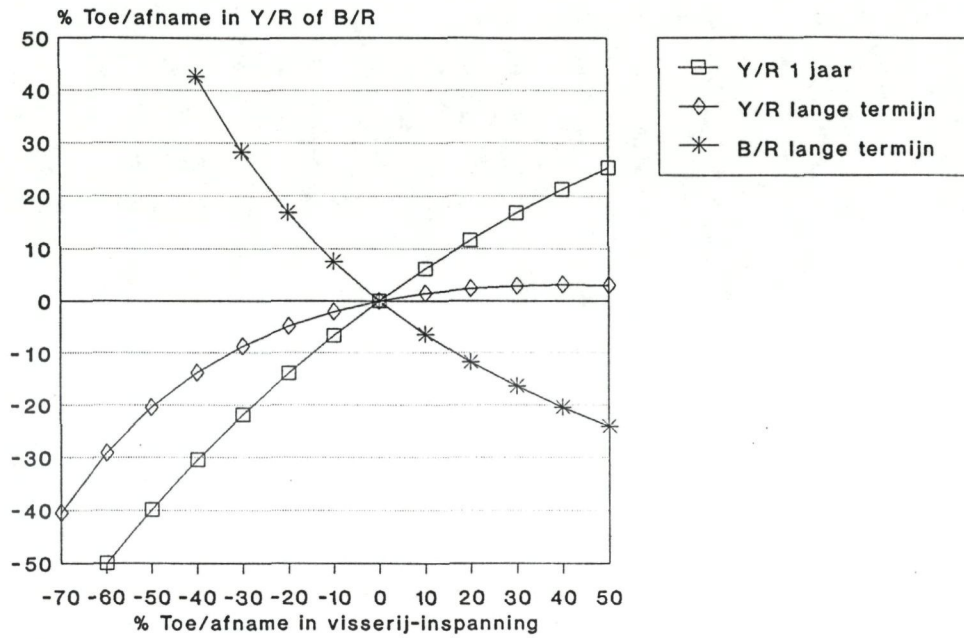
Figuur 2.2.22.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Gemiddelde lengte : Wijfjes : 1980-92
Marktsorteringen 'Midden + Groot'



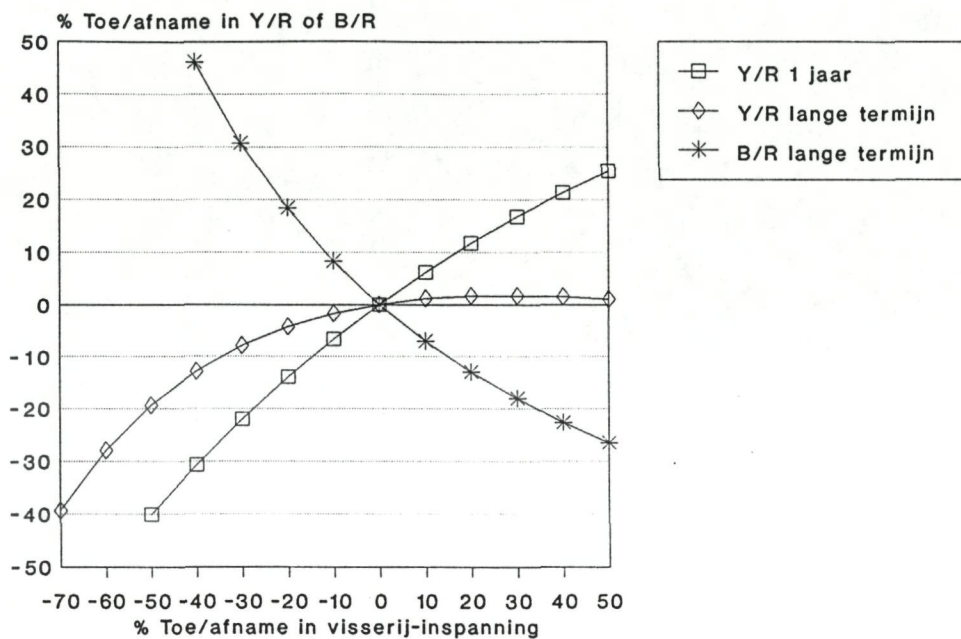
Figuur 2.2.23.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Output LCA : Mannetjes
Referentie-periode 1986-88



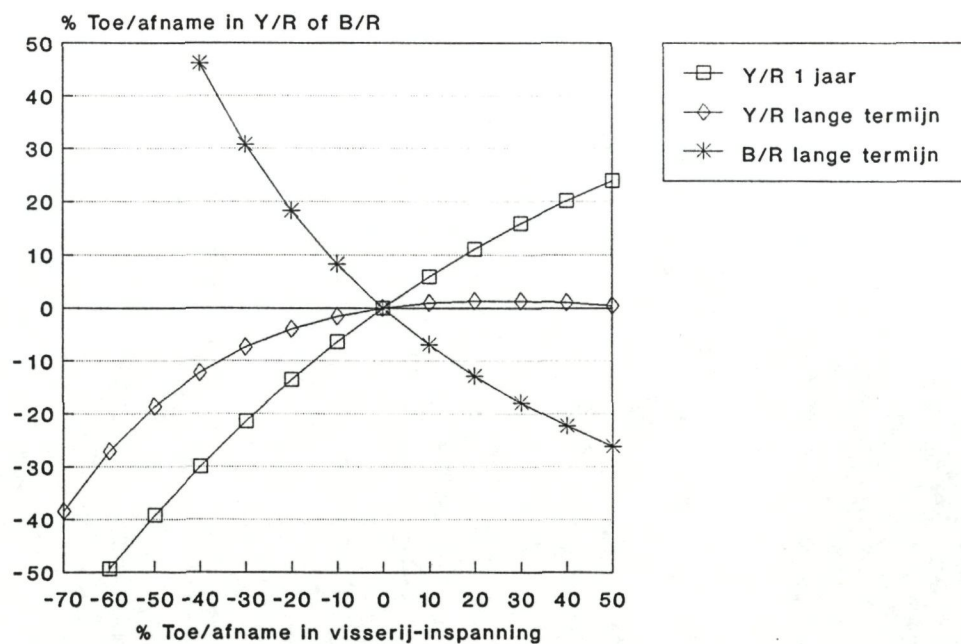
Figuur 2.2.24.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Output LCA : Mannetjes
Referentie-periode 1989-91



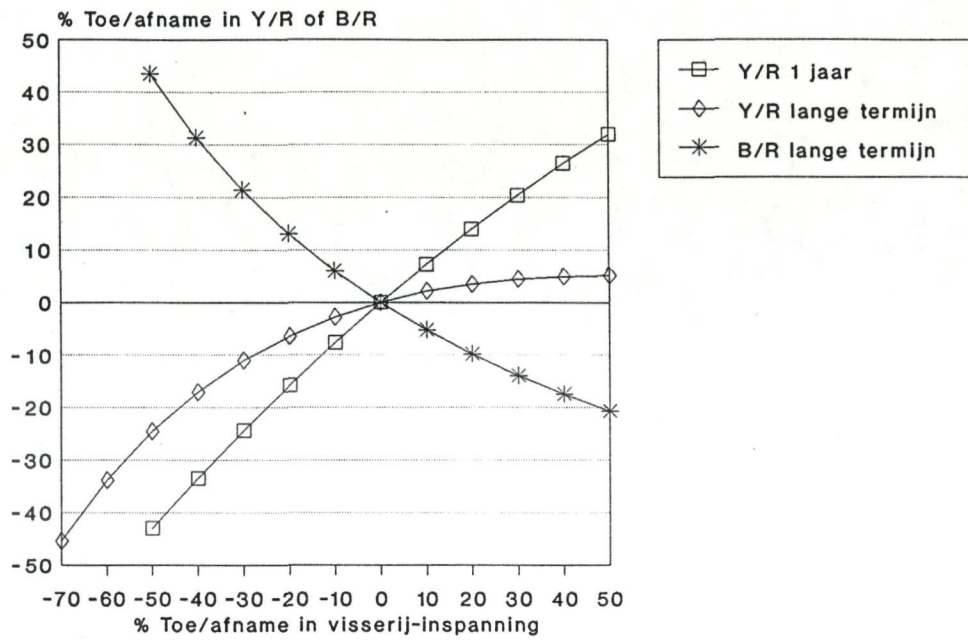
Figuur 2.2.25.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Output LCA : Mannetjes
Referentie-periode 1989-92



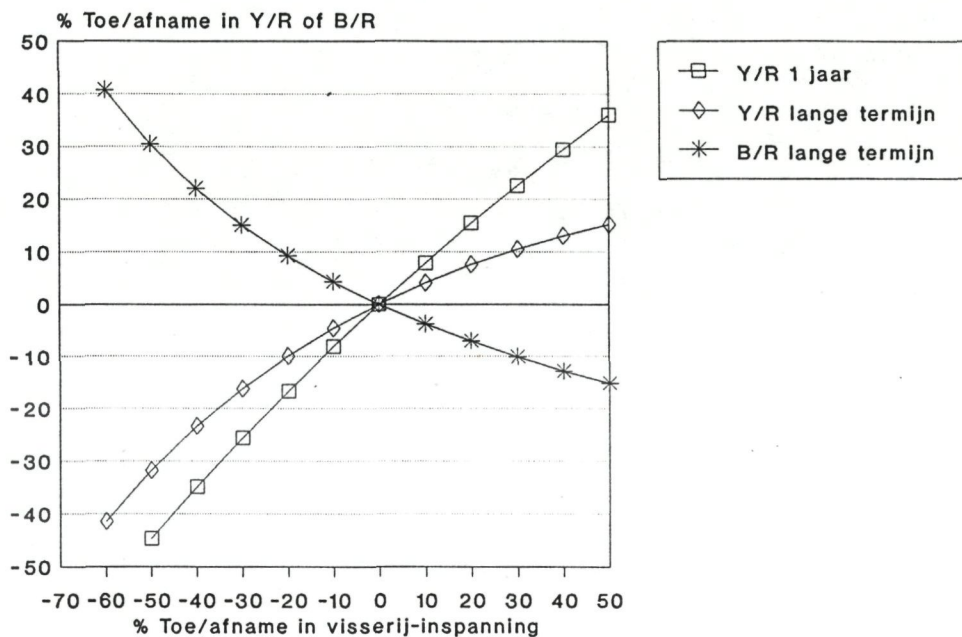
Figuur 2.2.26.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Output LCA : Wijfjes
Referentie-periode 1986-88



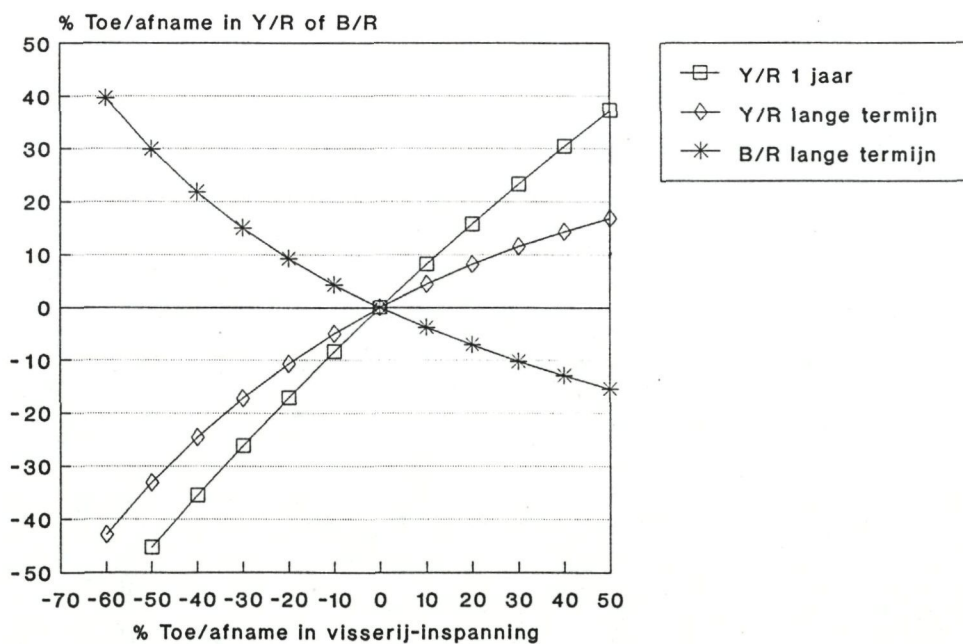
Figuur 2.2.27.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Output LCA : Wijfjes
Referentie-periode 1989-91



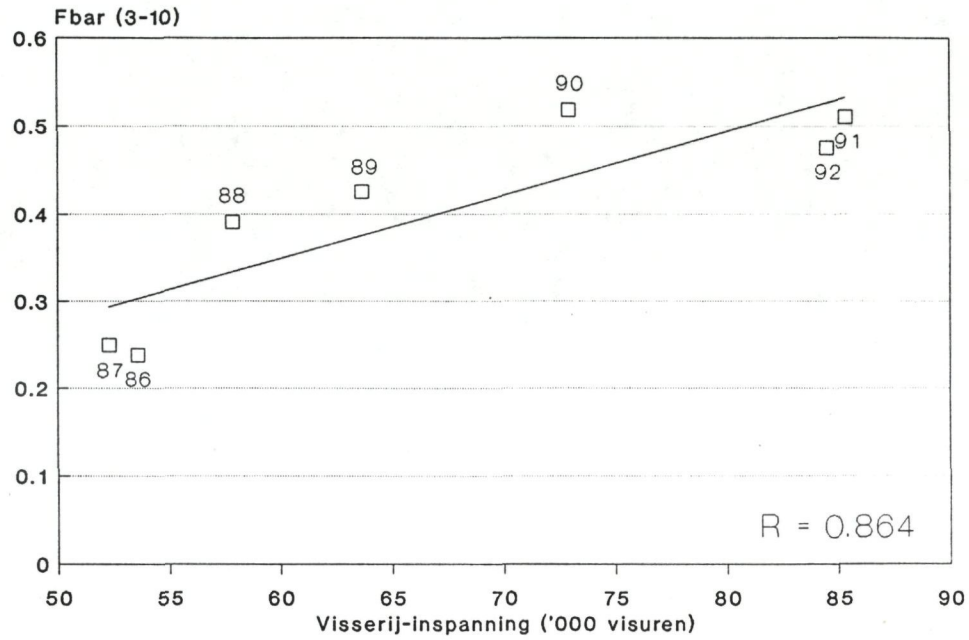
Figuur 2.2.28.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Output LCA : Wijfjes
Referentie-periode 1989-92



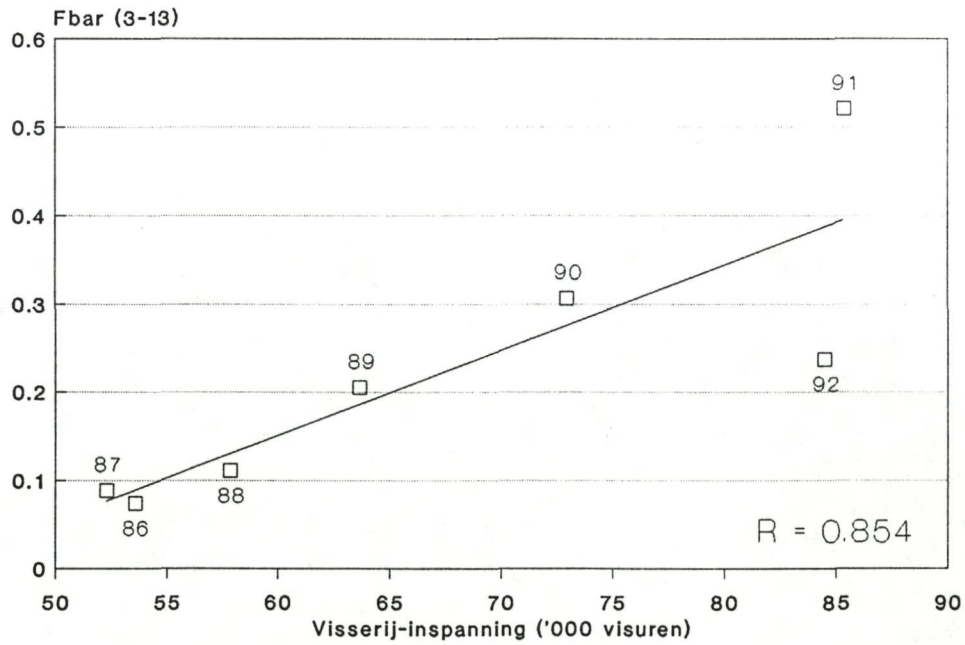
Figuur 2.2.29.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
VPA Mannetjes : Fbar vs. Inspanning
Referentie-periode 1986-92



Figuur 2.2.30.

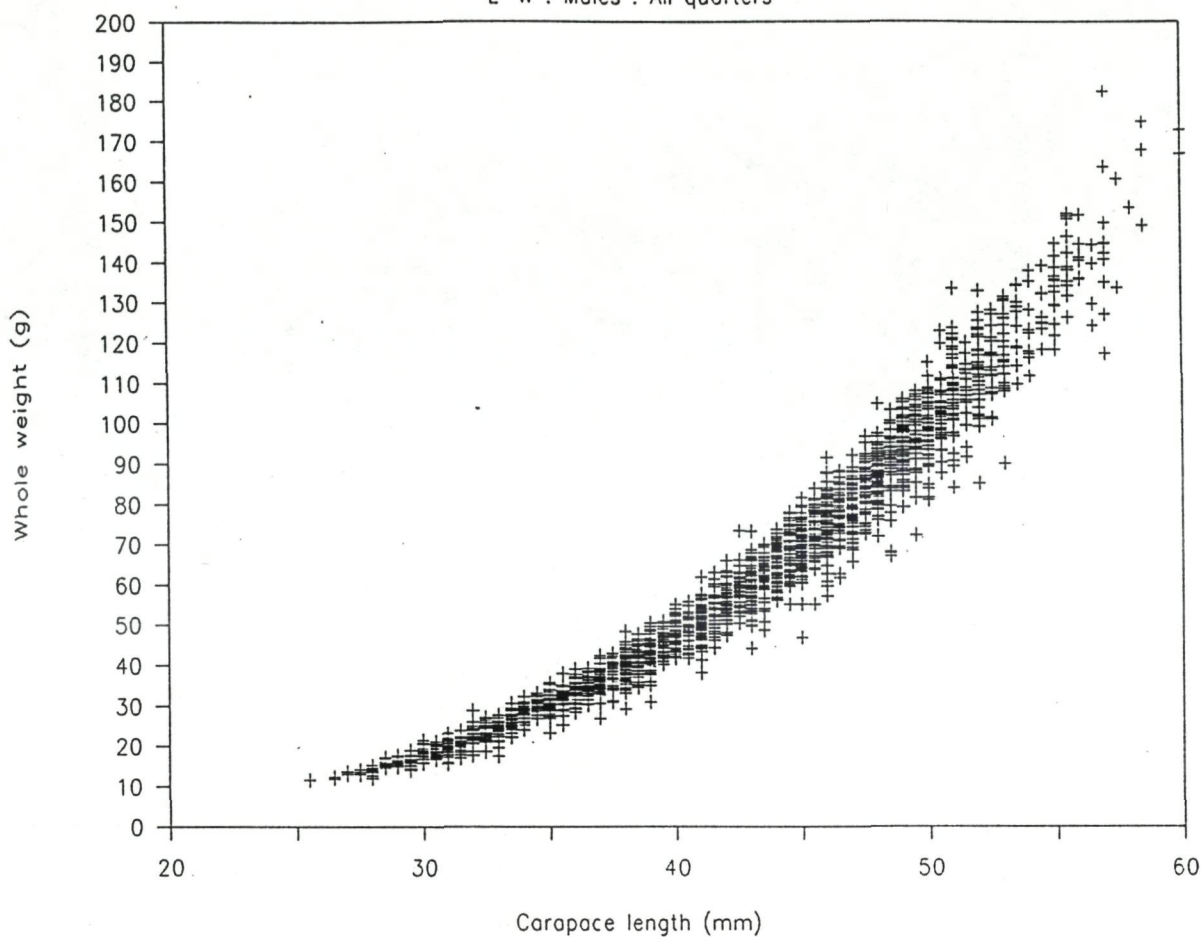
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
VPA Wijfjes : Fbar vs. Inspanning
Referentie-periode 1986-92



Figuur 2.2.31.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit

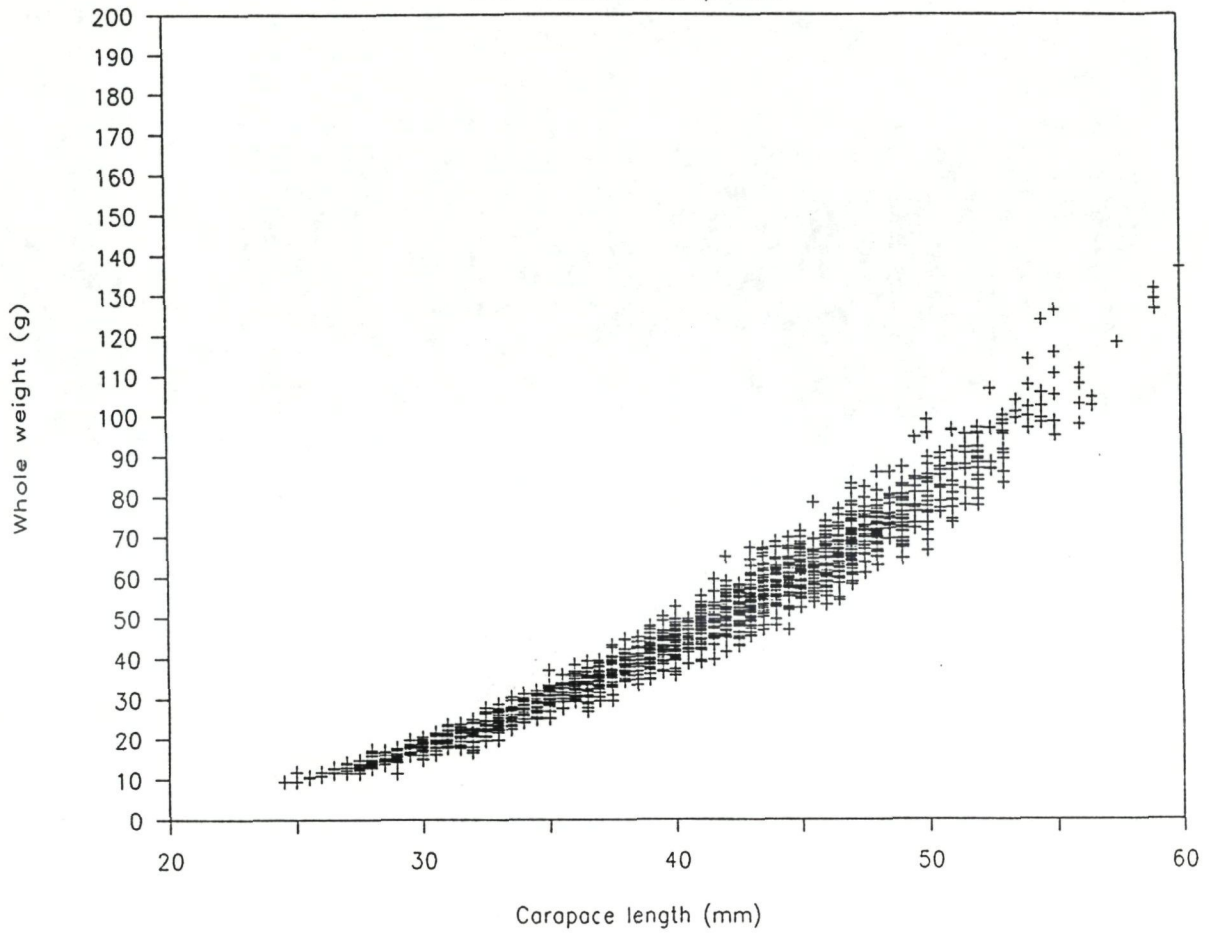
L-W : Males : All quarters



Figuur 2.2.32. - X-Y plots van de lengte-gewicht-metingen bij mannetjes Nephrops uit het Botney Gut - Silver Pit gebied, alle kwartalen.

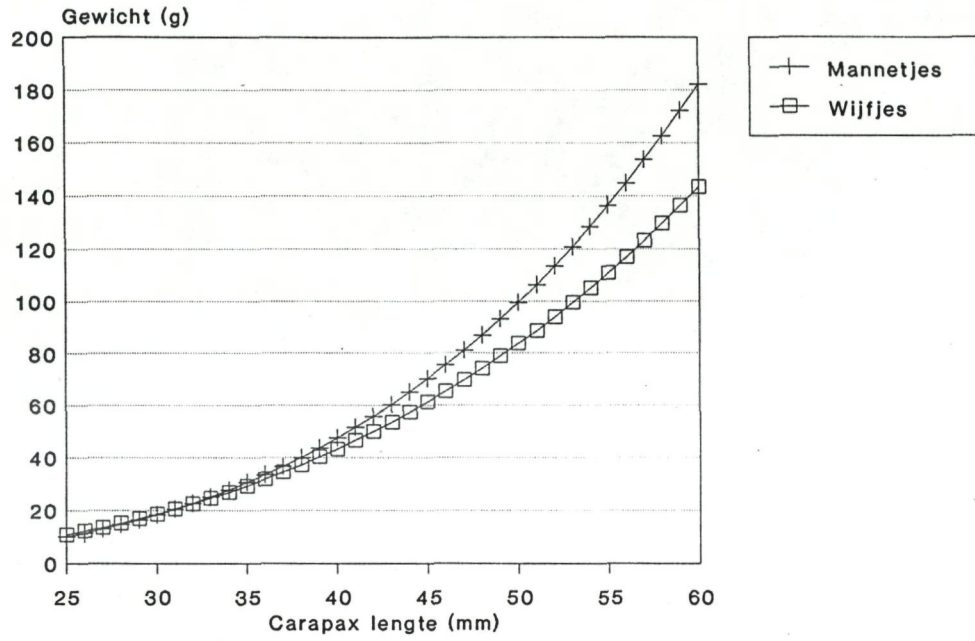
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit

L-W : Females : All quarters



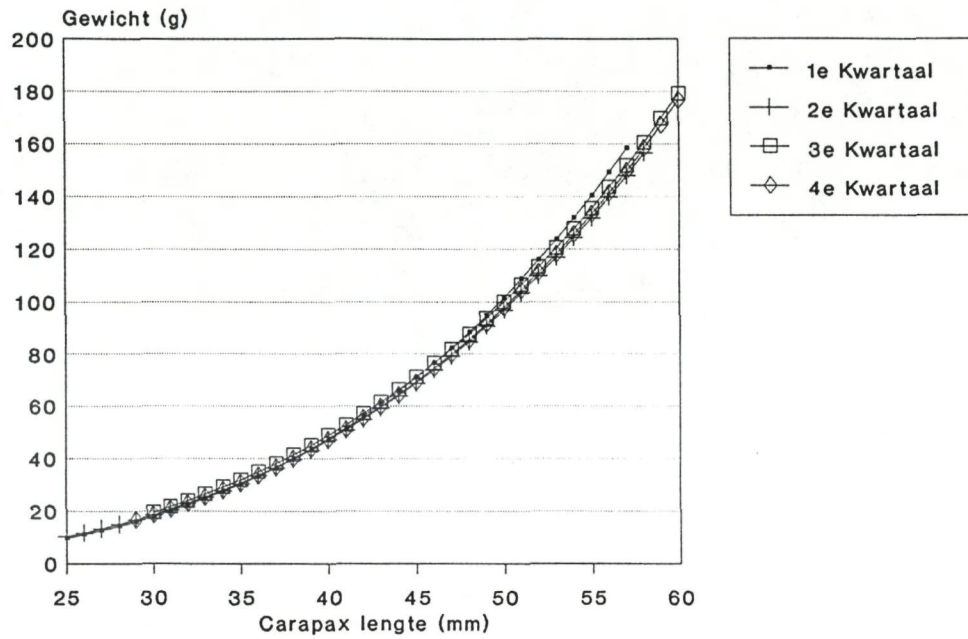
Figuur 2.2.33. - X-Y plots van de lengte-gewicht-metingen bij wijfjes Nephrops uit het Botney Gut - Silver Pit gebied, alle kwartalen.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-gewicht relaties
Mannetjes en wijfjes



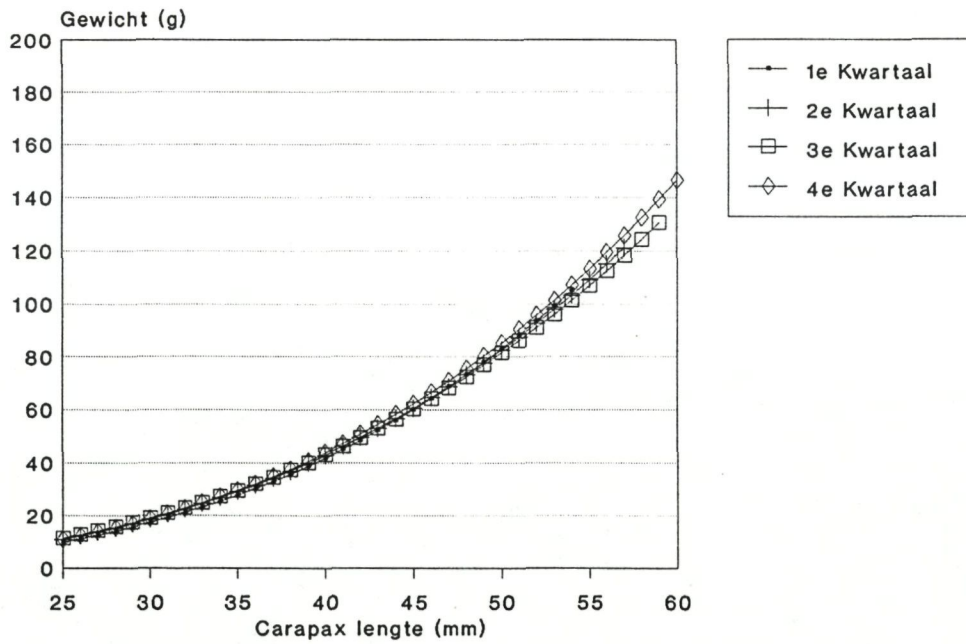
Figuur 2.2.34.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-gewicht relaties
Mannetjes : Vergelijking kwartalen



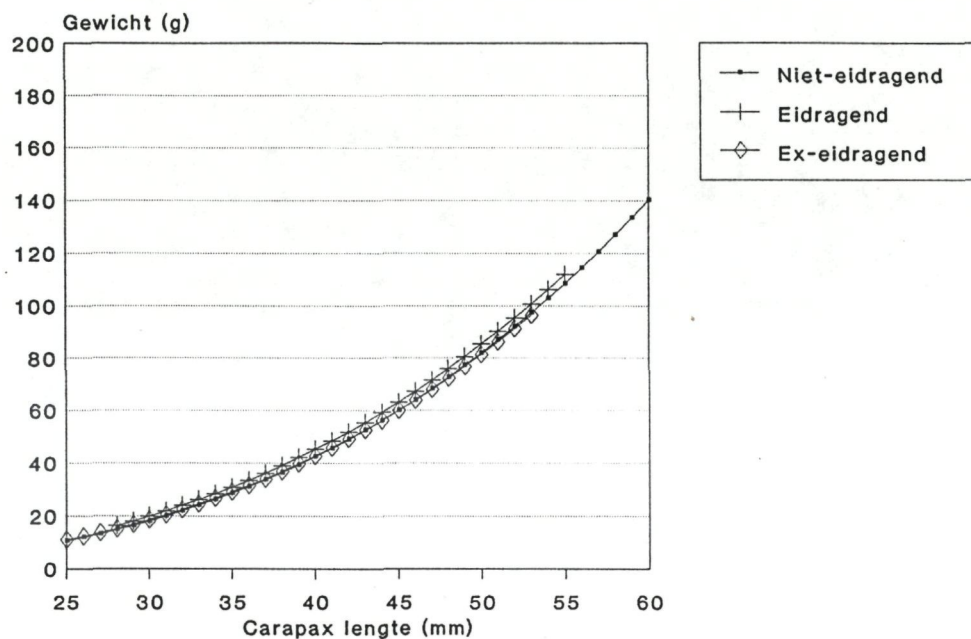
Figuur 2.2.35.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-gewicht relaties
Wijfjes : Vergelijking kwartalen



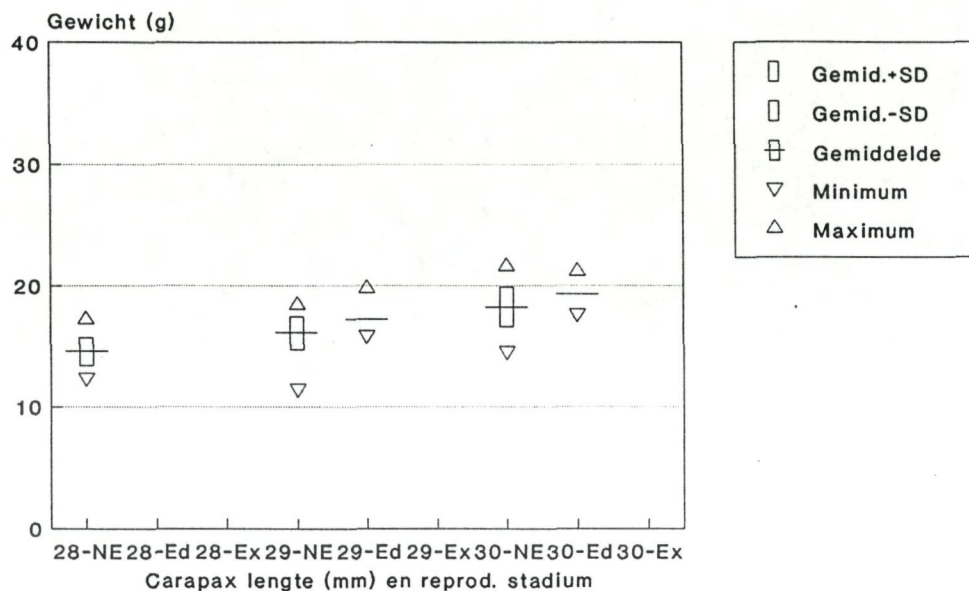
Figuur 2.2.36.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-gewicht relaties
Wijfjes : Vergelijking reprod. stadia



Figuur 2.2.37.

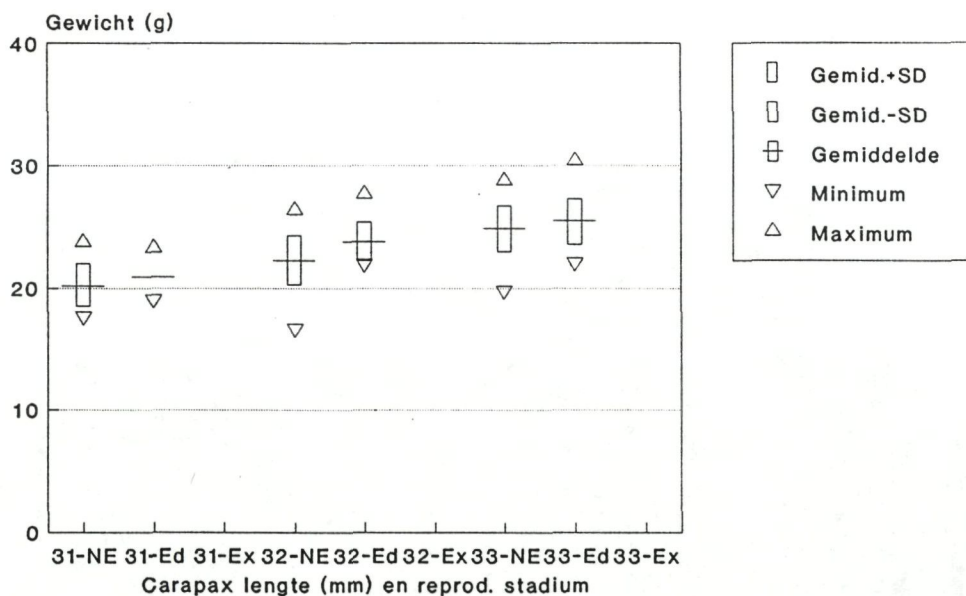
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
 Lengte-gewicht relaties wijfjes
 Box en whisker plots : 28-30 mm CL



Gemiddelde en SD voor N >= 20
 Enkel gemiddelde voor 20 > N >= 10

Figuur 2.2.38.

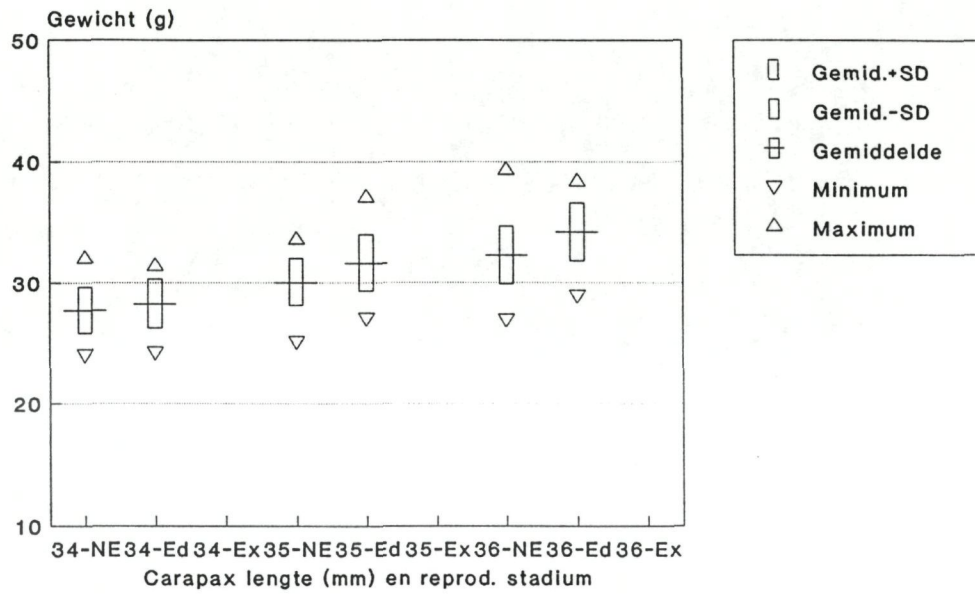
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
 Lengte-gewicht relaties wijfjes
 Box en whisker plots : 31-33 mm CL



Gemiddelde en SD voor N >= 20
 Enkel gemiddelde voor 20 > N >= 10

Figuur 2.2.39.

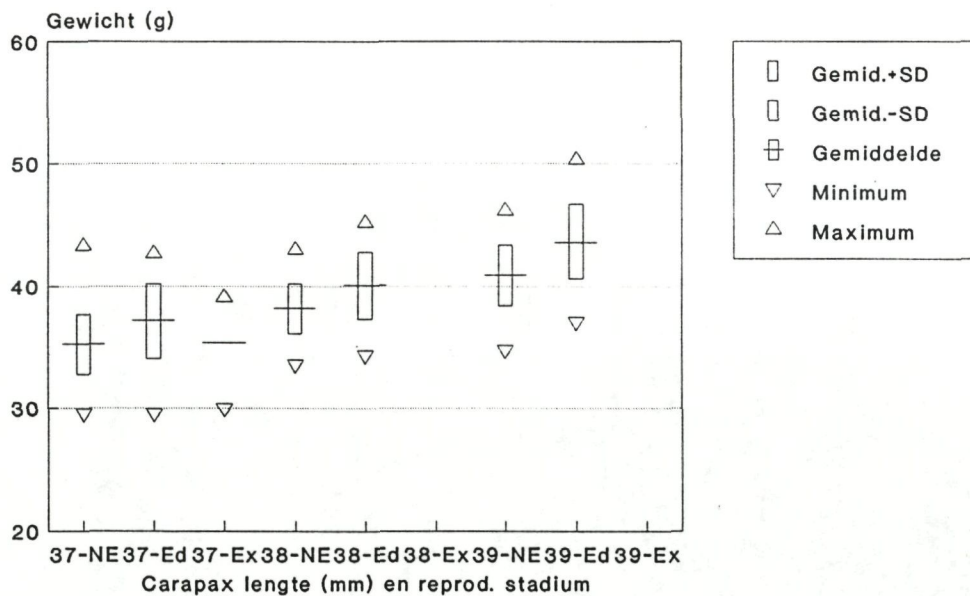
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
 Lengte-gewicht relaties wijfjes
 Box en whisker plots : 34-36 mm CL



Gemiddelde en SD voor $N \geq 20$
 Enkel gemiddelde voor $20 > N \geq 10$

Figuur 2.2.40.

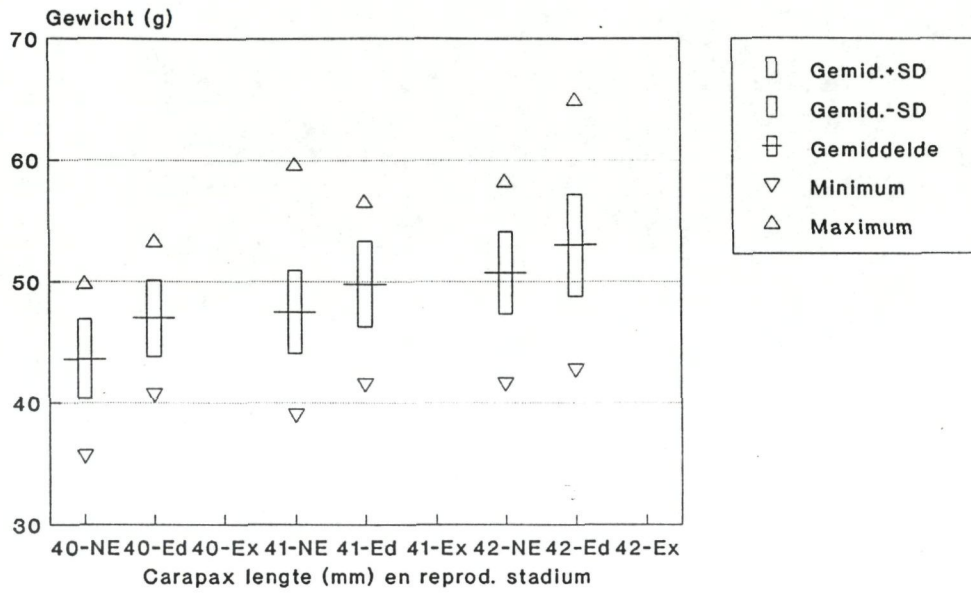
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
 Lengte-gewicht relaties wijfjes
 Box en whisker plots : 37-39 mm CL



Gemiddelde en SD voor $N \geq 20$
 Enkel gemiddelde voor $20 > N \geq 10$

Figuur 2.2.41.

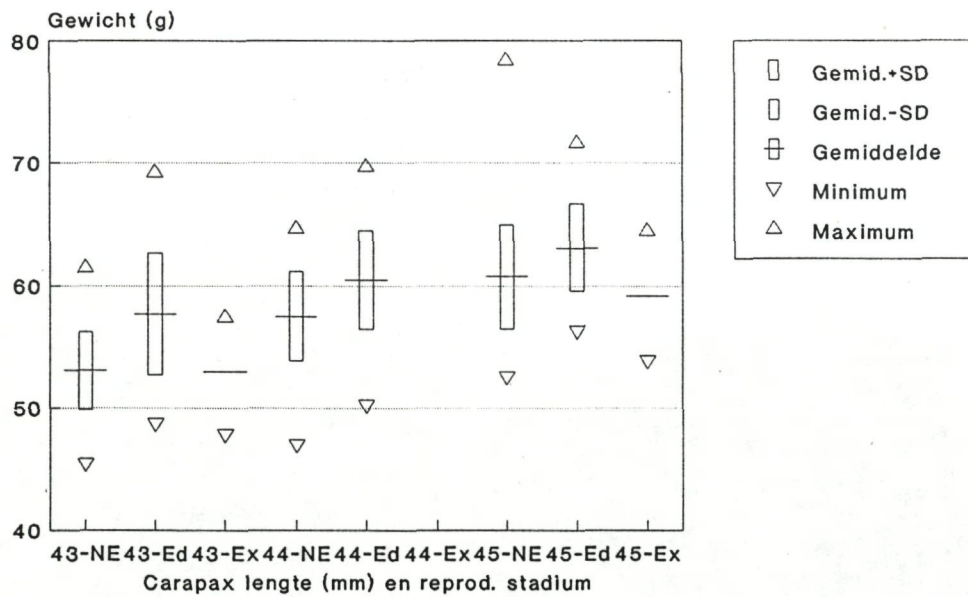
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-gewicht relaties wijfjes
Box en whisker plots : 40-42 mm CL



Gemiddelde en SD voor N >= 20
Enkel gemiddelde voor 20 > N >= 10

Figuur 2.2.42.

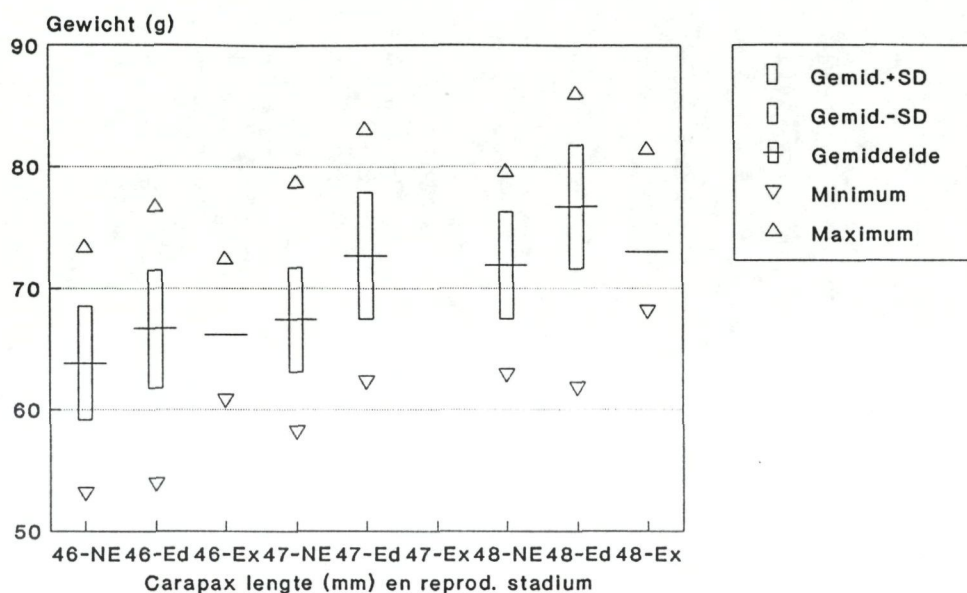
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-gewicht relaties wijfjes
Box en whisker plots : 43-45 mm CL



Gemiddelde en SD voor N >= 20
Enkel gemiddelde voor 20 > N >= 10

Figuur 2.2.43.

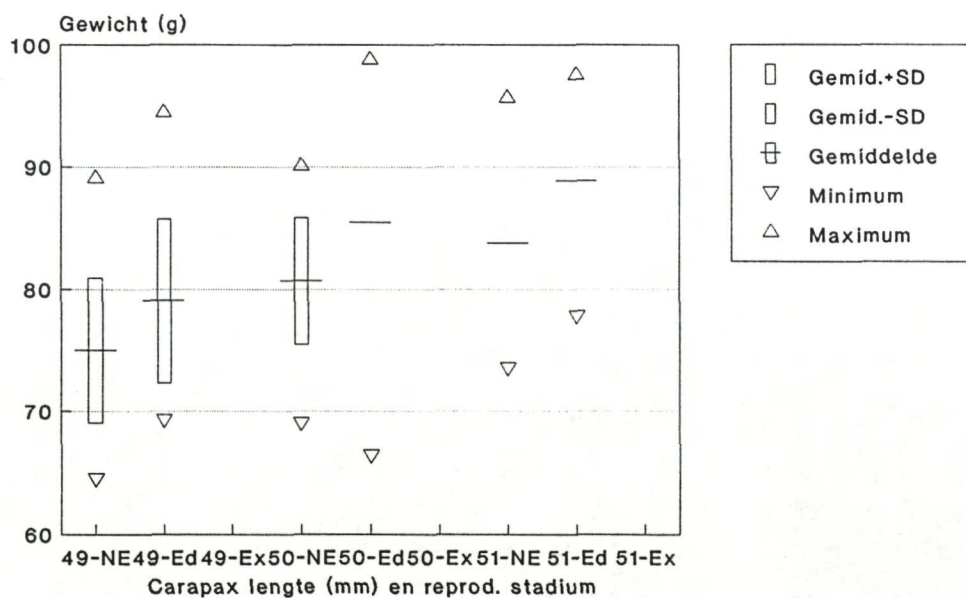
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
 Lengte-gewicht relaties wijfjes
 Box en whisker plots : 46-48 mm CL



Gemiddelde en SD voor N >= 20
 Enkel gemiddelde voor 20 > N >= 10

Figuur 2.2.44.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
 Lengte-gewicht relaties wijfjes
 Box en whisker plots : 49-51 mm CL

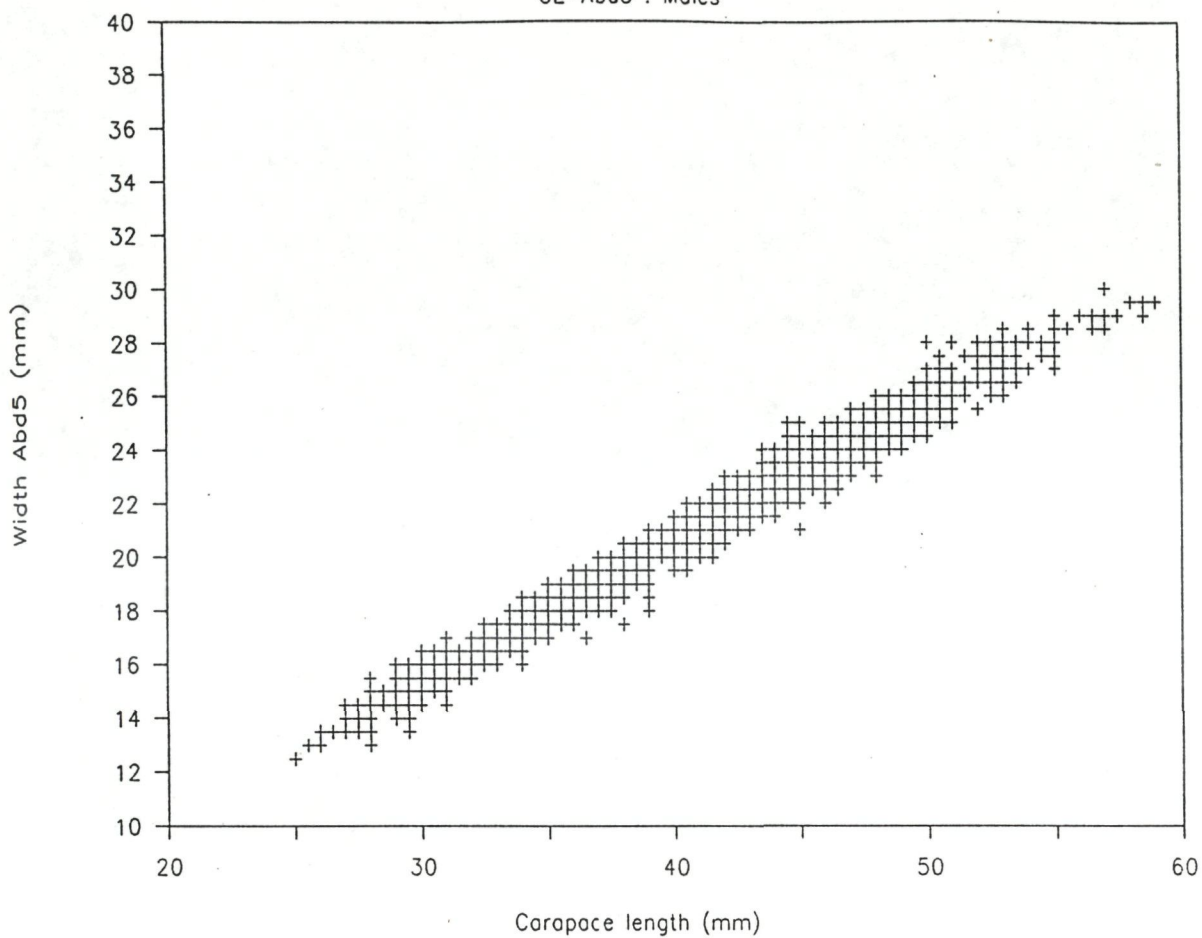


Gemiddelde en SD voor N >= 20
 Enkel gemiddelde voor 20 > N >= 10

Figuur 2.2.45.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit

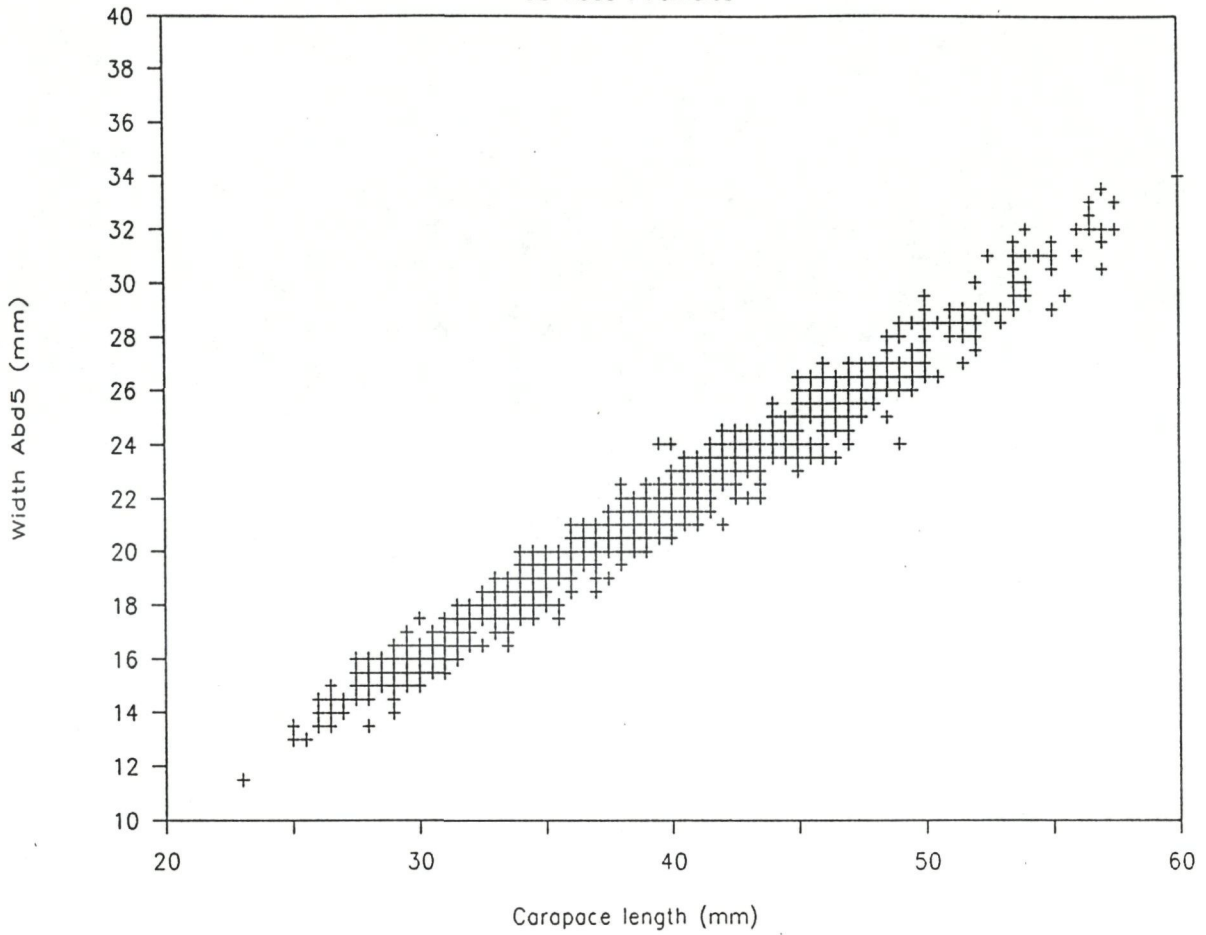
CL-Abd5 : Moles



Figuur 2.2.46. - X-Y plots van de CL-Abd5 metingen bij mannetjes Nephrops uit het Botney Gut - Silver Pit gebied, alle kwartalen.

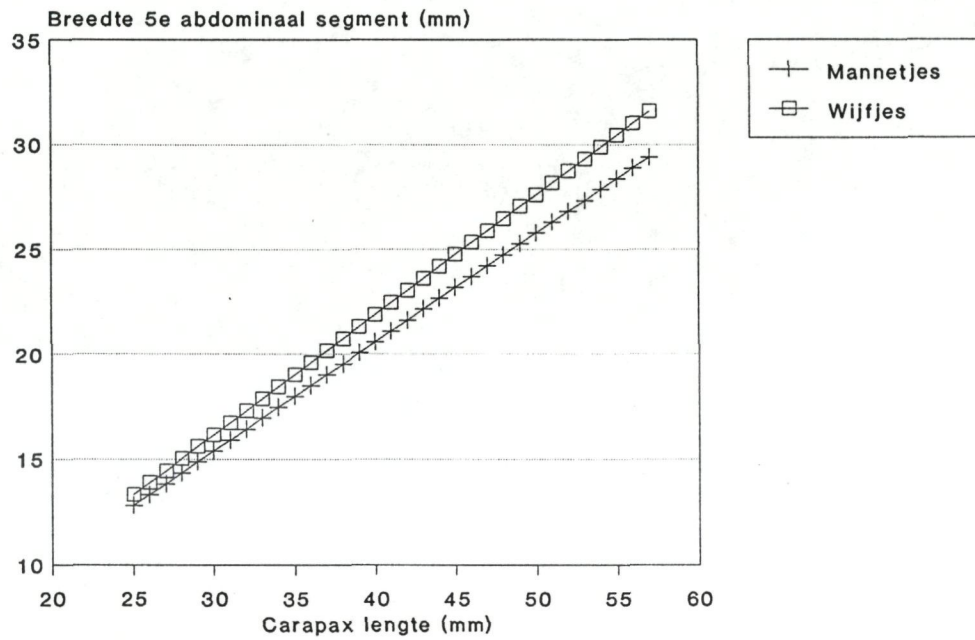
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit

CL-Abd5 : Females



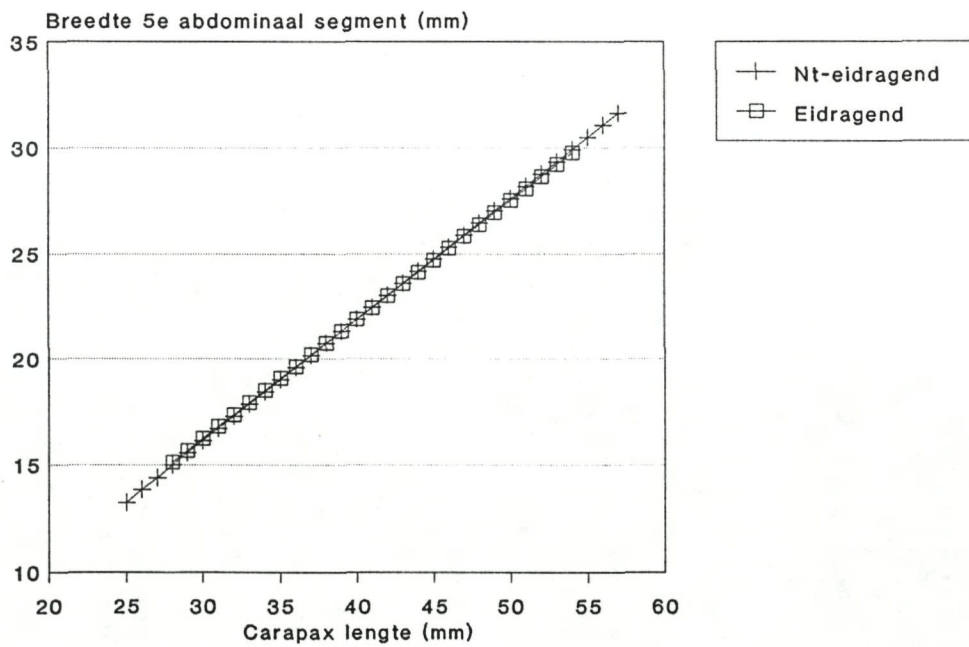
Figuur 2.2.47. - X-Y plots van de CL-Abd5 metingen bij wijfjes Nephrops uit het Botney Gut - Silver Pit gebied.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-Abd5 relaties
Mannetjes en wijfjes



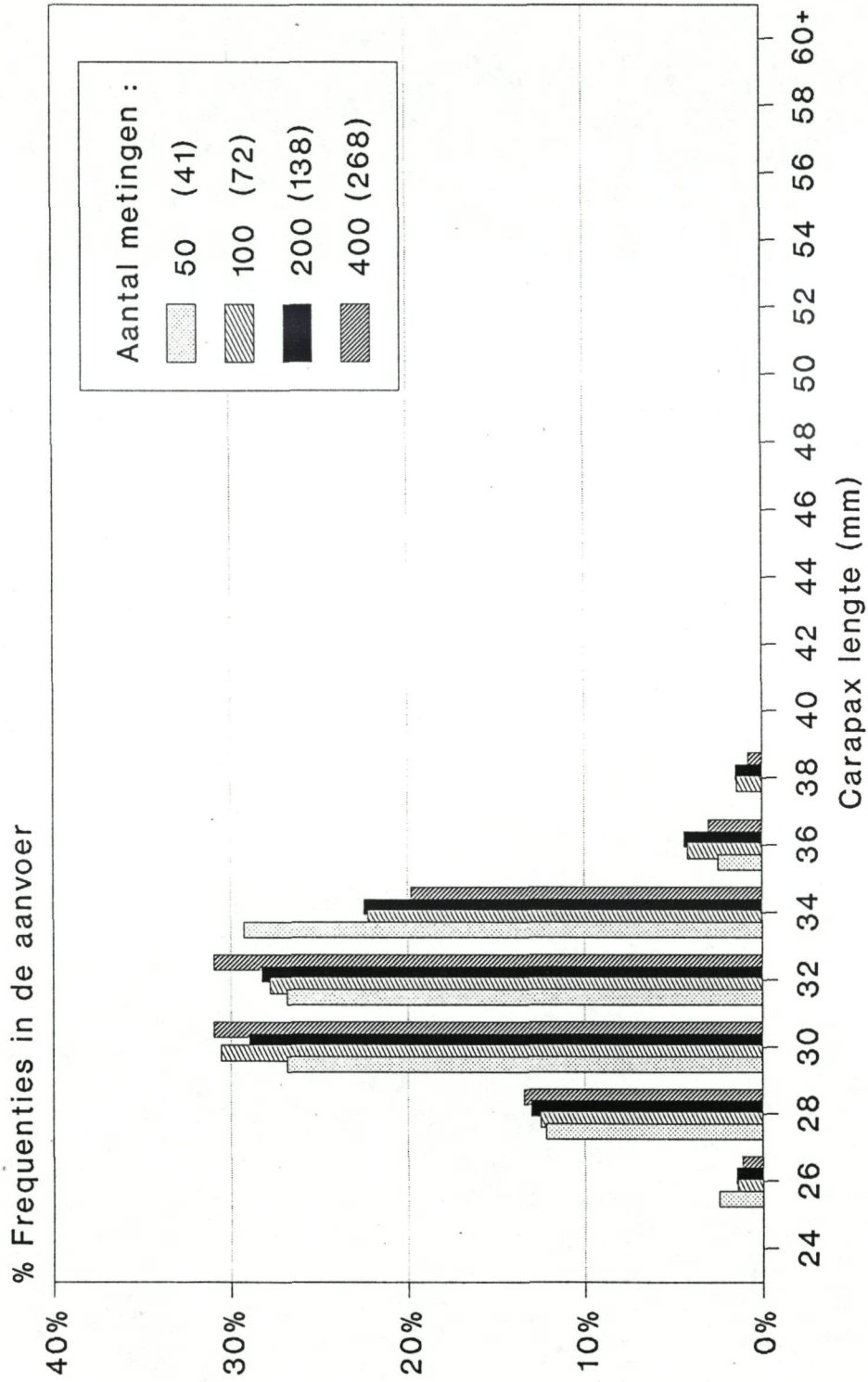
Figuur 2.2.48.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-Abd5 relaties
Wijfjes : Vergelijking reprod. stadia



Figuur 2.2.49.

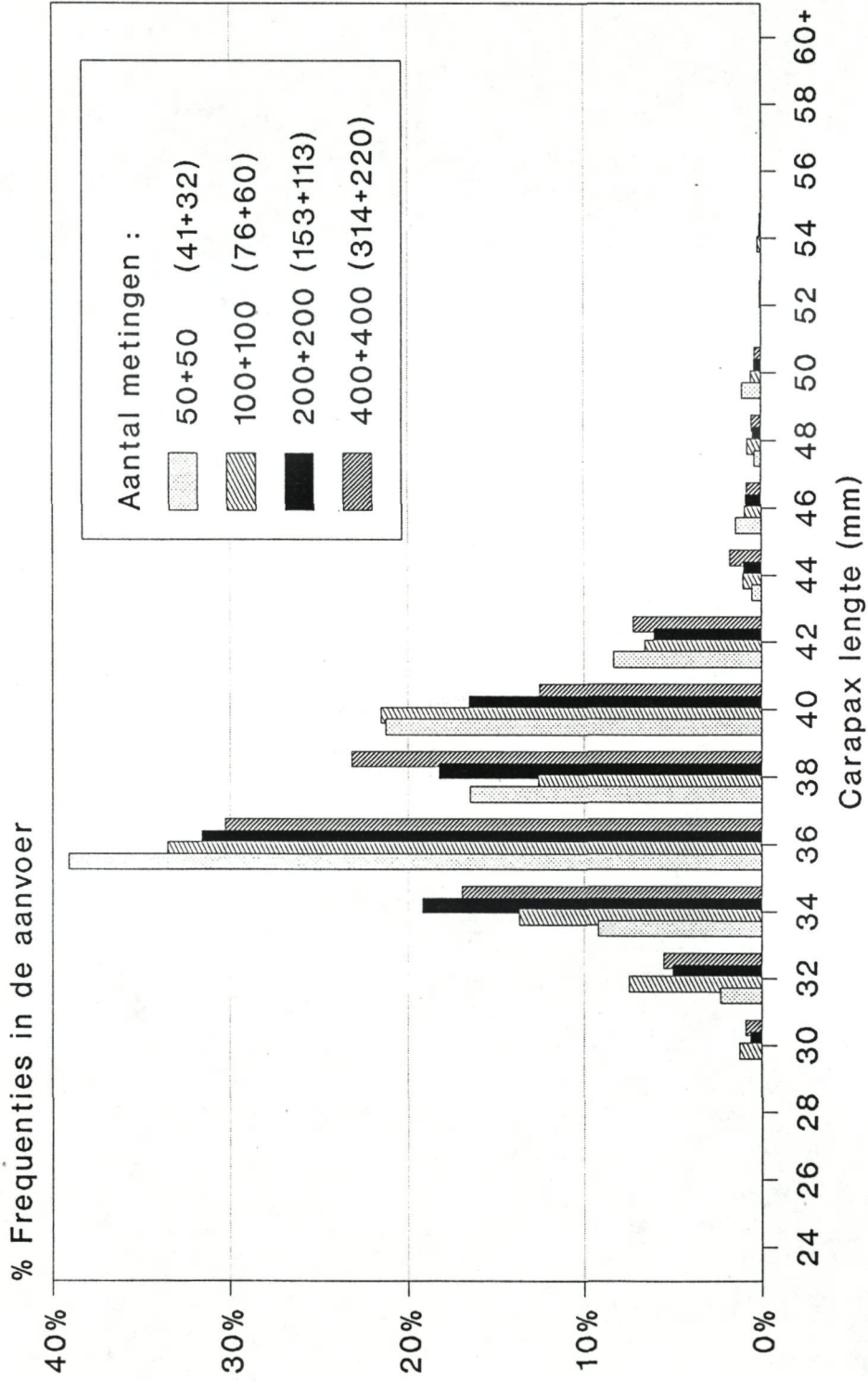
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Vergelijkende studie marktmonsters
Mannetjes : Monster 92/19 : Klein



Aantallen tussen haakjes :
aantal mannetjes in de monsters

Figuur 2.2.50.

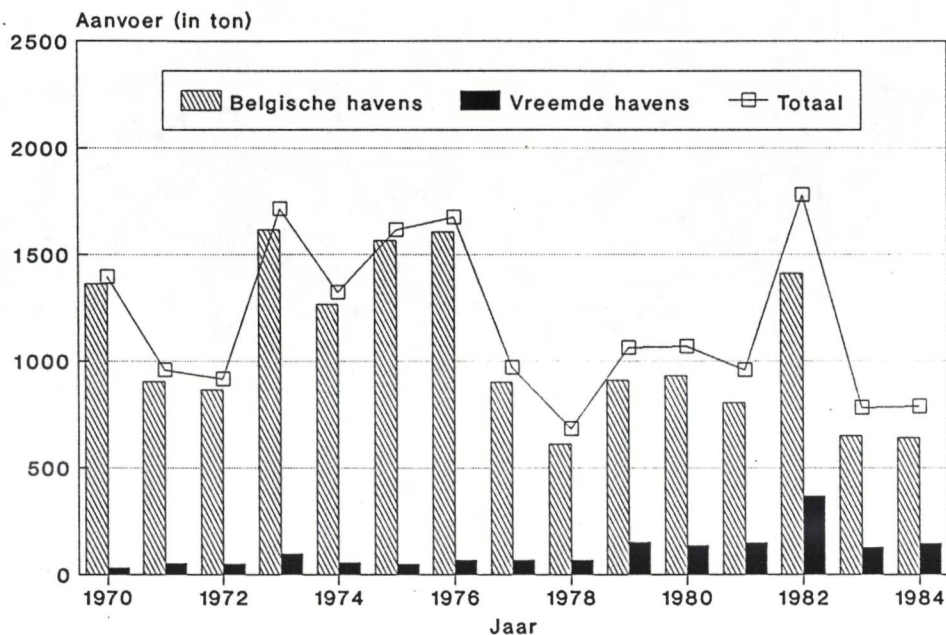
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Vergelijkende studie marktmonsters
Mannetjes : Monster 92/19 : Midden+Groot



Aantallen tussen haakjes :
aantal mannetjes in de monsters

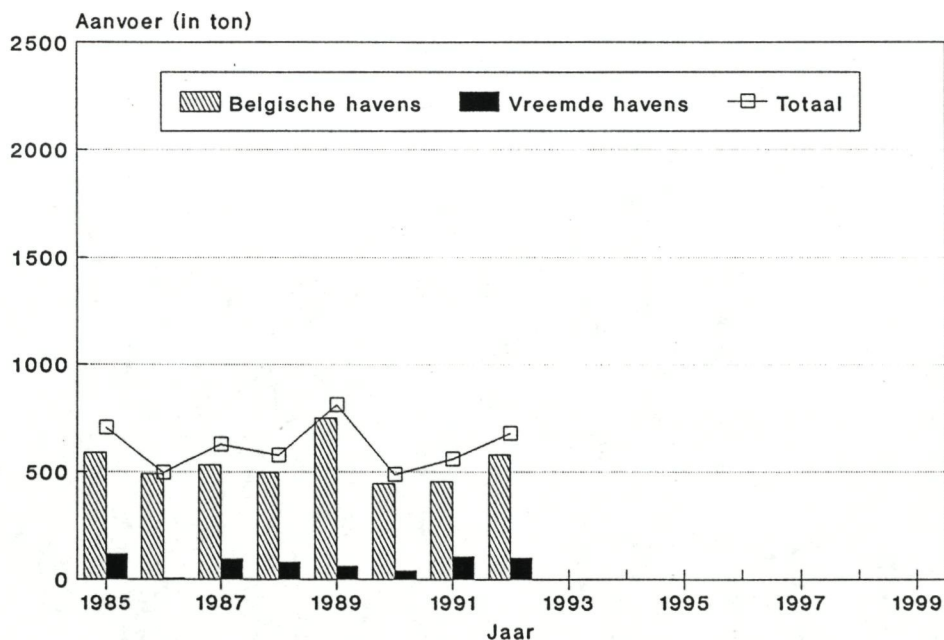
Figuur 2.2.51.

Crangon : Noordzee (IROZ IVc)
Belgische garnaalvloot
Aanvoer (ton) volgens haven : 1970-84



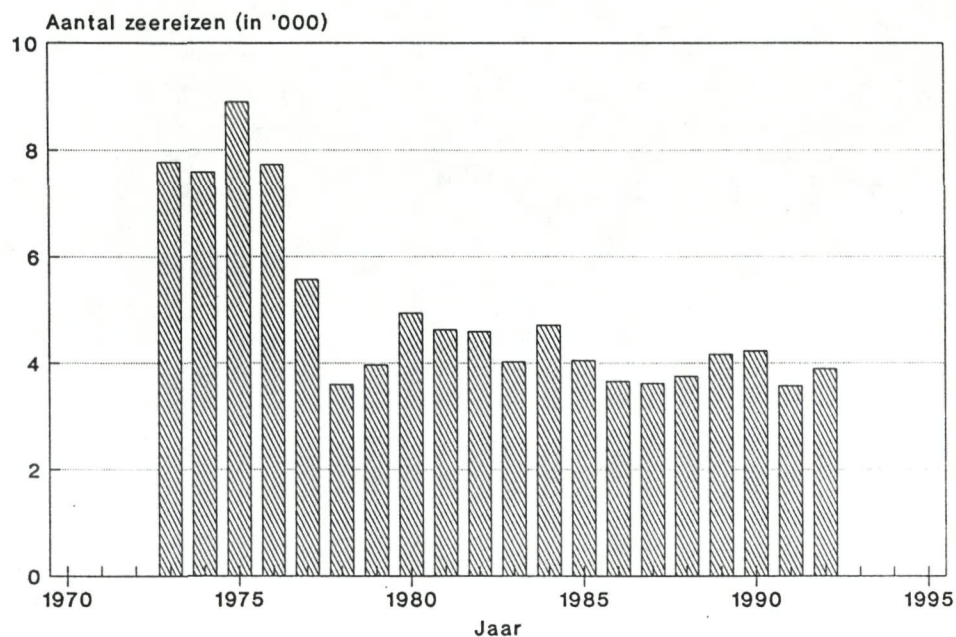
Figuur 2.2.52. (A)

Crangon : Noordzee (IROZ IVc)
Belgische garnaalvloot
Aanvoer (ton) volgens haven : 1985-99



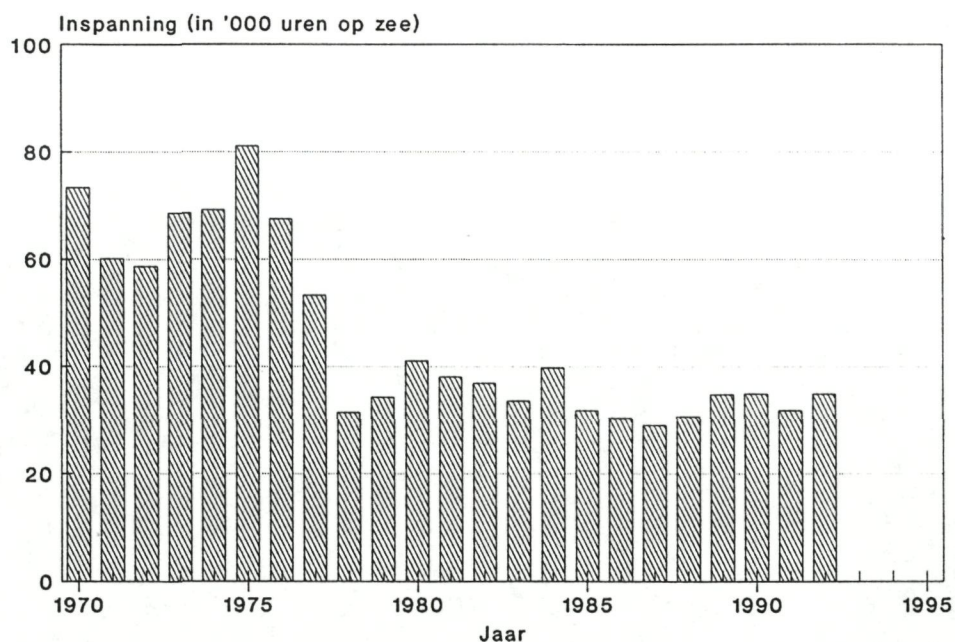
Figuur 2.2.52. (B)

Crangon : Noordzee (IROZ IVc)
Belgische vloot : Belgische havens
Aantal zeereizen : 1970-95



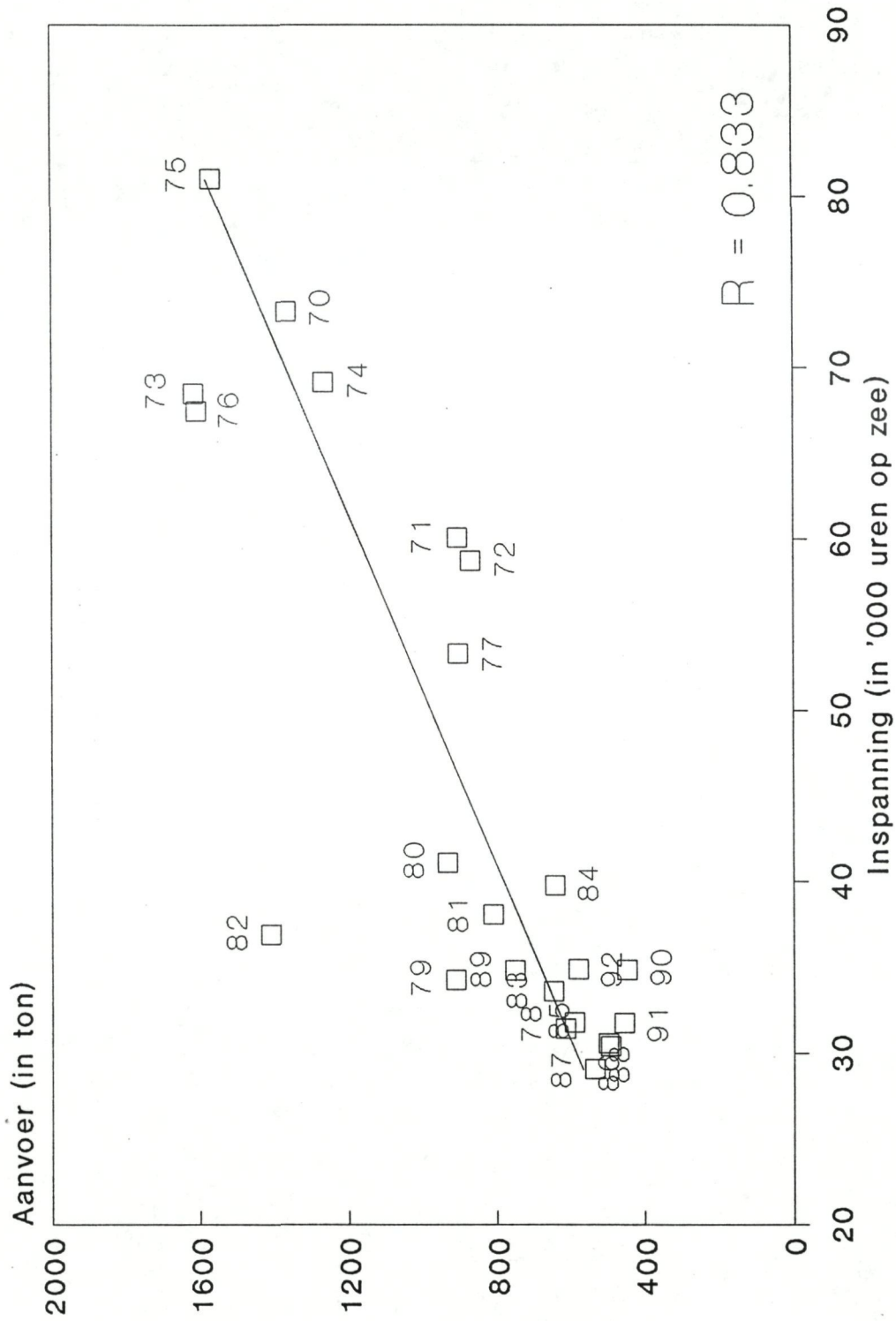
Figuur 2.2.53.

Crangon : Noordzee (IROZ IVc)
Belgische vloot : Belgische havens
Inspanning (uren op zee) : 1970-95



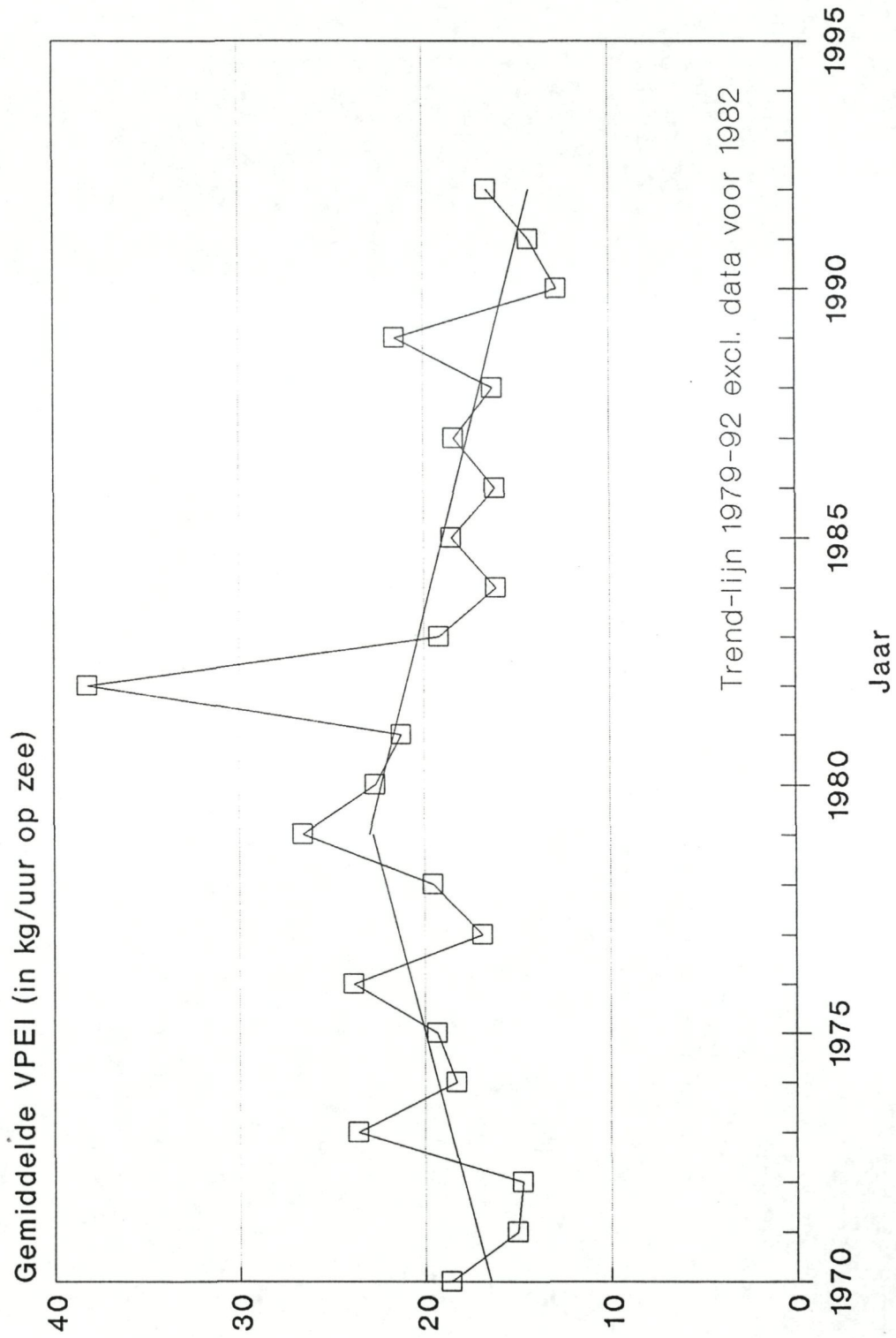
Figuur 2.2.54.

Crangon : Noordzee (IROZ IVc)
Belgische vloot : Belgische havens
Aanvoer vs. Inspanning (uren op zee)



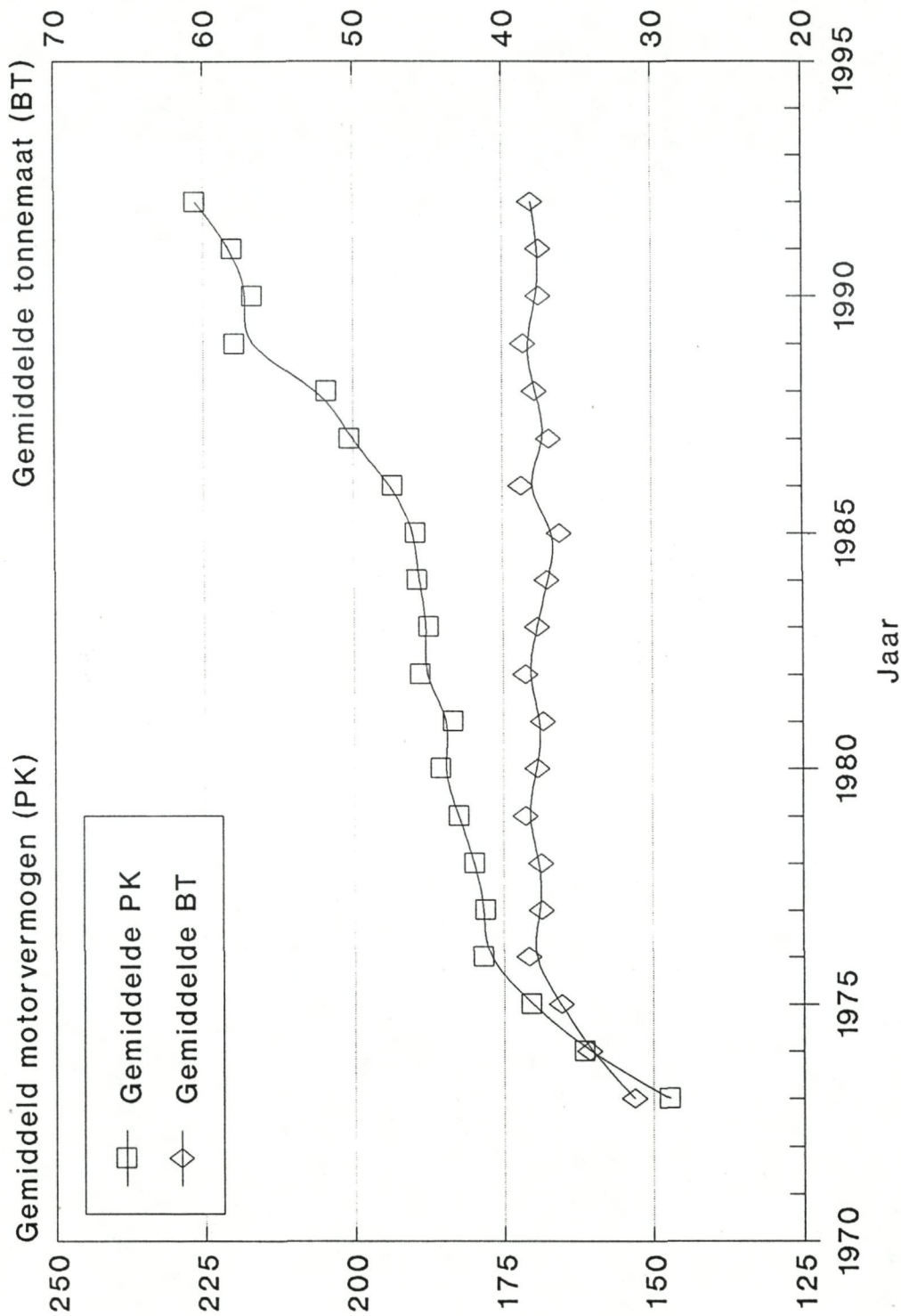
Figuur 2.2.55.

Crangon : Noordzee (IROZ IVc)
Belgische vloot : Belgische havens
VPEIs (kg/uur) op jaarbasis : 1970-95



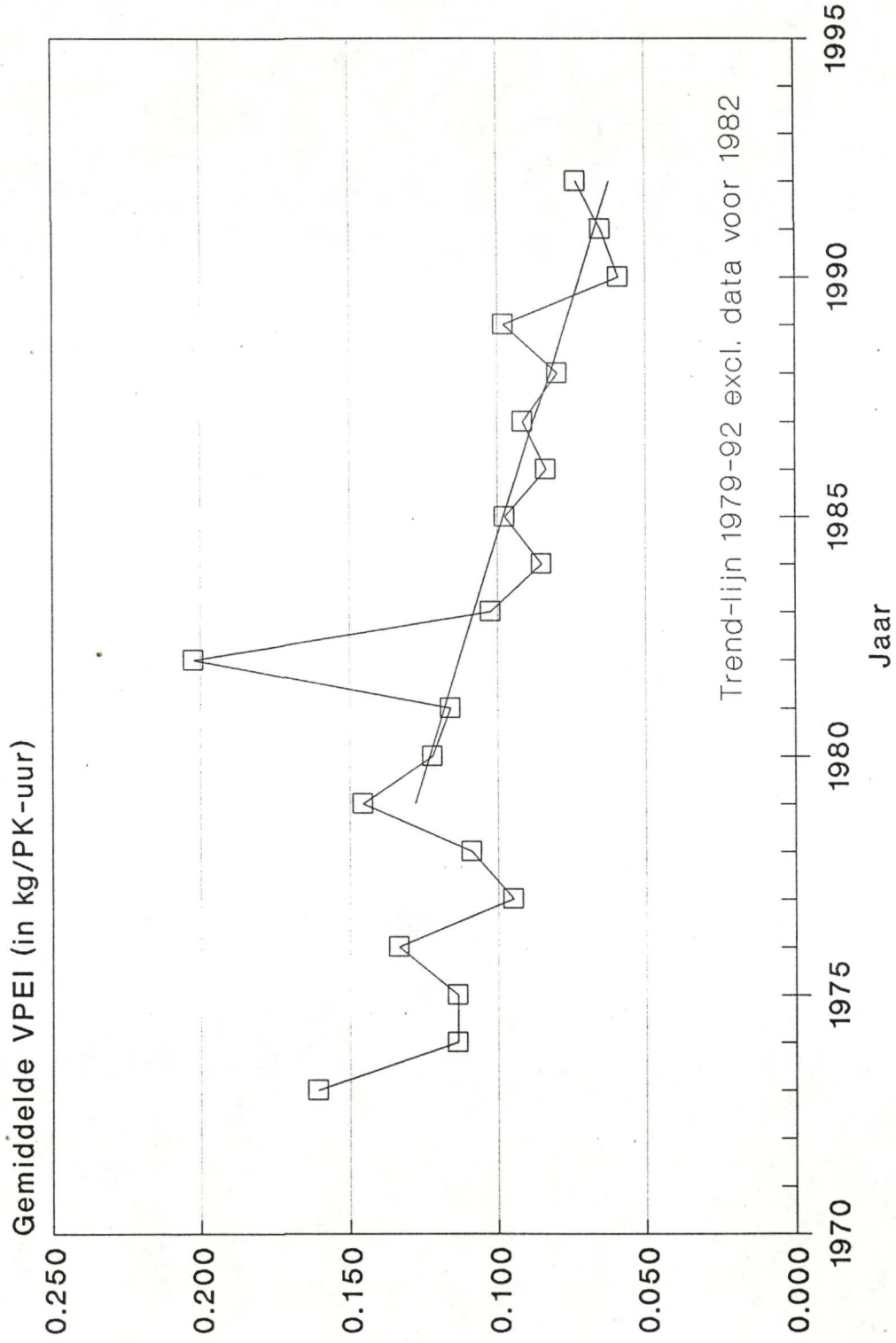
Figuur 2.2.56.

Crangon : Noordzee (IROZ IVc)
Belgische vloot : Belgische havens
Gemiddelde PK en BT : 1970-95



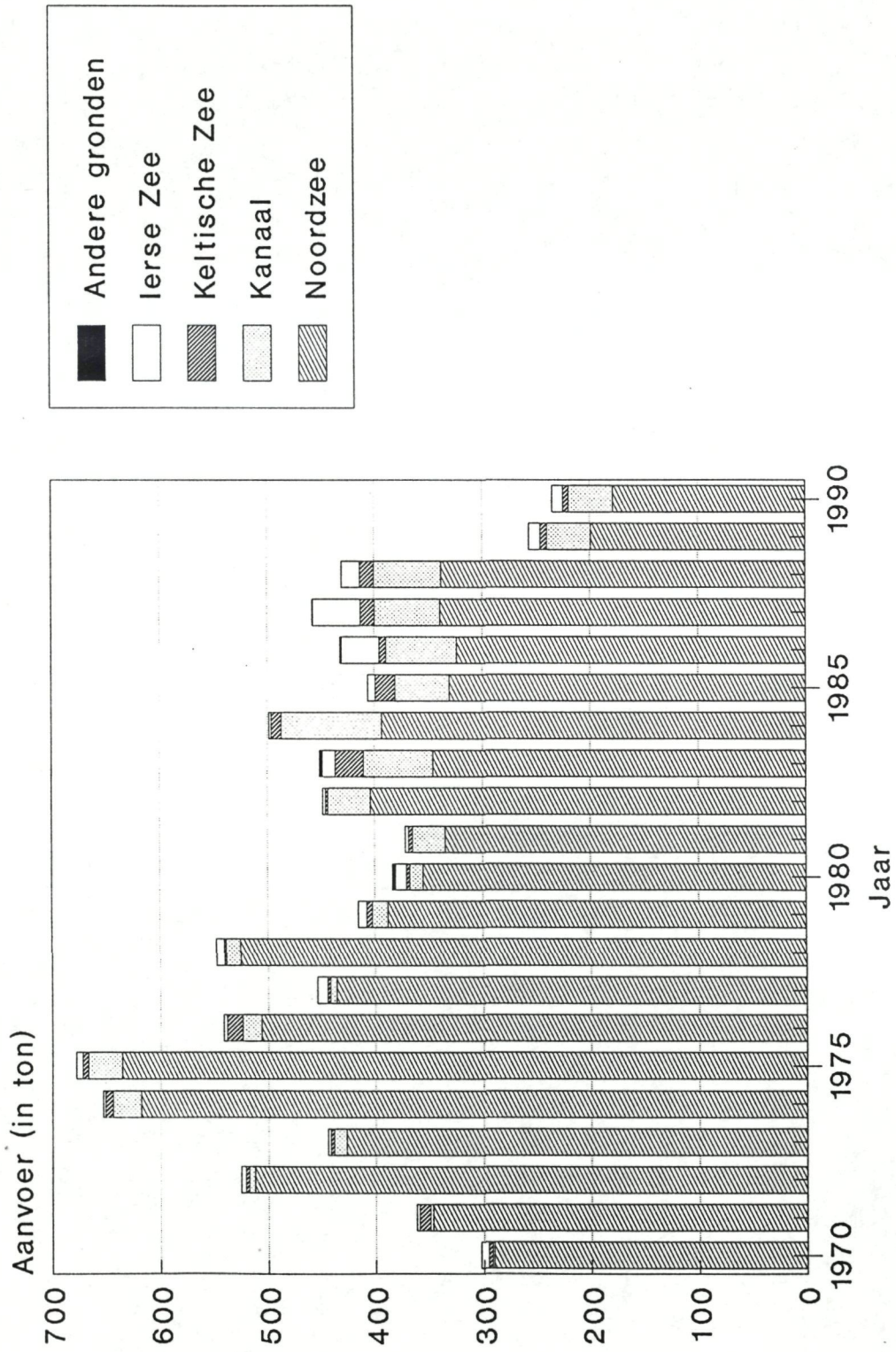
Figuur 2.2.57.

Crangon : Noordzee (IROZ IVc)
Belgische vloot : Belgische havens
VPEIs (kg/PK-uur) op jaarbasis : 1970-95



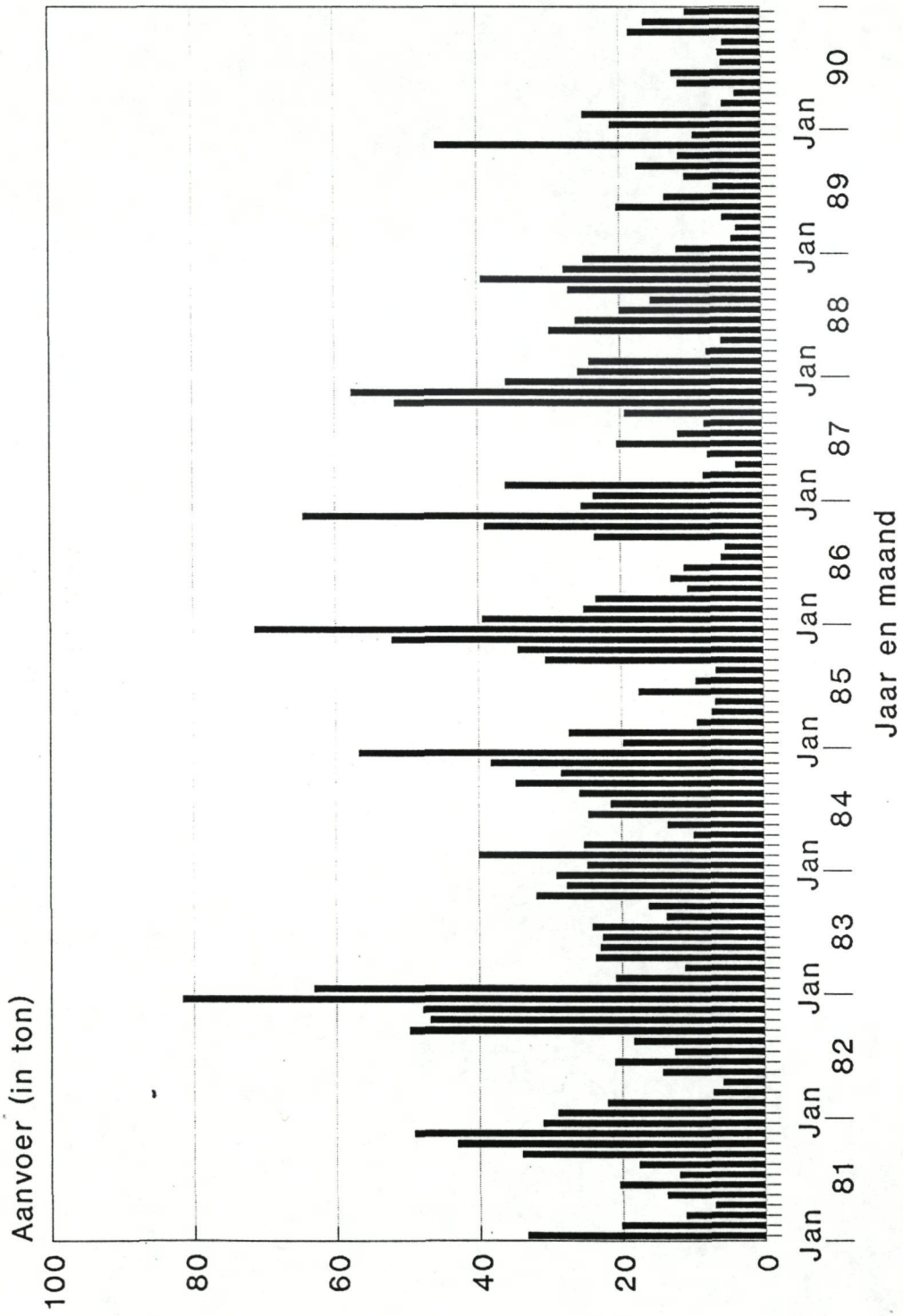
Figuur 2.2.58.

Buccinum
Samenstelling aanvoer volgens visgrond
Alle typen vistuig : 1970-90



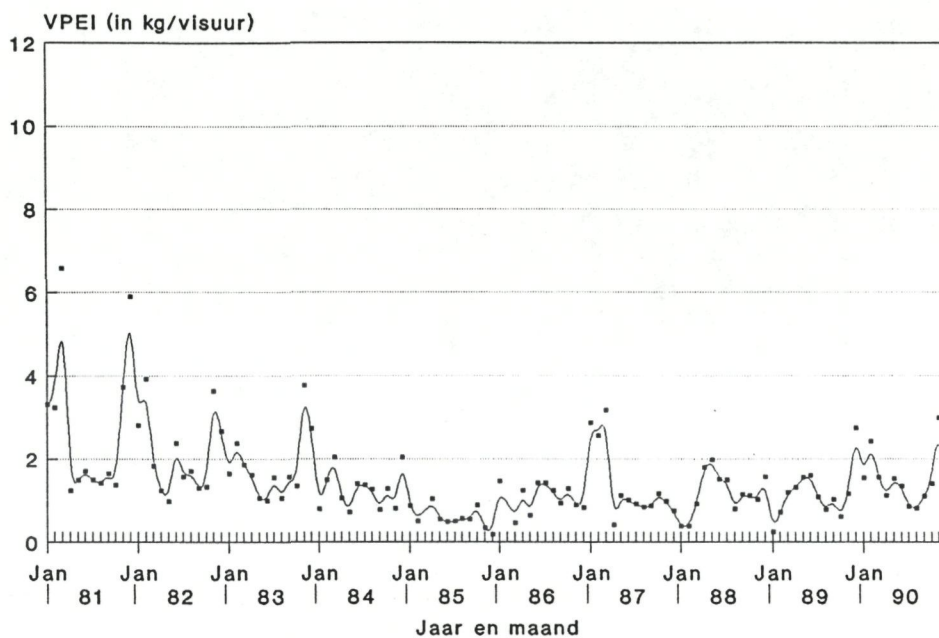
Figuur 2.2.59.

Buccinum : Noordzee
Maand. aanvoer : Boomkorrevisserij
Alle scheepsklassen : 1981-90



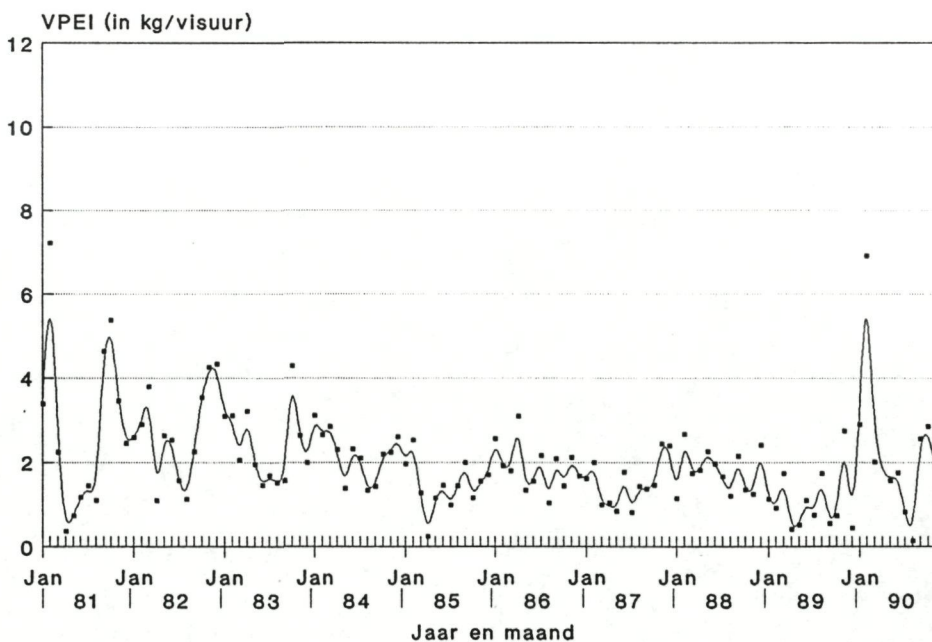
Figuur 2.2.60.

Buccinum : Noordzee
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse 51-100 BT : 1981-90



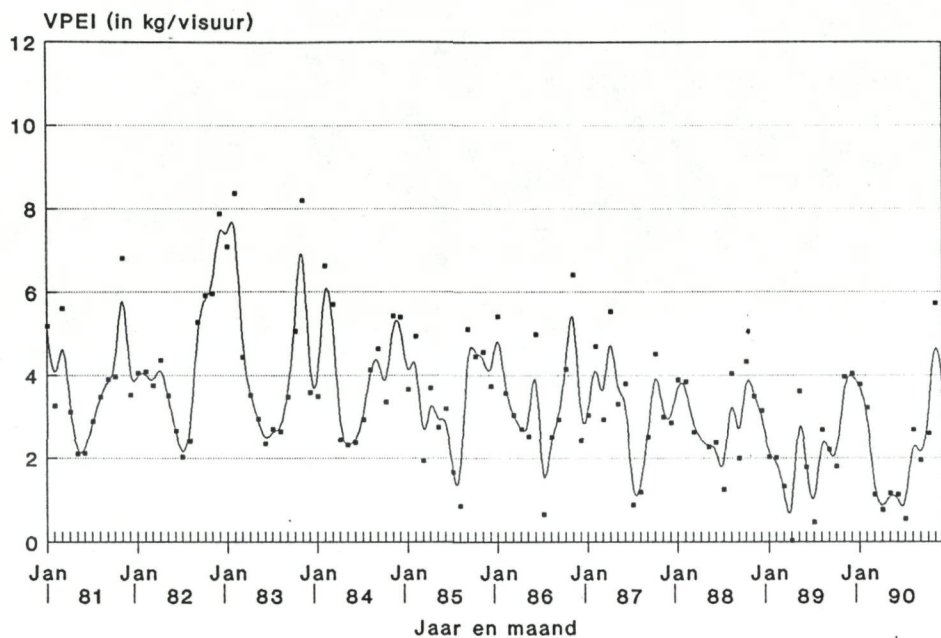
Figuur 2.2.61.

Buccinum : Noordzee
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse 101-150 BT : 1981-90



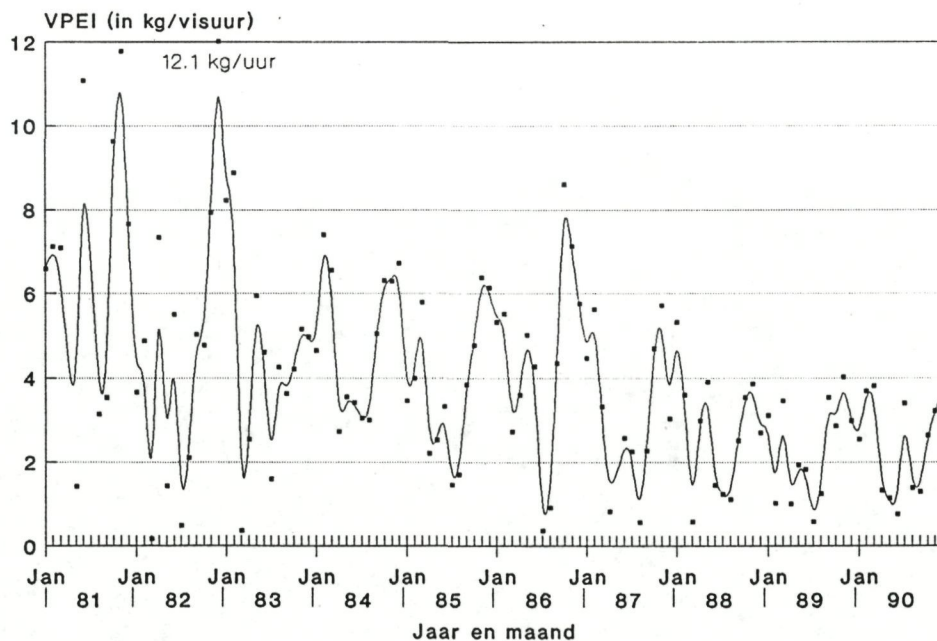
Figuur 2.2.62.

Buccinum : Noordzee
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse 151-200 BT : 1981-90



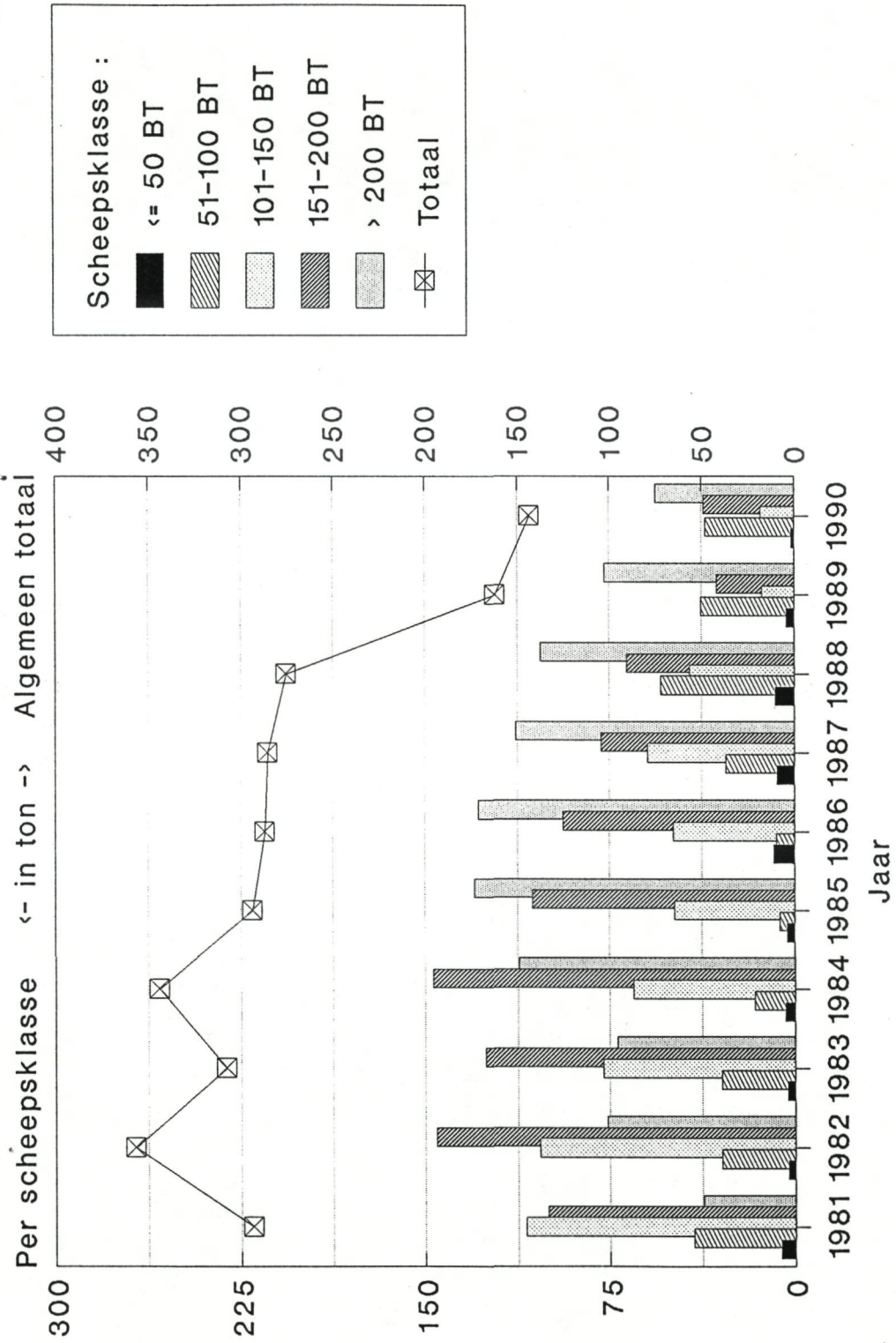
Figuur 2.2.63.

Buccinum : Noordzee
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse > 200 BT : 1981-90



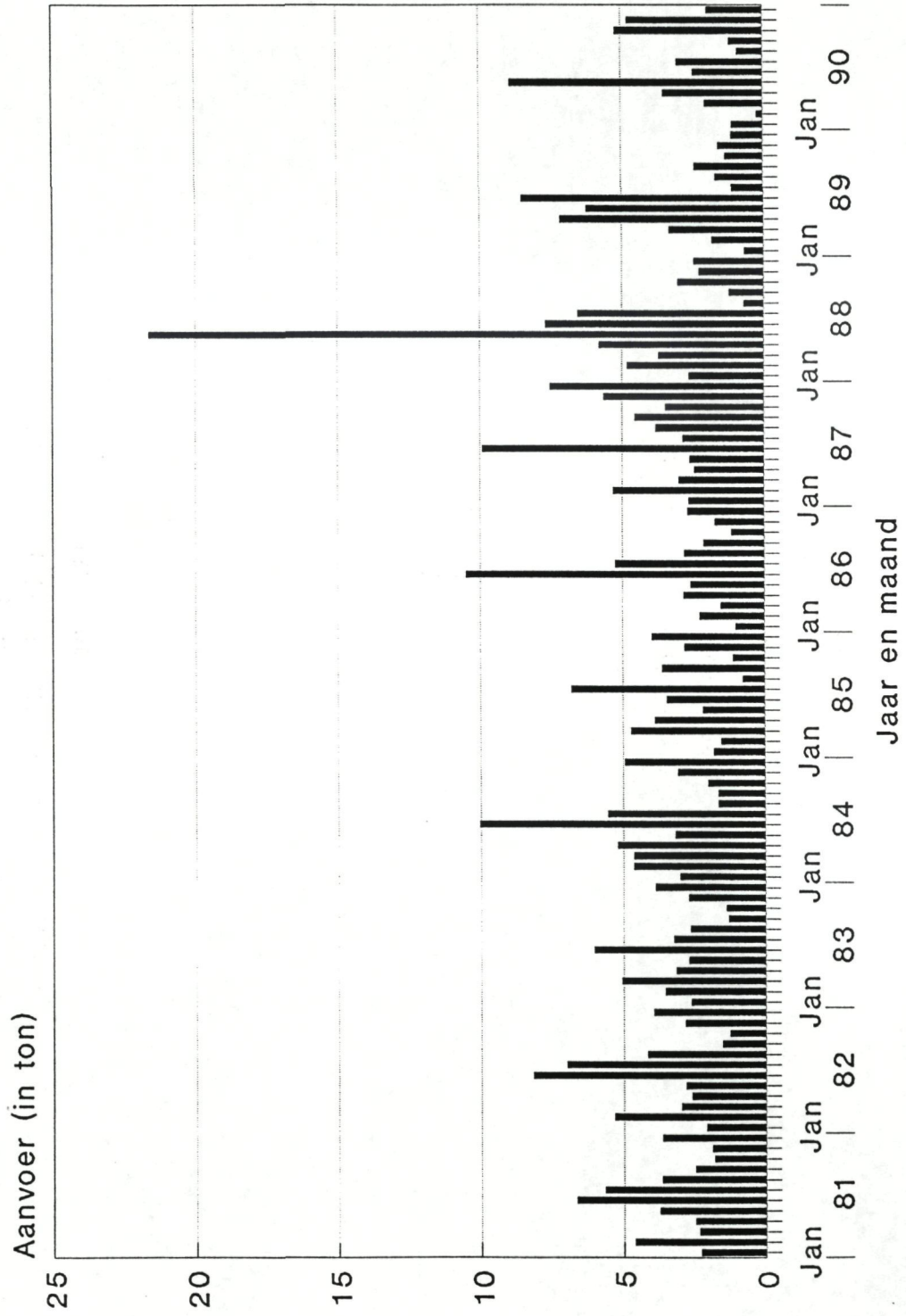
Figuur 2.2.64.

Buccinum : Noordzee
 Aanvoer (ton) boomkorrevisserij
 volgens scheepsklasse : 1981-90



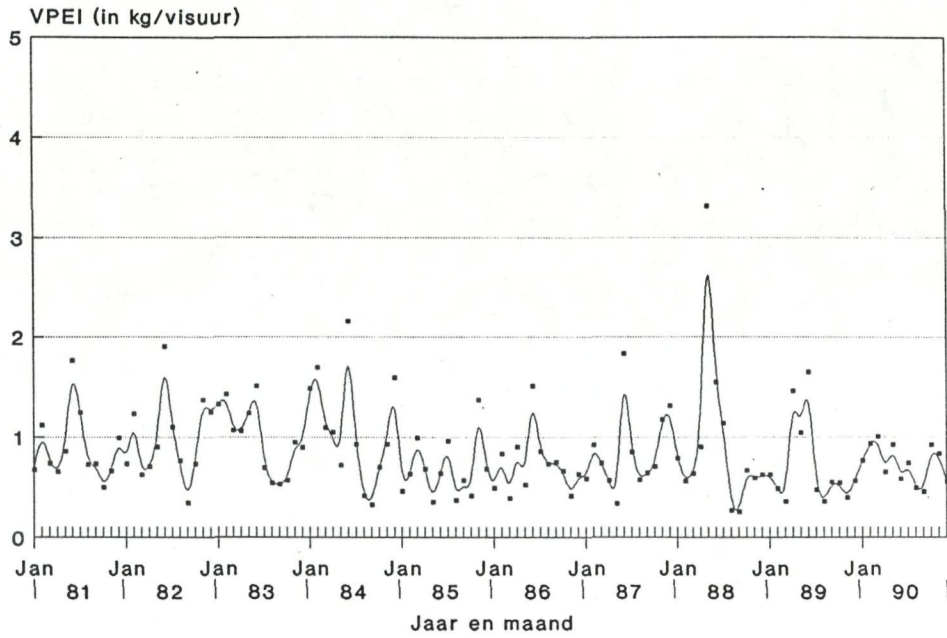
Figuur 2.2.65.

Buccinum : Noordzee
Maand. aanvoer : Plankenvisserij
Alle scheepsklassen : 1981-90



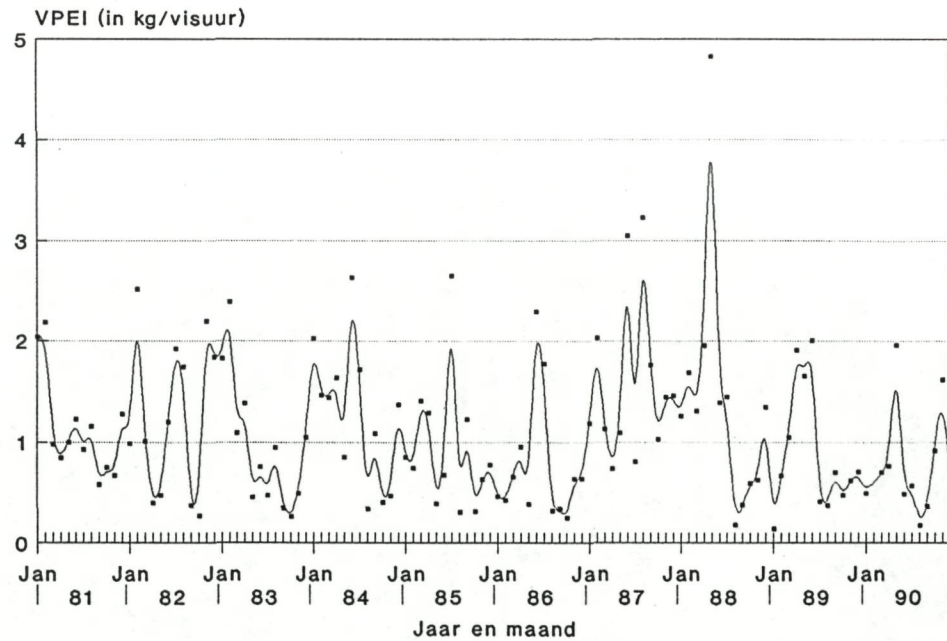
Figuur 2.2.66.

Buccinum : Noordzee
Maand. VPEIs : Plankenvisserij
Scheepsklasse 51-100 BT : 1981-90



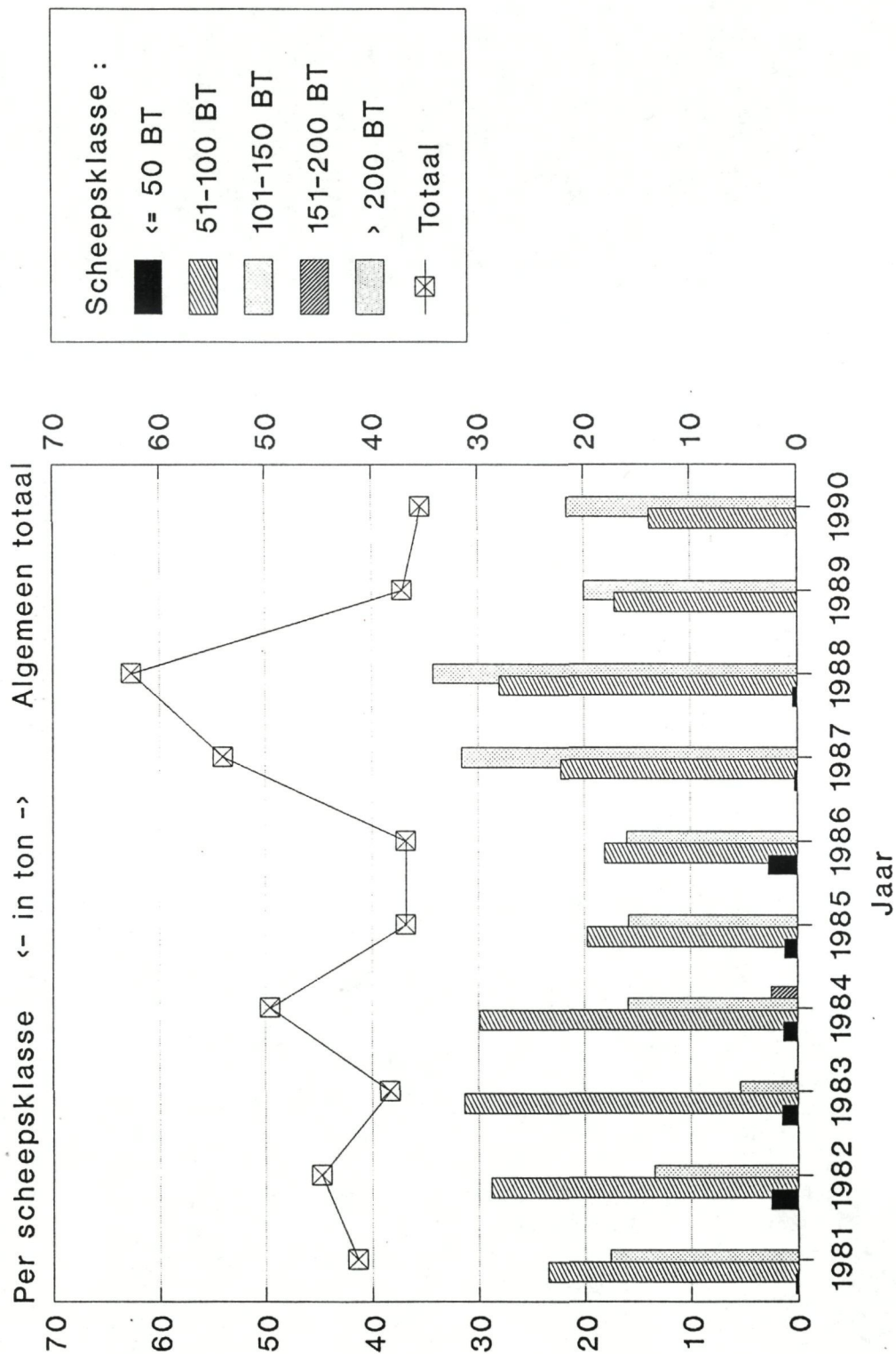
Figuur 2.2.67.

Buccinum : Noordzee
Maand. VPEIs : Plankenvisserij
Scheepsklasse 101-150 BT : 1981-90



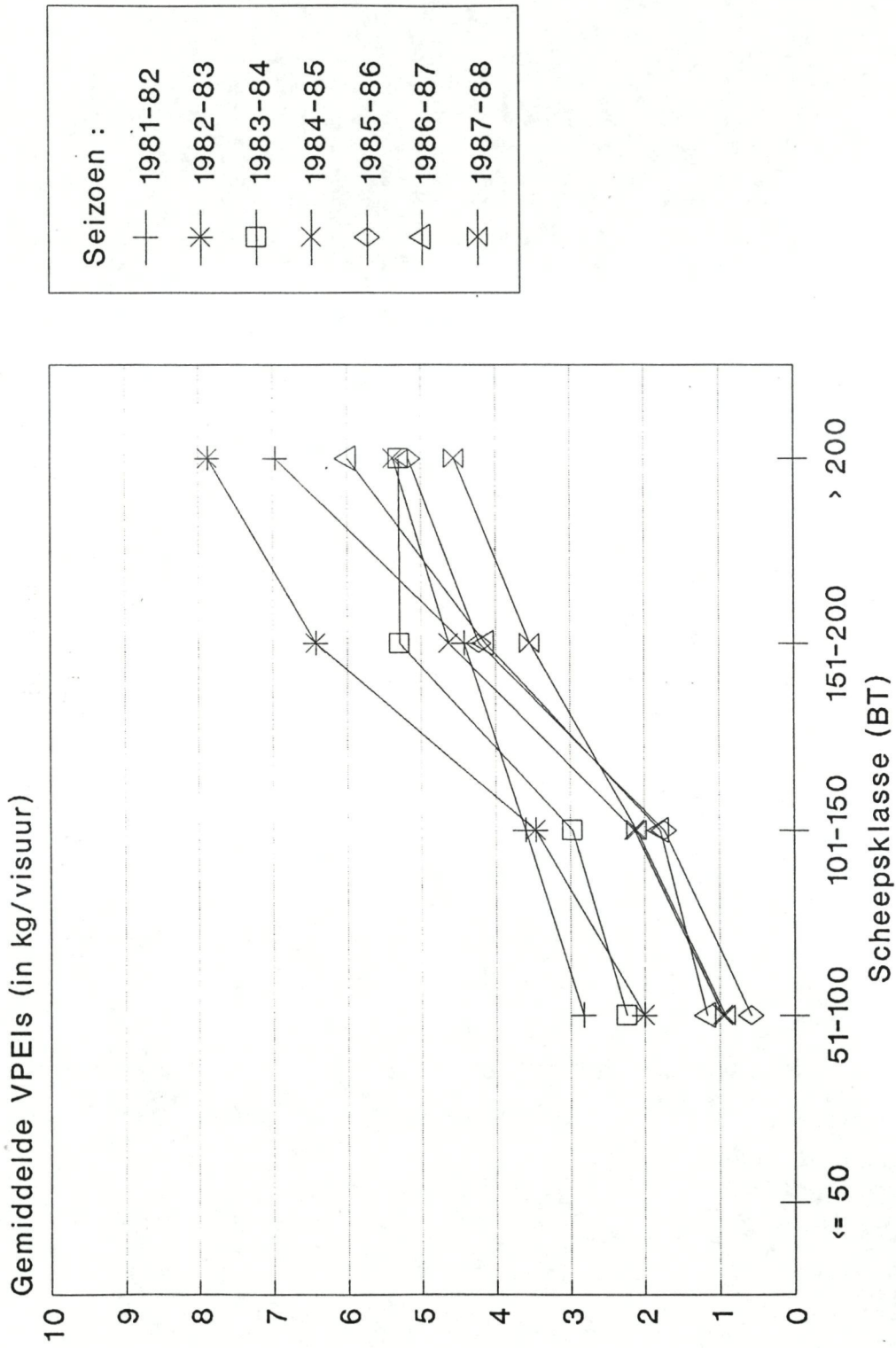
Figuur 2.2.68.

Buccinum : Noordzee
 Aanvoer (ton) plankenvisserij
 volgens scheepsklasse : 1981-90



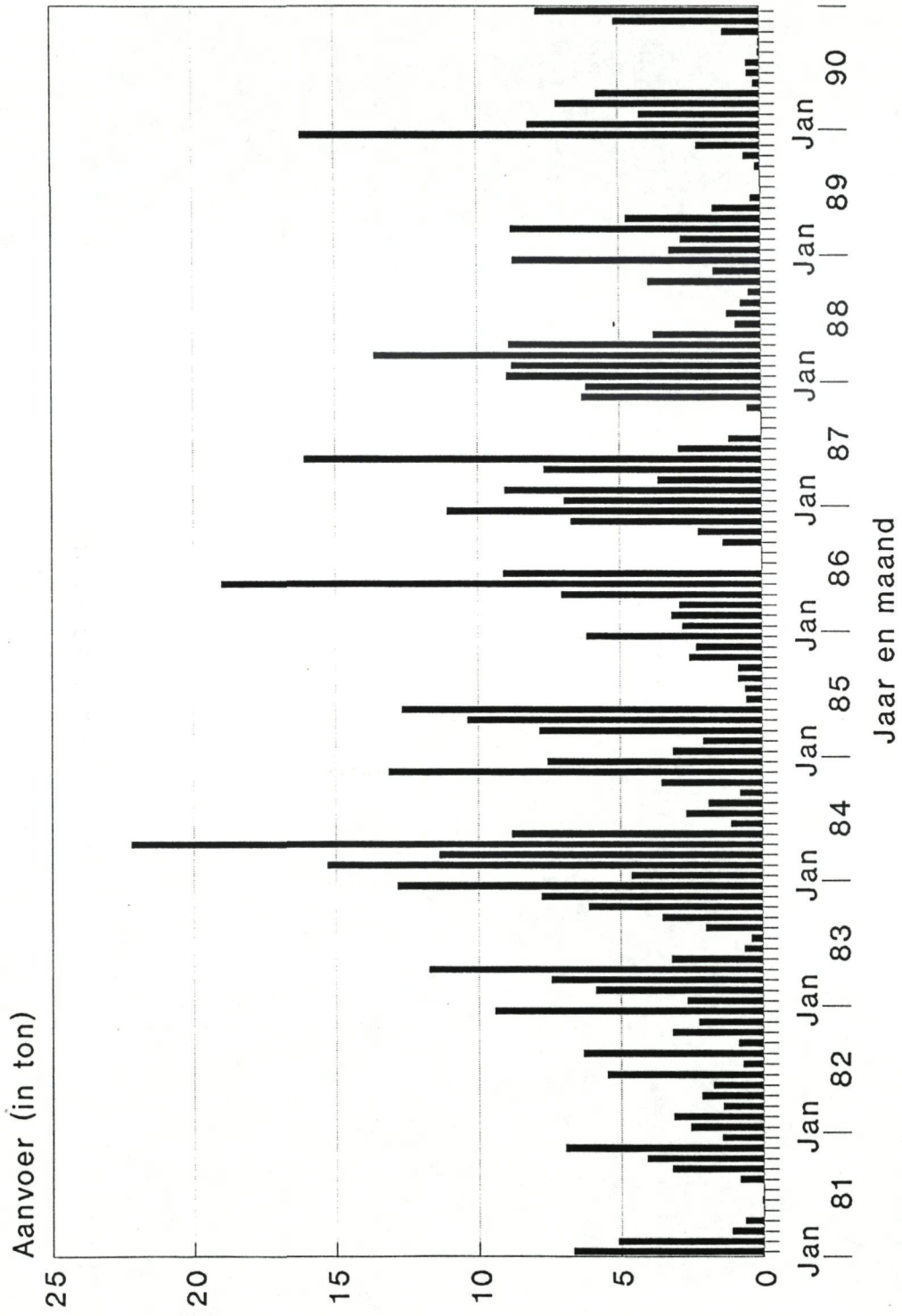
Figuur 2.2.69.

Buccinum : Noordzee
Gemiddelde VPEIs van bokkentreilers
gedurende het piek-seizoen : 1981-90



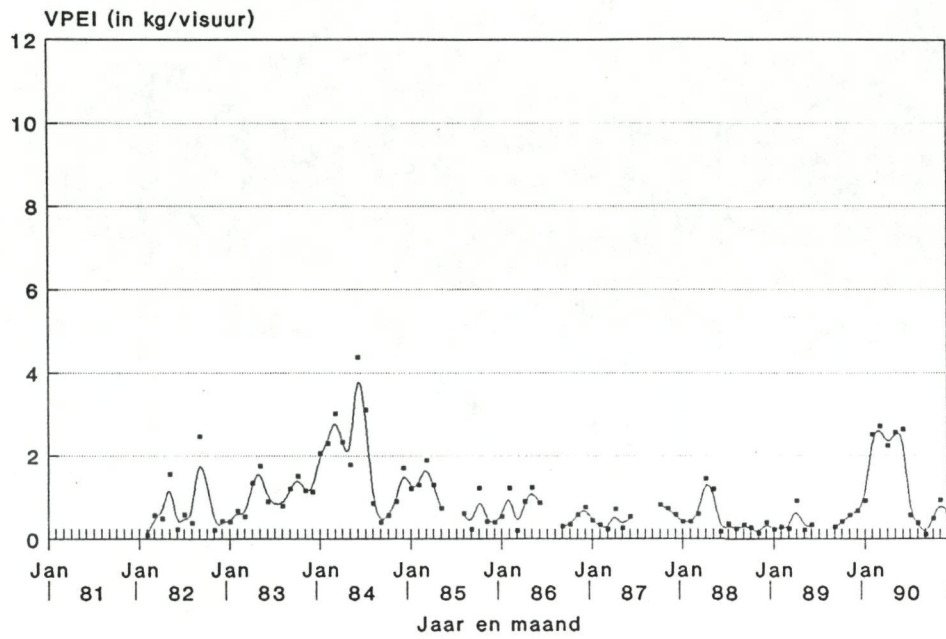
Figuur 2.2.70.

Buccinum : Engels Kanaal
Maand. aanvoer : Boomkorrevisserij
Alle scheepsklassen : 1981-90



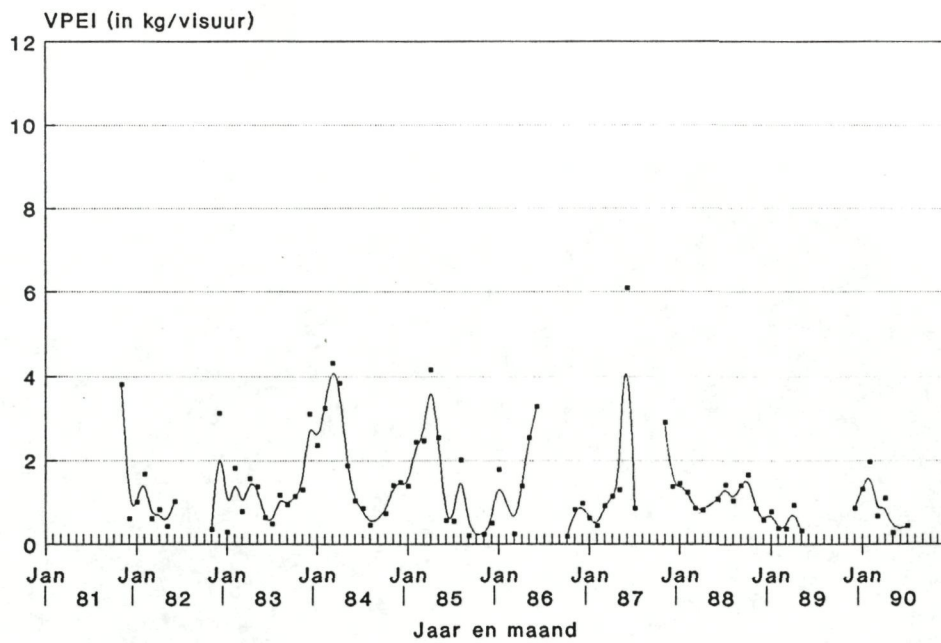
Figuur 2.2.71.

Buccinum : Engels Kanaal
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse 51-100 BT : 1981-90



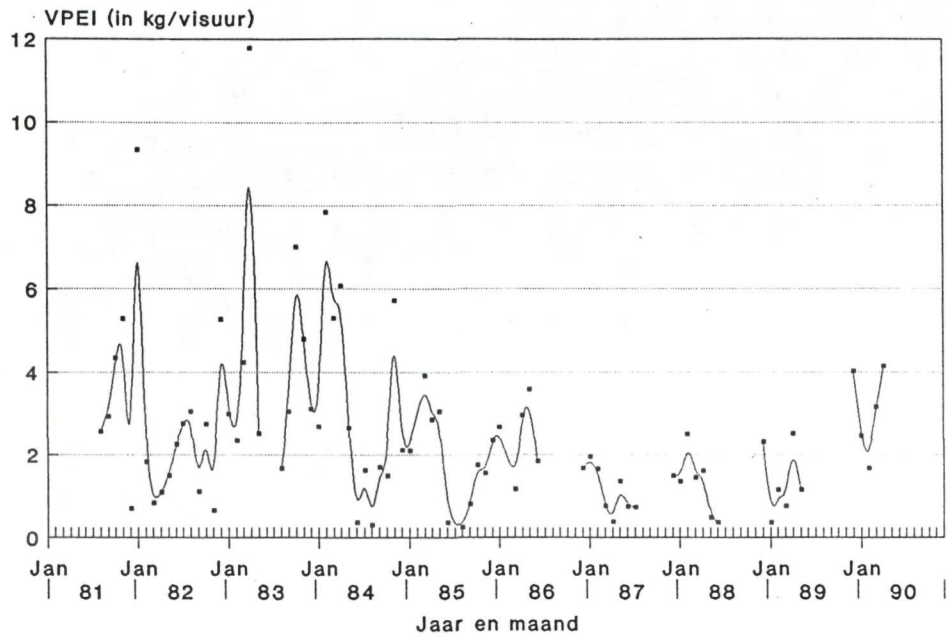
Figuur 2.2.72.

Buccinum : Engels Kanaal
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse 101-150 BT : 1981-90



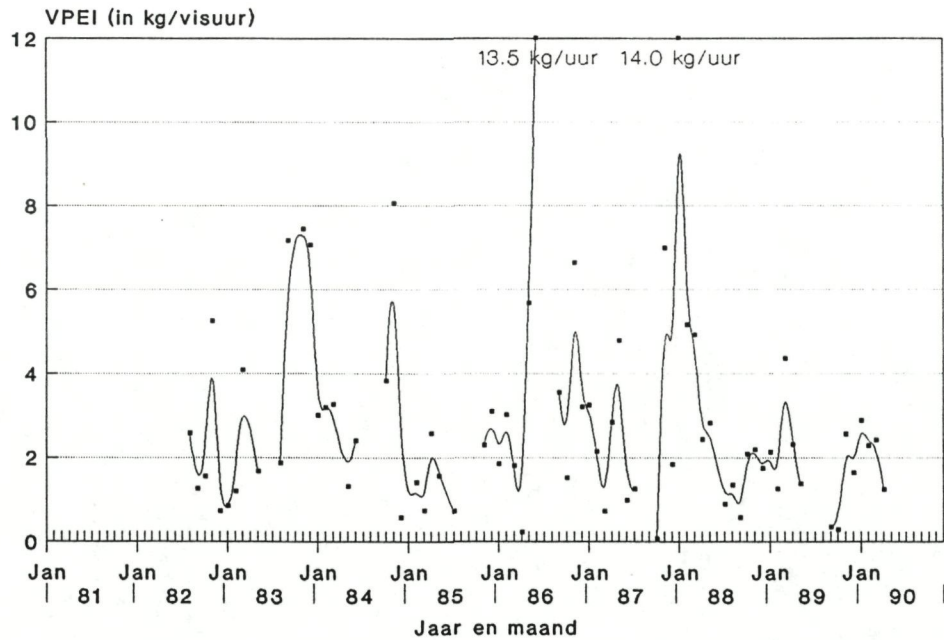
Figuur 2.2.73.

Buccinum : Engels Kanaal
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse 151-200 BT : 1981-90



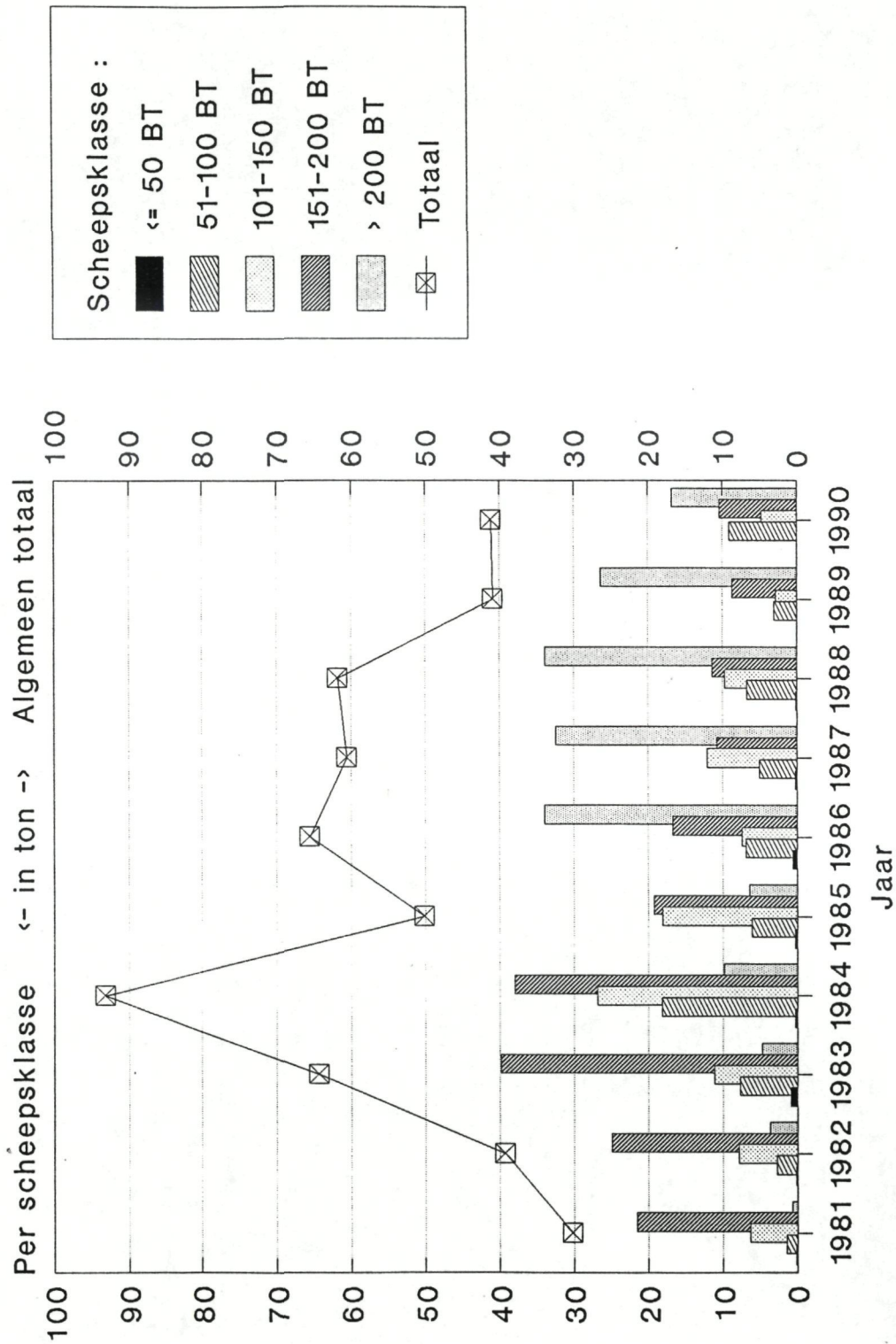
Figuur 2.2.74.

Buccinum : Engels Kanaal
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse > 200 BT : 1981-90



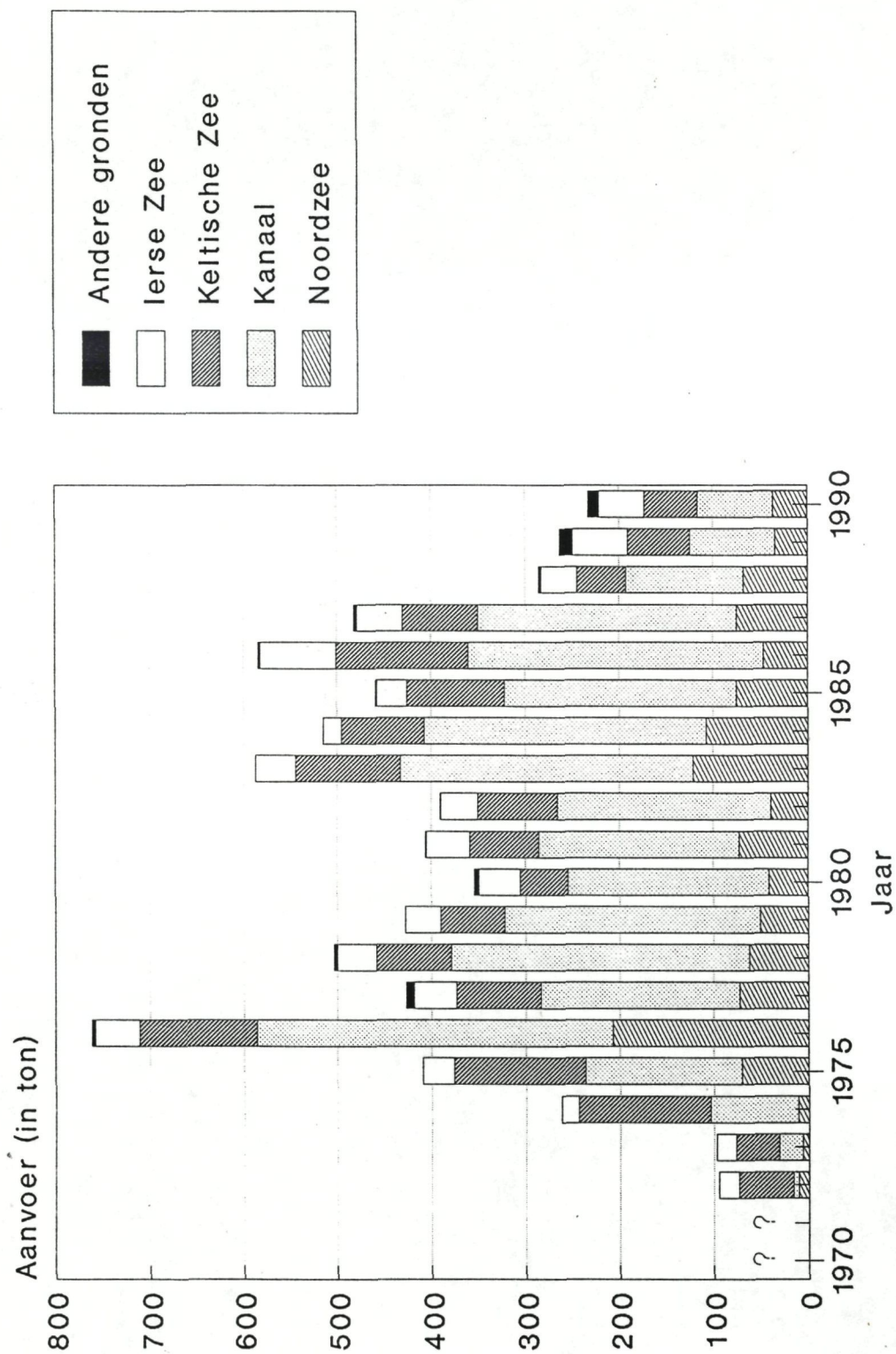
Figuur 2.2.75.

Buccinum : Engels Kanaal
 Aanvoer (ton) boomkorrevisserij
 volgens scheepsklasse : 1981-90



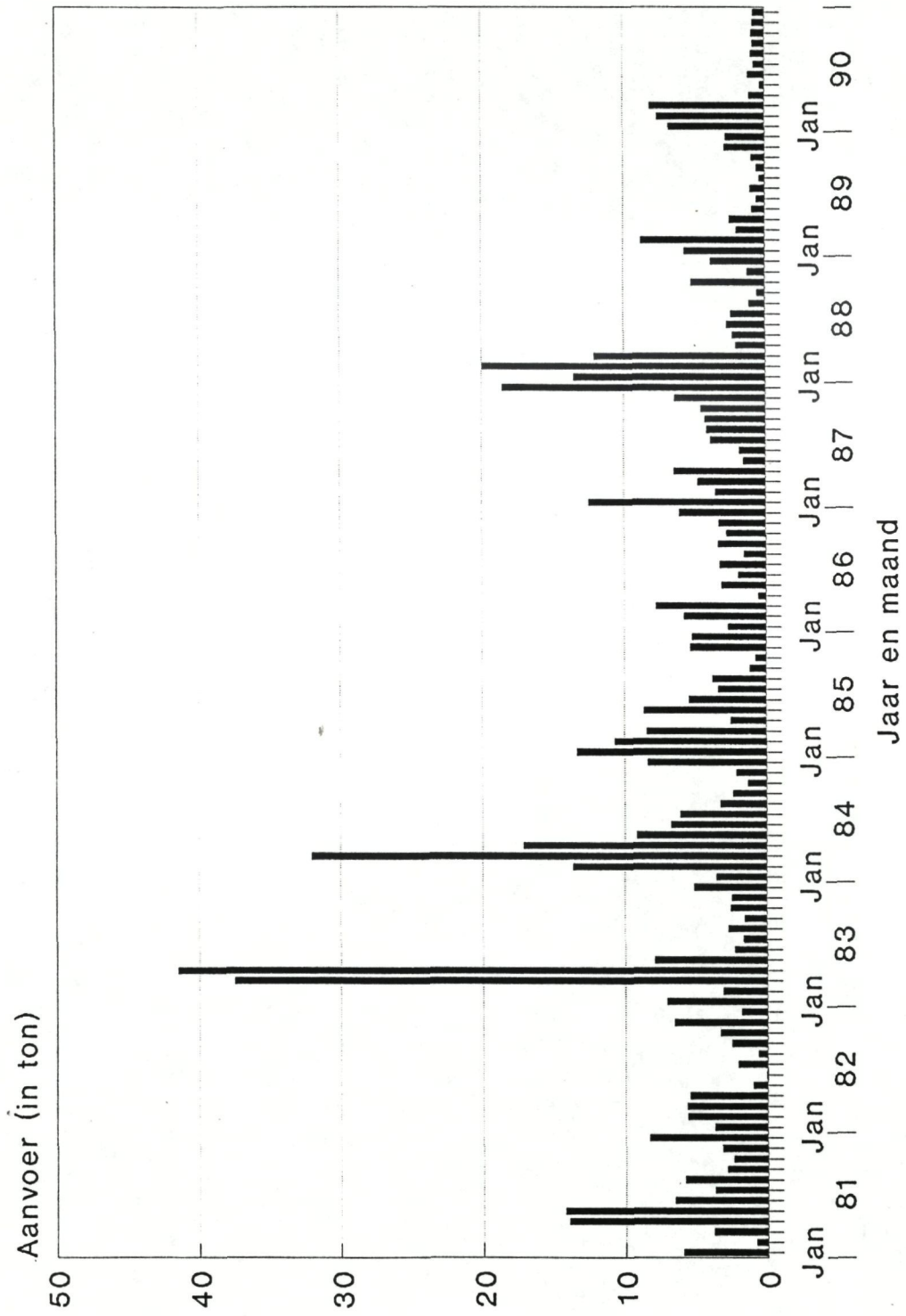
Figuur 2.2.76.

Pecten en Chlamys
Samenstelling aanvoer volgens visgrond
Alle typen vistuig : 1970-90



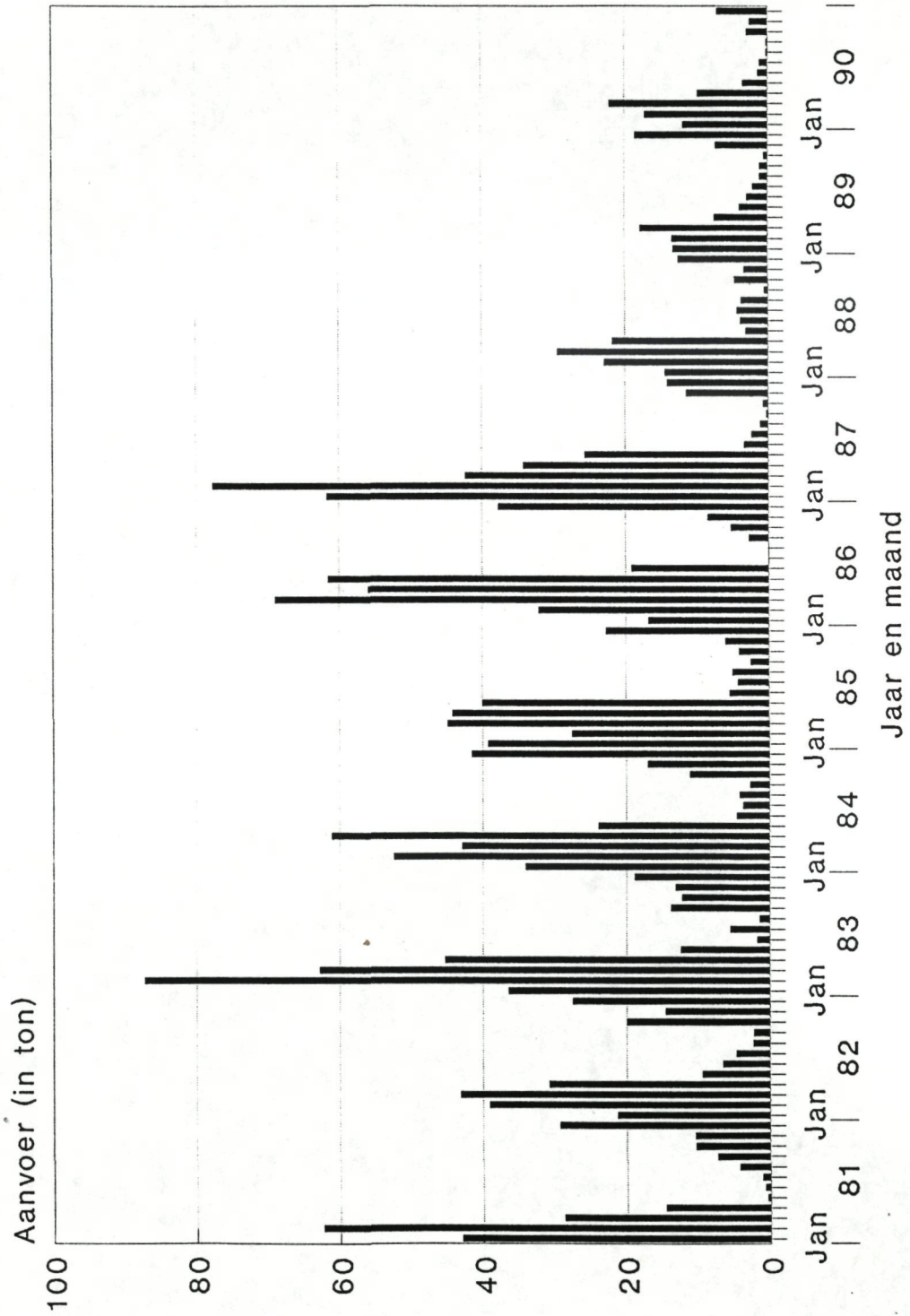
Figuur 2.2.77.

Pecten en Chlamys : Noordzee
Maand. aanvoer : Boomkorrevisserij
Alle scheepsklassen : 1981-90



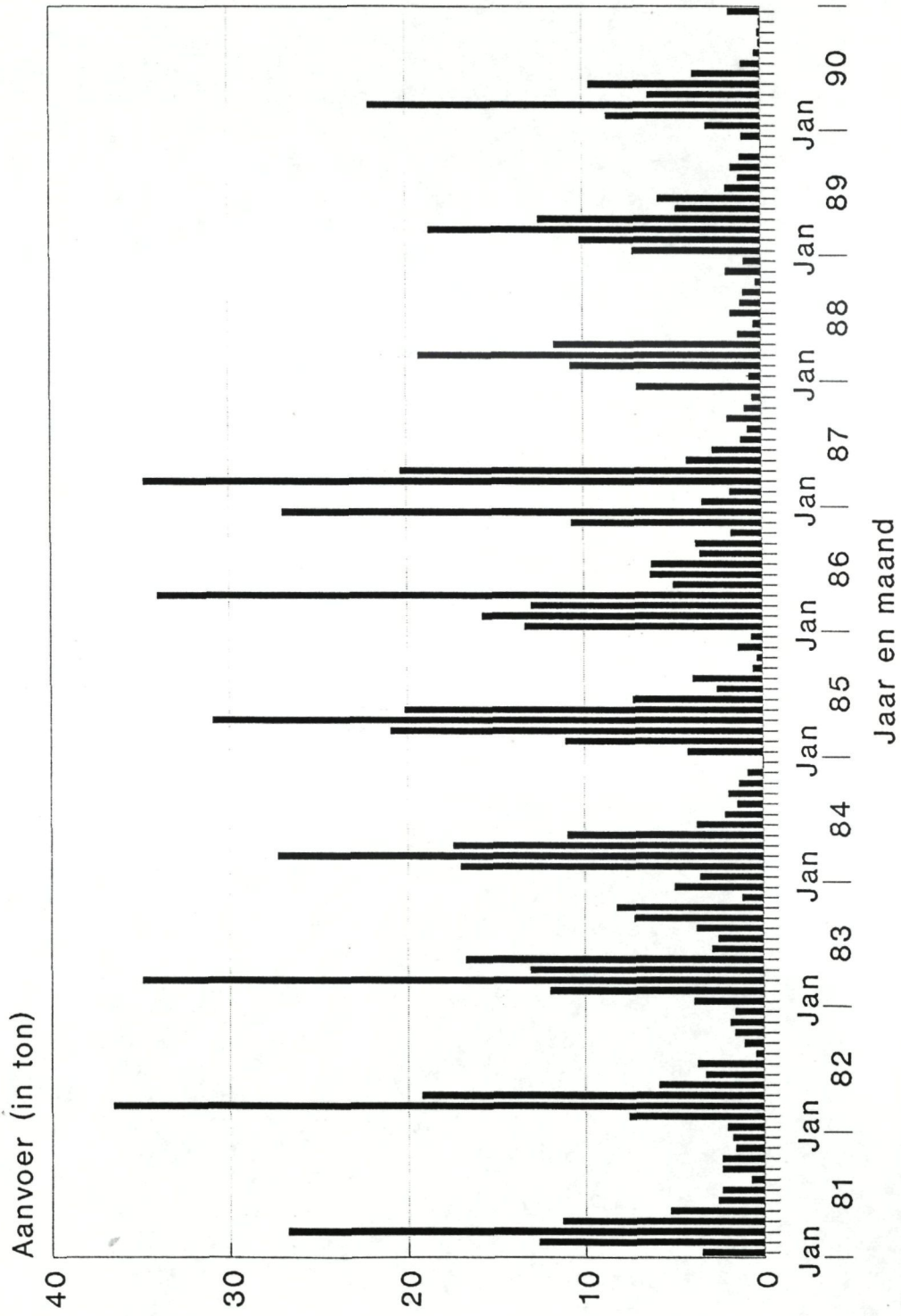
Figuur 2.2.78.

Pecten en Chlamys : Engels Kanaal
Maand. aanvoer : Boomkorrevisserij
Alle scheepsklassen : 1981-90



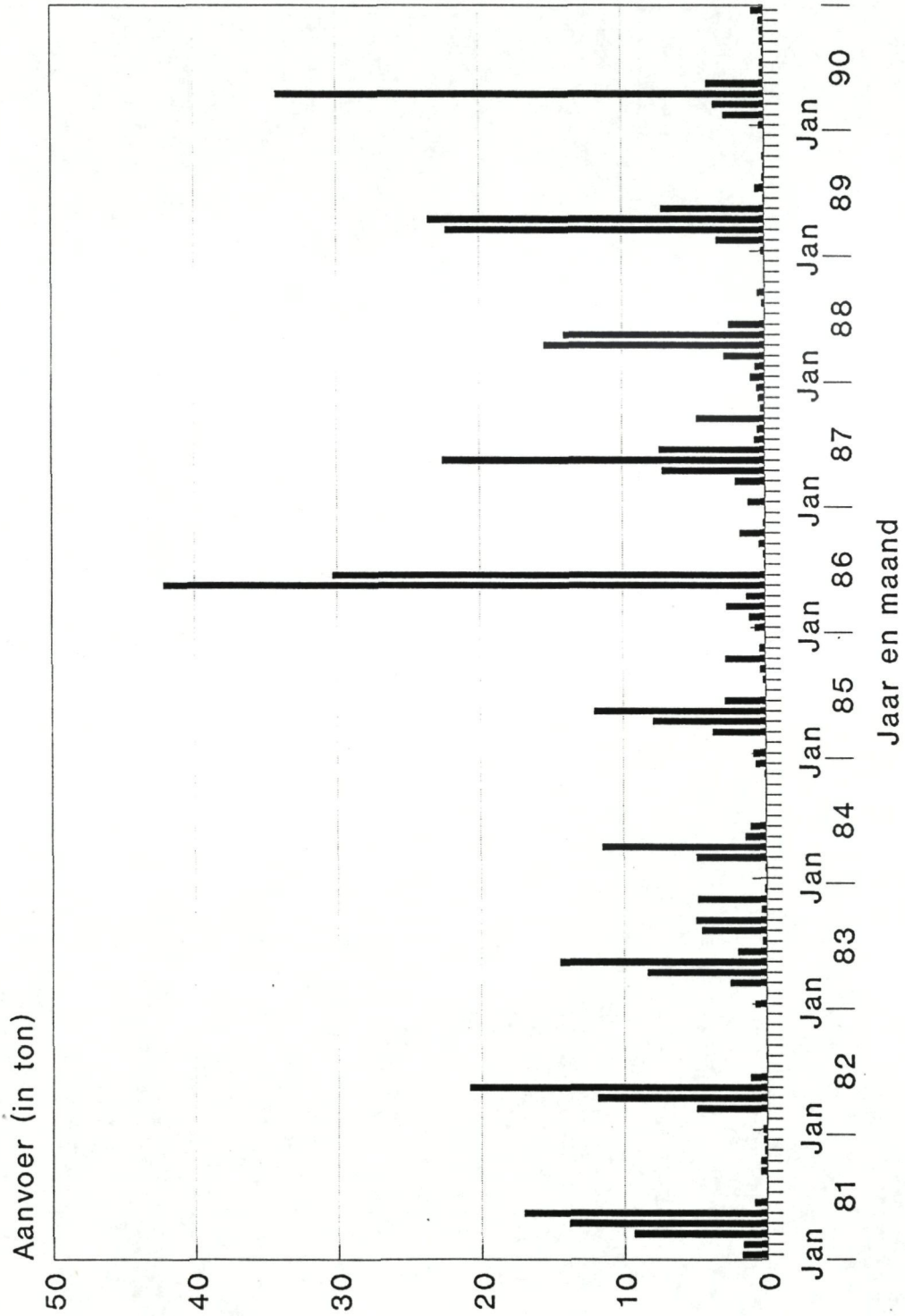
Figuur 2.2.79.

Pecten en Chlamys : Keltische Zee
Maand. aanvoer : Boomkorrevisserij
Alle scheepsklassen : 1981-90



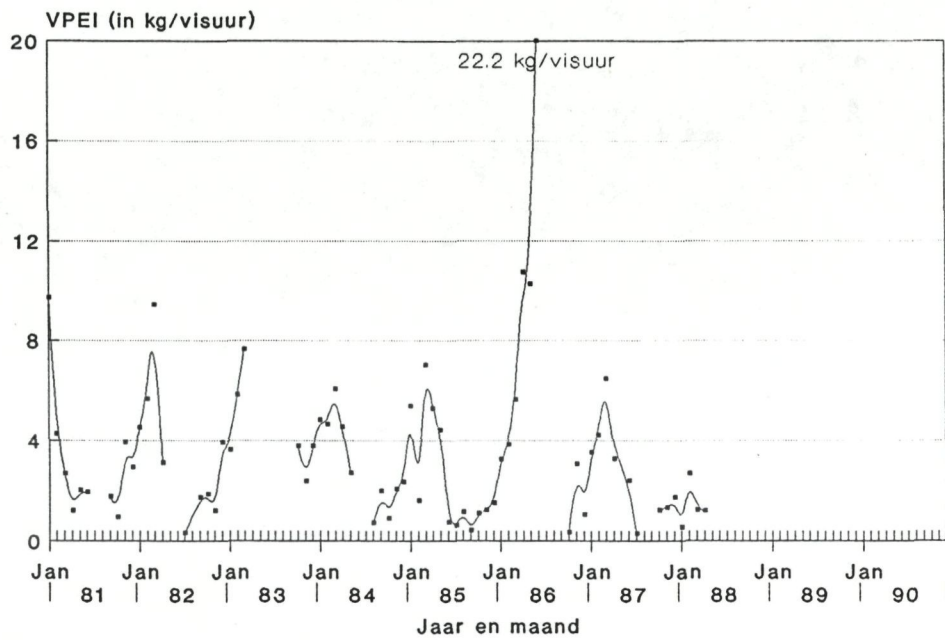
Figuur 2.2.80.

Pecten en Chlamys : Ierse Zee
Maand. aanvoer : Boomkorrevisserij
Alle scheepsklassen : 1981-90



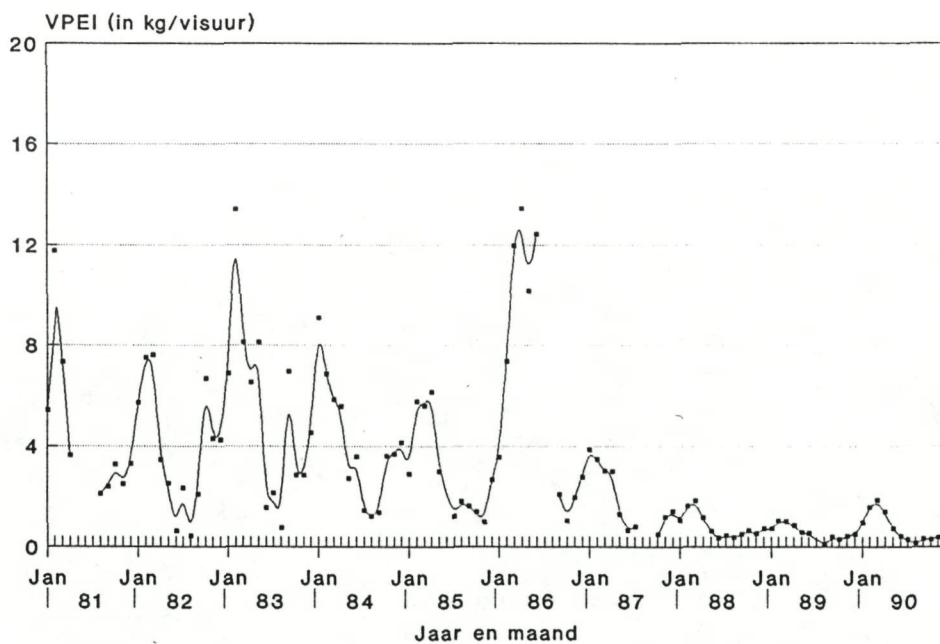
Figuur 2.2.81.

Pecten en Chlamys : Engels Kanaal
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse <= 50 BT : 1981-90



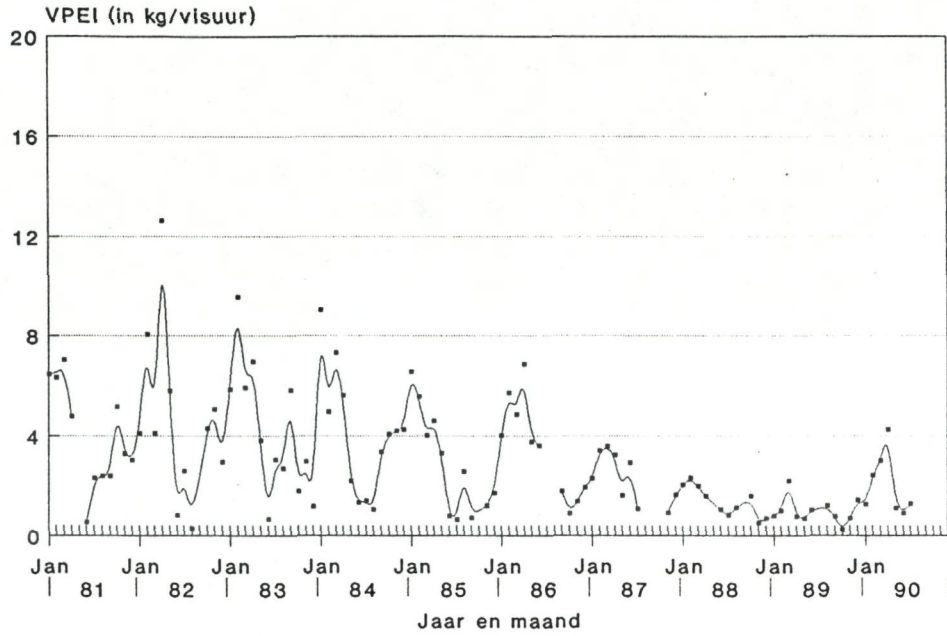
Figuur 2.2.82.

Pecten en Chlamys : Engels Kanaal
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse 51-100 BT : 1981-90



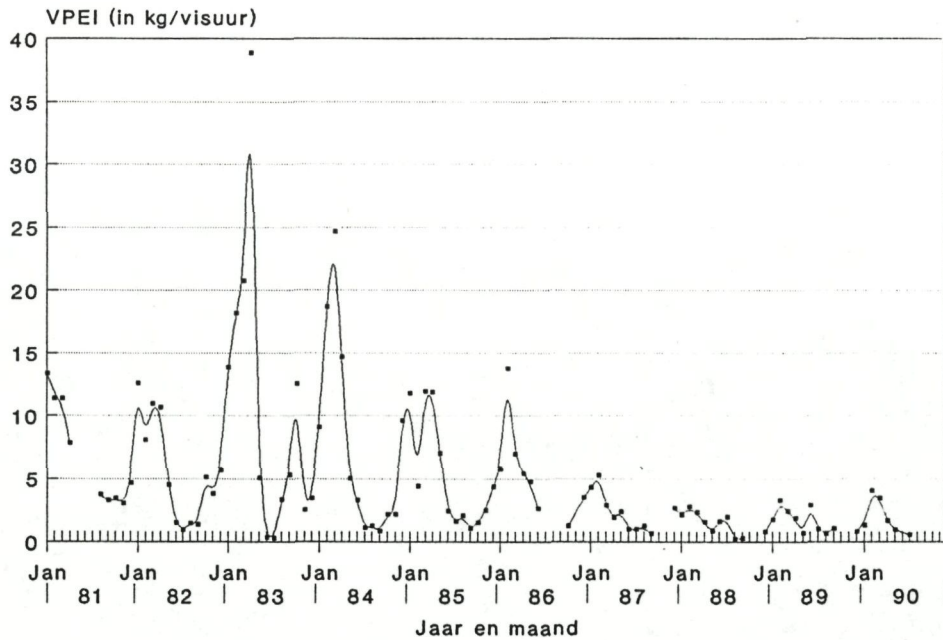
Figuur 2.2.83.

Pecten en Chlamys : Engels Kanaal
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse 101-150 BT : 1981-90



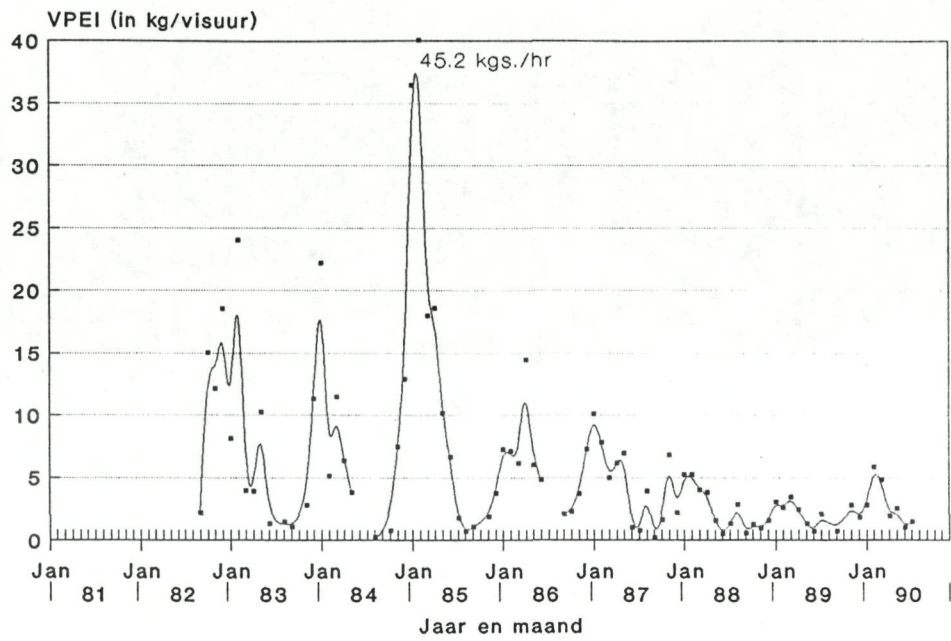
Figuur 2.2.84.

Pecten en Chlamys : Engels Kanaal
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse 151-200 BT : 1981-90



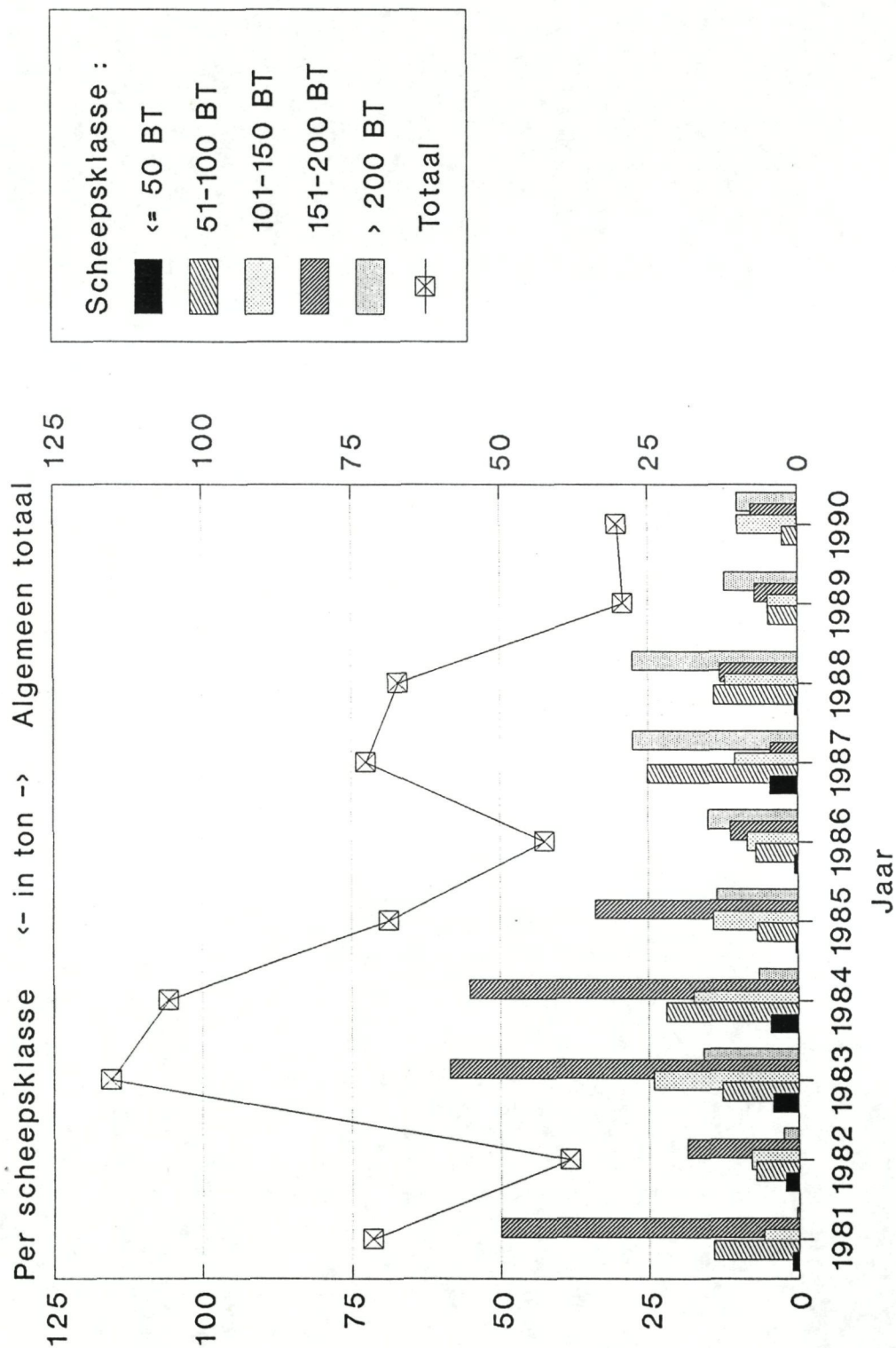
Figuur 2.2.85.

Pecten en Chlamys : Engels Kanaal
Maand. VPEIs : Boomkorrevisserij
Scheepsklasse > 200 BT : 1981-90



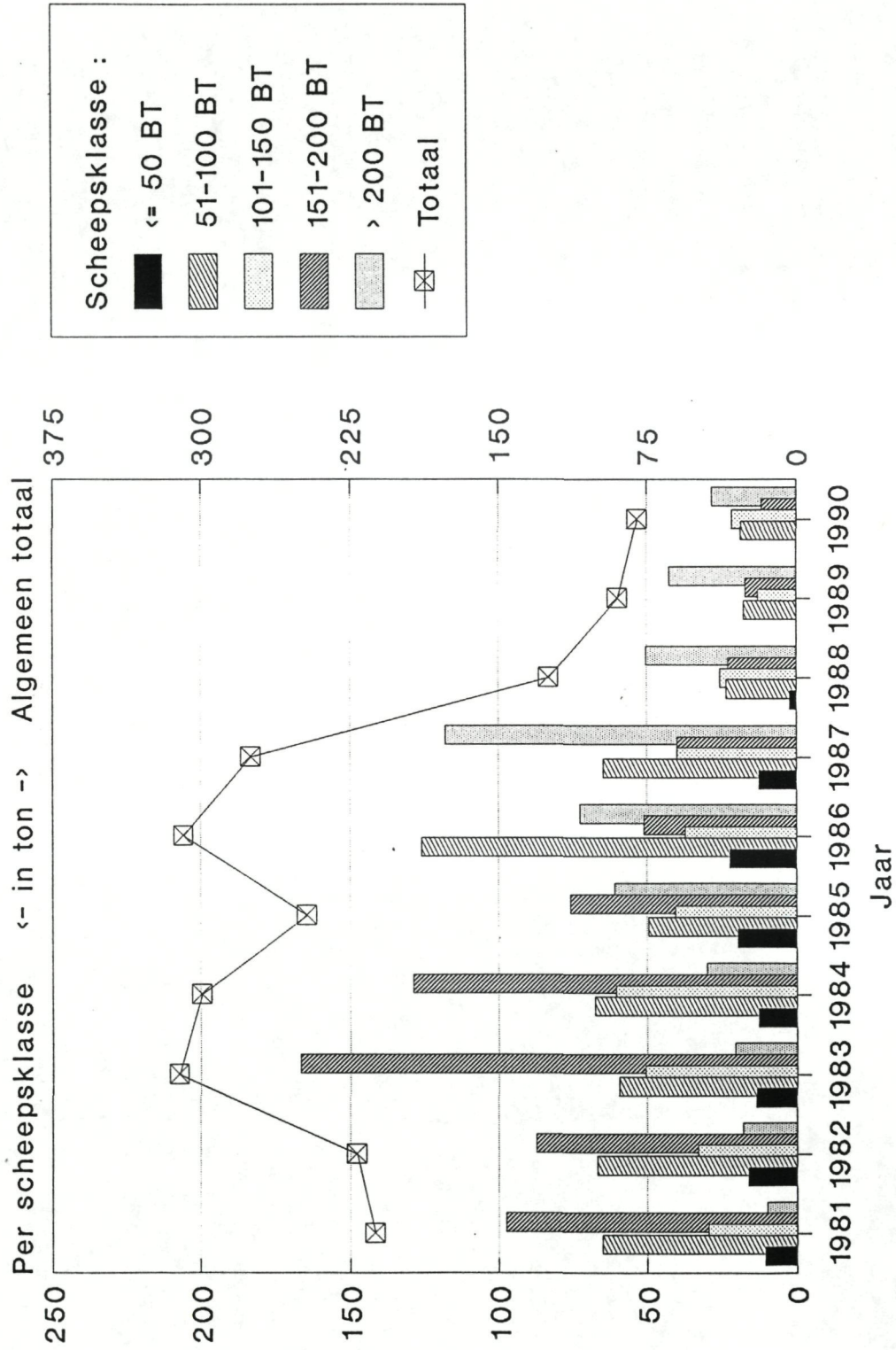
Figuur 2.2.86.

Pecten en Chlamys : Noordzee
 Aanvoer (ton) boomkorrevisserij
 volgens scheepsklasse : 1981-90



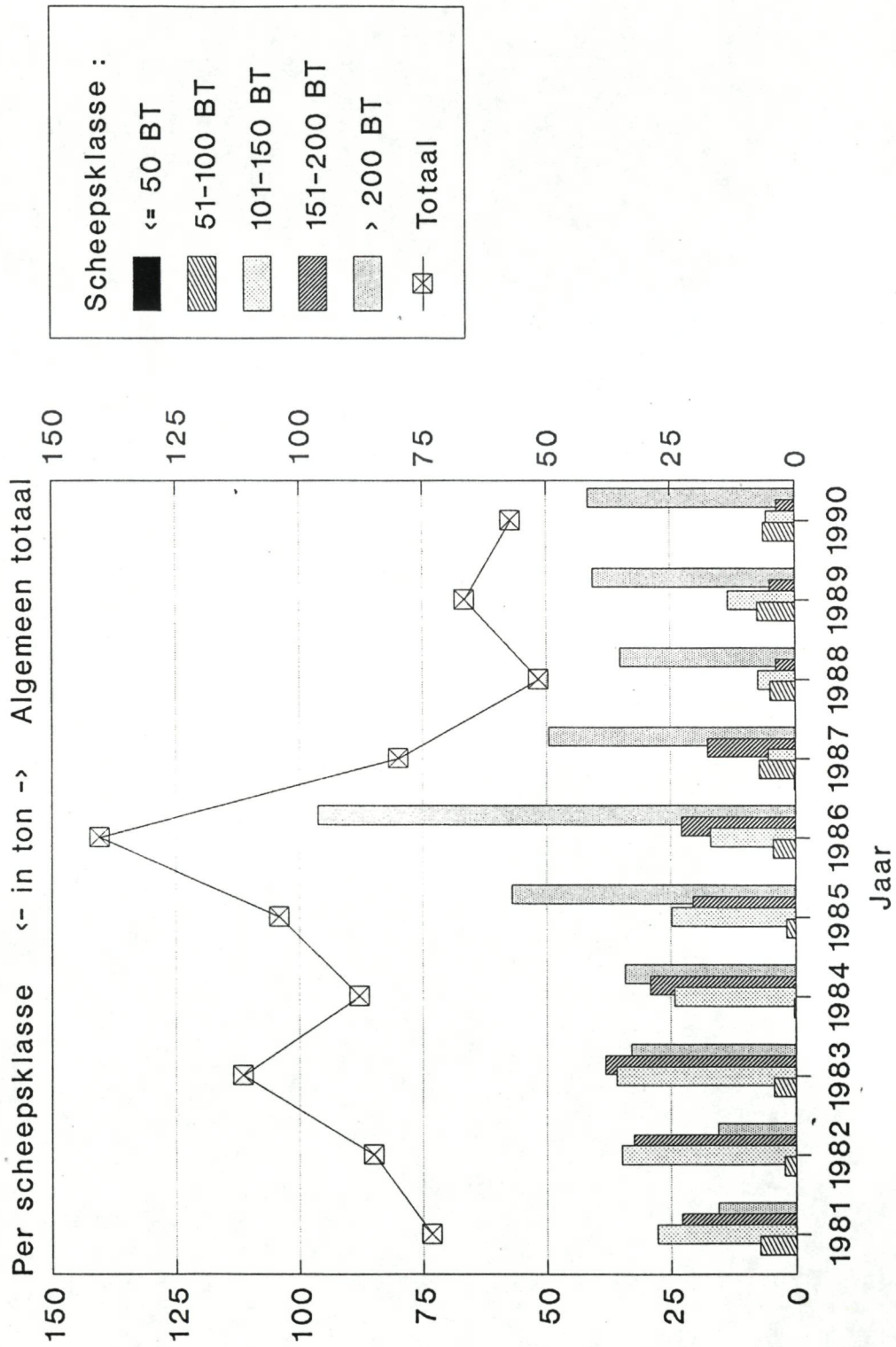
Figuur 2.2.87.

Pecten en Chlamys : Engels Kanaal
 Aanvoer (ton) boomkorrevisserij
 volgens scheepsklasse : 1981-90



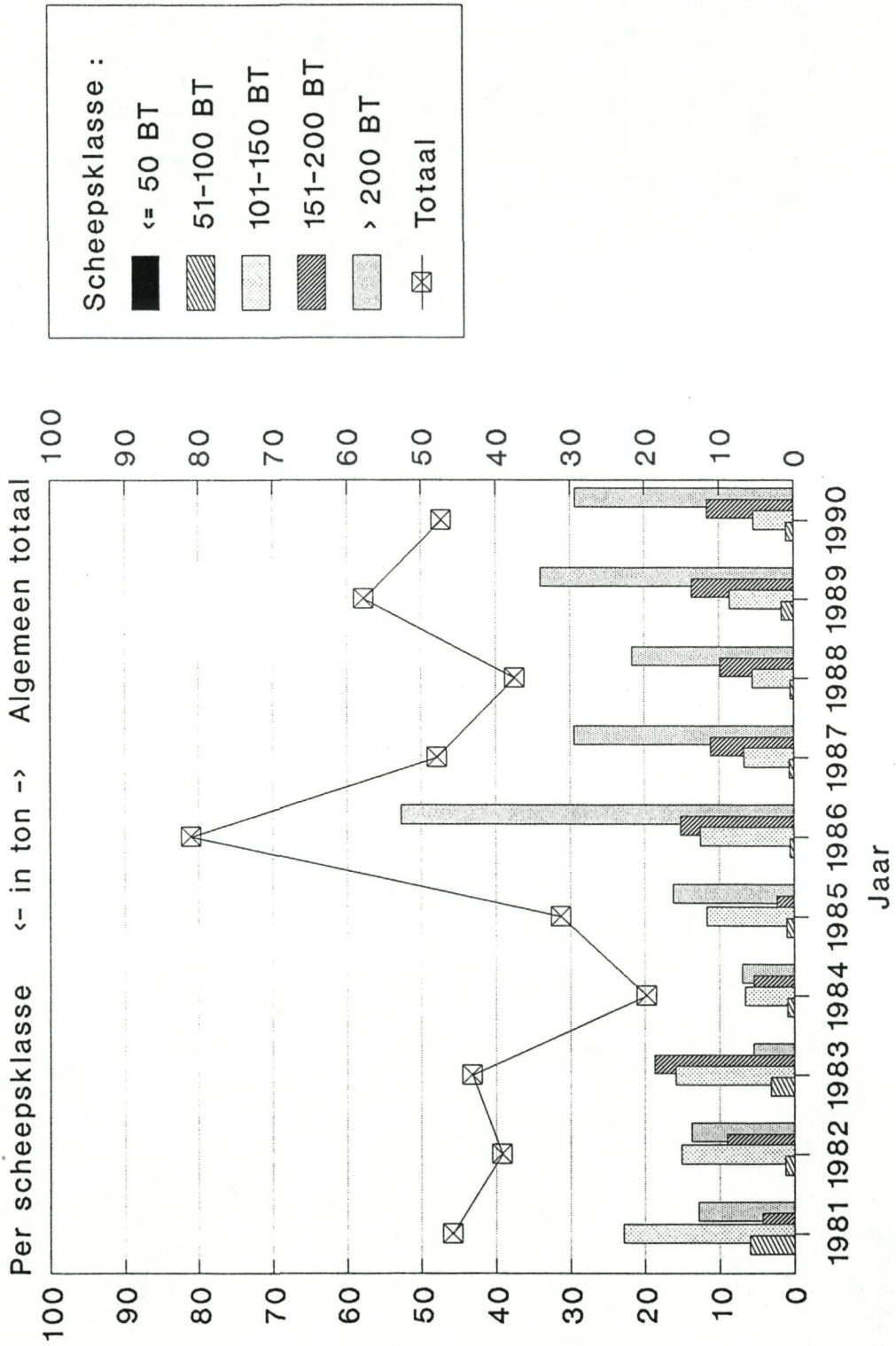
Figuur 2.2.88.

Pecten en Chlamys : Keltische Zee
 Aanvoer (ton) boomkorrevisserij
 volgens scheepsklasse : 1981-90



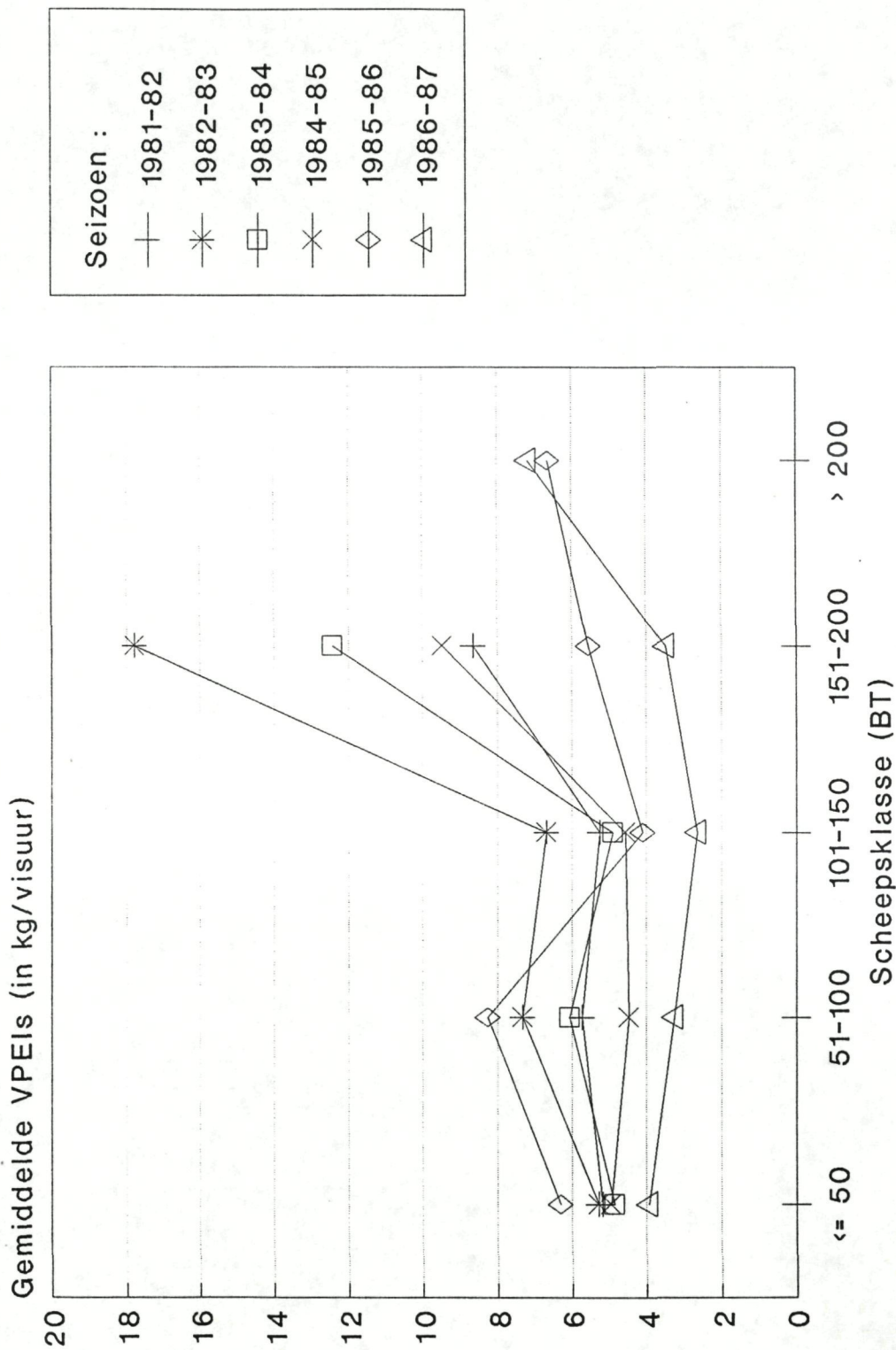
Figuur 2.2.89.

Pecten en Chlamys : Ierse Zee
 Aanvoer (ton) boomkorrevisserij
 volgens scheepsklasse : 1981-90



Figuur 2.2.90.

Pecten en Chlamys : Engels Kanaal
Gemiddelde VPEIs van bokkentreilers
gedurende het piek-seizoen : 1981-90



Figuur 2.2.91.

Project 2.3. - Studie van de interacties tussen stockomvang
en milieu bij commerciële schaal- en weekdier-
soorten

In 1992 werd eerst en vooral de bestaande programmatuur voor het beheer van de data-base betreffende de bentho-demersale fauna in de kustwateren aangepast aan de technische vereisten van de nieuwe hardware, teneinde optimaal gebruik te kunnen maken van de hogere processor-snelheden, en van de mogelijkheden tot gegevensopslag op harde schijf. Tegelijk werd ook de ontwikkeling aangevat van programma-modules die de data-transfer van database naar geavanceerde statistische pakketten (o.m. Systat en Statgraphics) mogelijk moet maken.

Het data-base programma werd inmiddels ook aan een grafisch pakket (Harvard Graphics) gekoppeld, waardoor het uittekenen van verspreidingskaarten voor individuele soorten of soortengroepen vergemakkelijkt wordt.

Los van deze software-matige ontwikkelingen, werd ook de opslag van de bestaande gegevens op diskette voortgezet. Tot nu toe werd ca. de helft van de gegevens op schijf gestockeerd en vervolgens op invoerfouten gecontroleerd. Deze gegevens hebben betrekking op de halfjaarlijkse bestandopnamen van het epibenthos en van de demersale ichthyofauna, uitgevoerd in de jaren 1975-85.

Eveneens in 1992 werd een aanvang gemaakt met de literatuurstudie van de statistische technieken (o.m. time series analysis, non-parametrische tests en cluster-analyse) die bij de verwerking van deze gegevens kunnen ingezet worden.

Project 2.4. - Studie van de biologische conditie van
schaal- en weekdieren

De samenstellingsanalyses van rauwe langoestines gedurende de aanvoerperiode 1991 zijn in de figuren 2.4.1. - 2.4.3. verrat. De analyses werden uitgevoerd op dode exemplaren. De resultaten reflecteren dus geenszins de toestand bij levende langoestines. De aanvoer gebeurt meestal onder ijs en kan aanleiding geven tot afwijkende droge stof bepalingen.

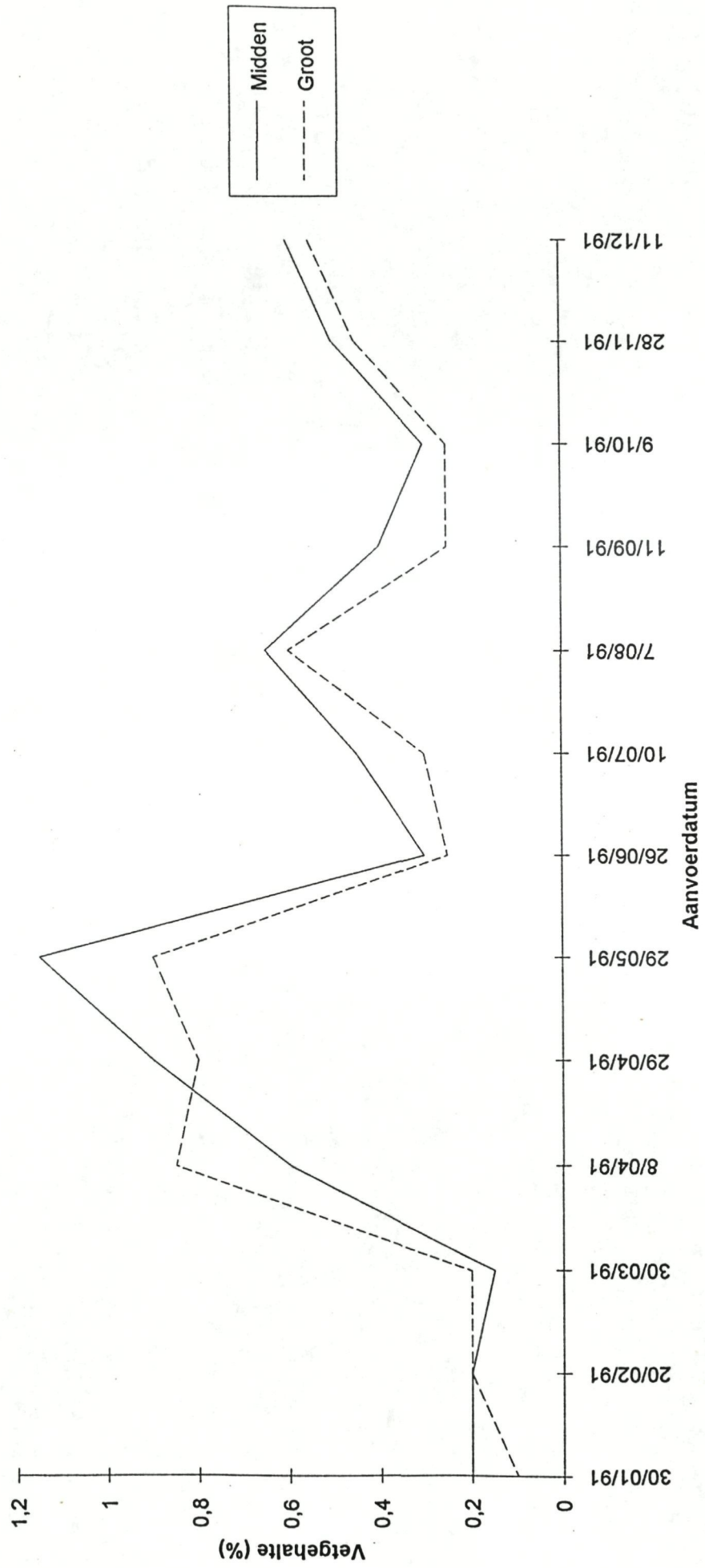
Voor wat de rendementbepalingen (figuren 2.4.4. - 2.4.6.) betreft werd vastgesteld dat de opbrengst daalt met de grootte van de langoestines.

De energetische waarde van de langoestines varieert van 300 tot 350 kJoule per 100 g eetbaar staartgedeelte. Er werd geen duidelijk onderscheid tussen de marktsorteringen 'midden' en 'groot' waargenomen (figuur 2.4.7.). De resultaten van het chemisch en bacteriologisch kwaliteitsonderzoek werden in de figuren 2.4.8. - 2.4.12. opgenomen.

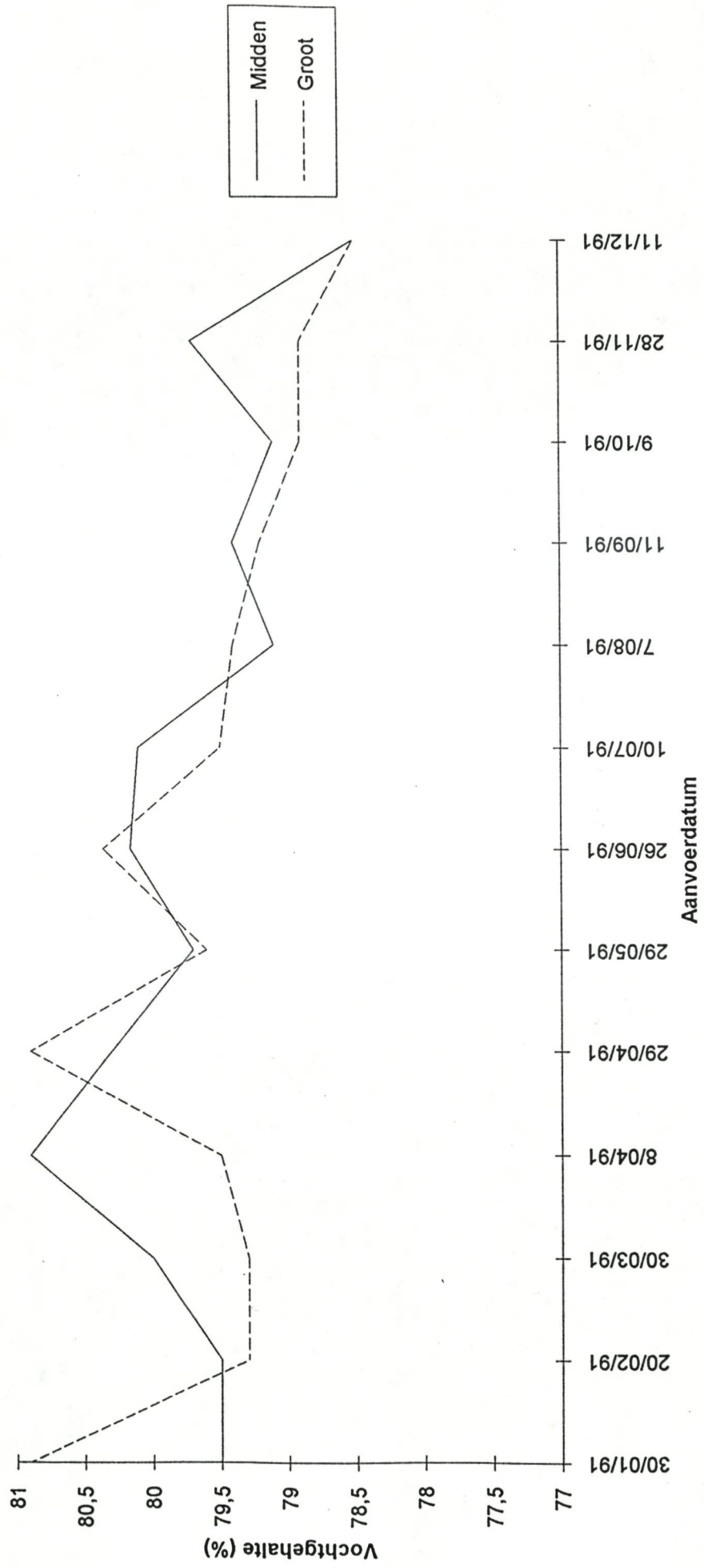
De chemische kwaliteit lag gedurende 1991 slechts één maal boven de vooropgestelde norm van 32 mg % terwijl in 1992 van april tot eind juli de norm voor de kwaliteitsklasse 'midden' herhaalde malen overschreden werd. In deze gevallen werd steeds zwartverkleuring van de carapax vastgesteld.

De bacteriologische kwaliteit van de rauw aangevoerde langoestines was over beide onderzoekingsjaren bevredigend. Fecale coliformen, fecale streptococci en Staphylococcus aureus kwamen echter regelmatig voor. Hieruit volgt dat de behandeling van de langoestines aan boord van de vaartuigen voor verbetering vatbaar is.

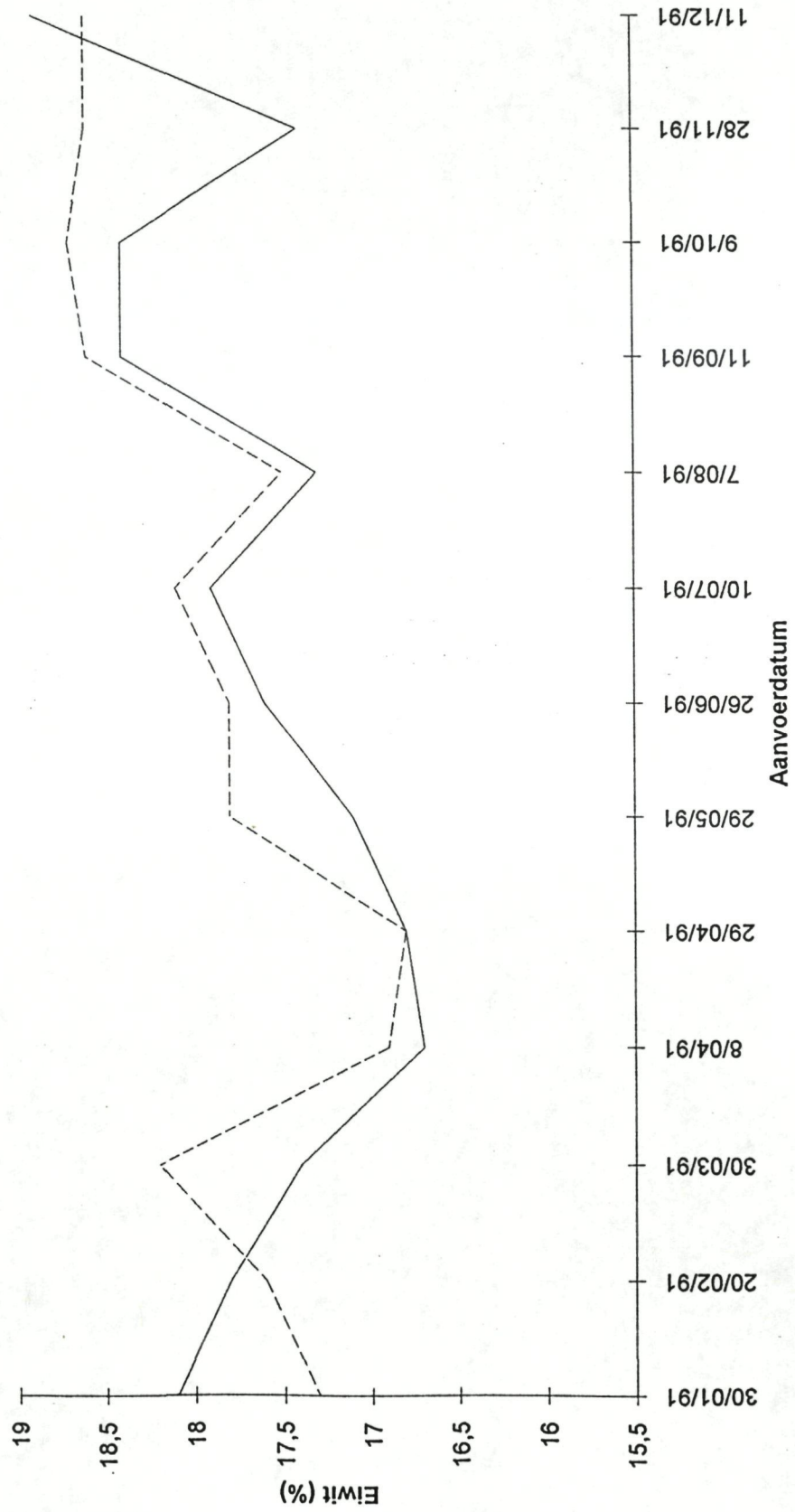
Figuur 2.4.4.1 - Evolutie van het vetgehalte bij Noorse kreeft in functie van de aanvoerdatum (1991)



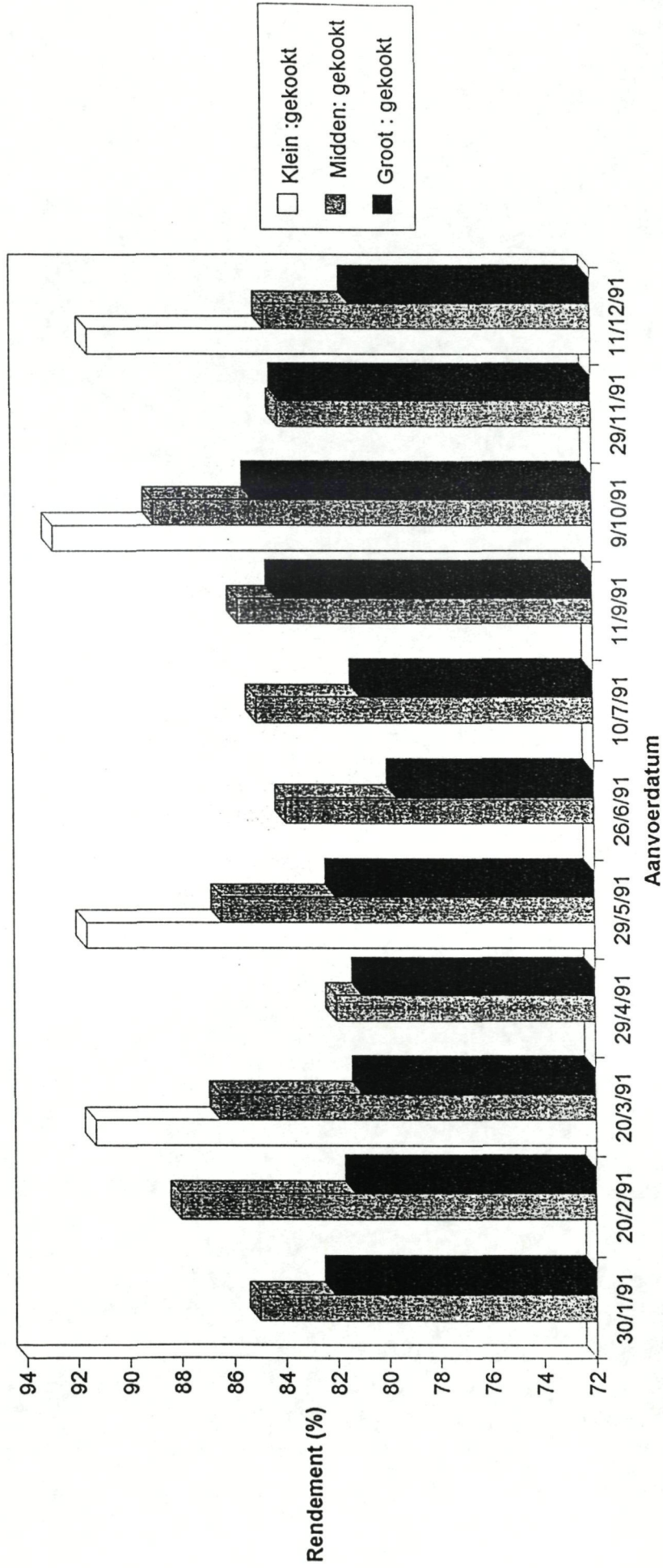
Figuur 2.4.2. - Evolutie van het vochtgehalte bij Noorse kreeft in functie van de aanvoerdatum (1991)



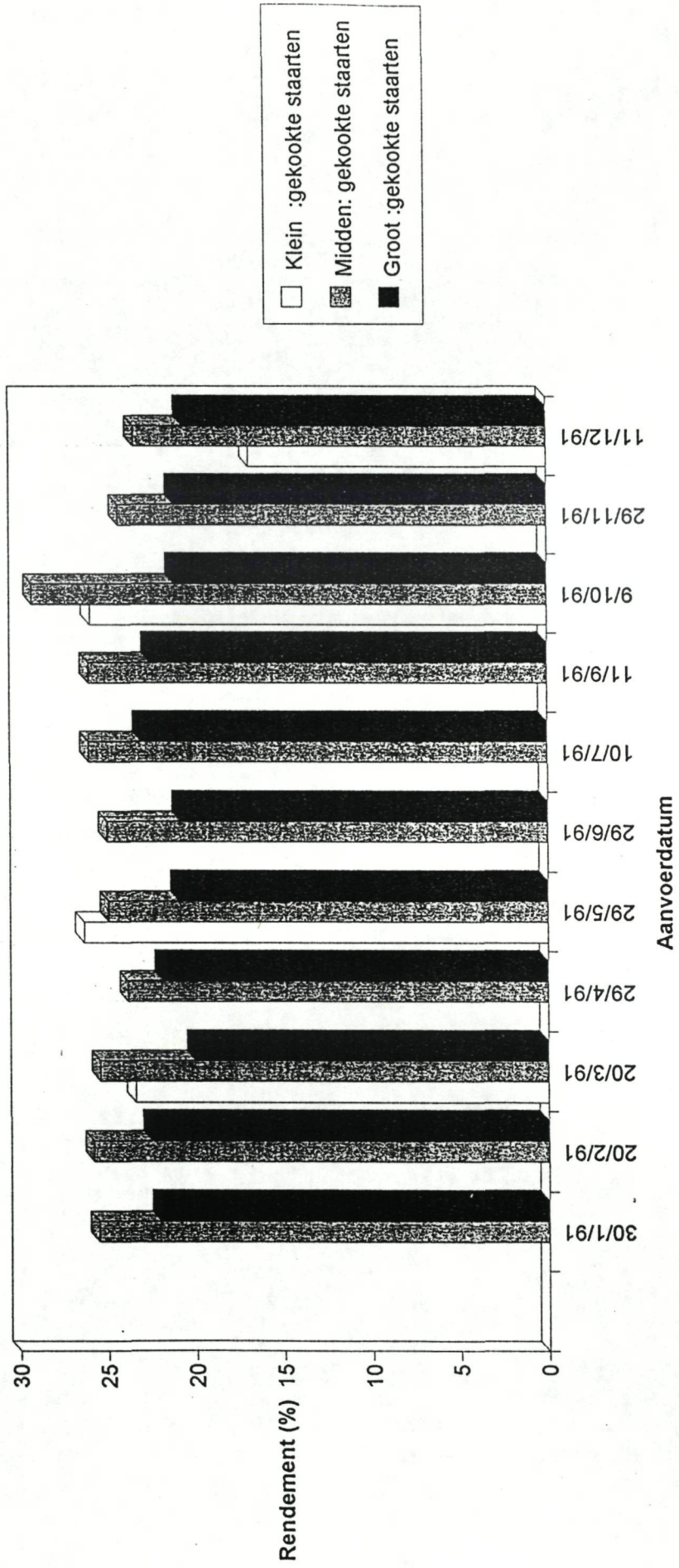
Figuur 2.4.3. - Evolutie van het eiwitgehalte bij Noorse kreeft in functie van de aanvoerdatum. (1991)



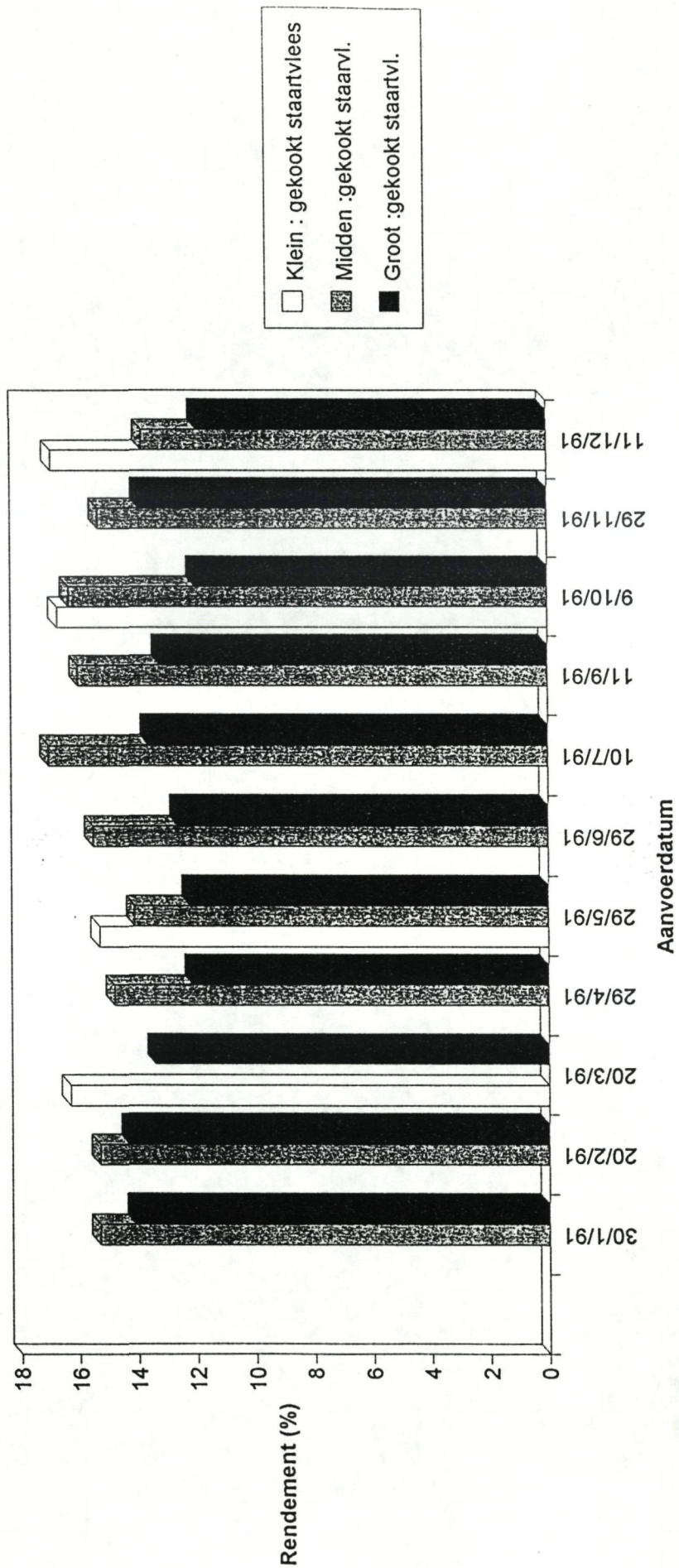
Figuur 2.4.4. - Evolutie van het rendement (van rauw naar gekookt) van Noorse kreeft afkomstig van Botney Gut - Silver Pit gebied in functie van de aanvoerdatum (1991).



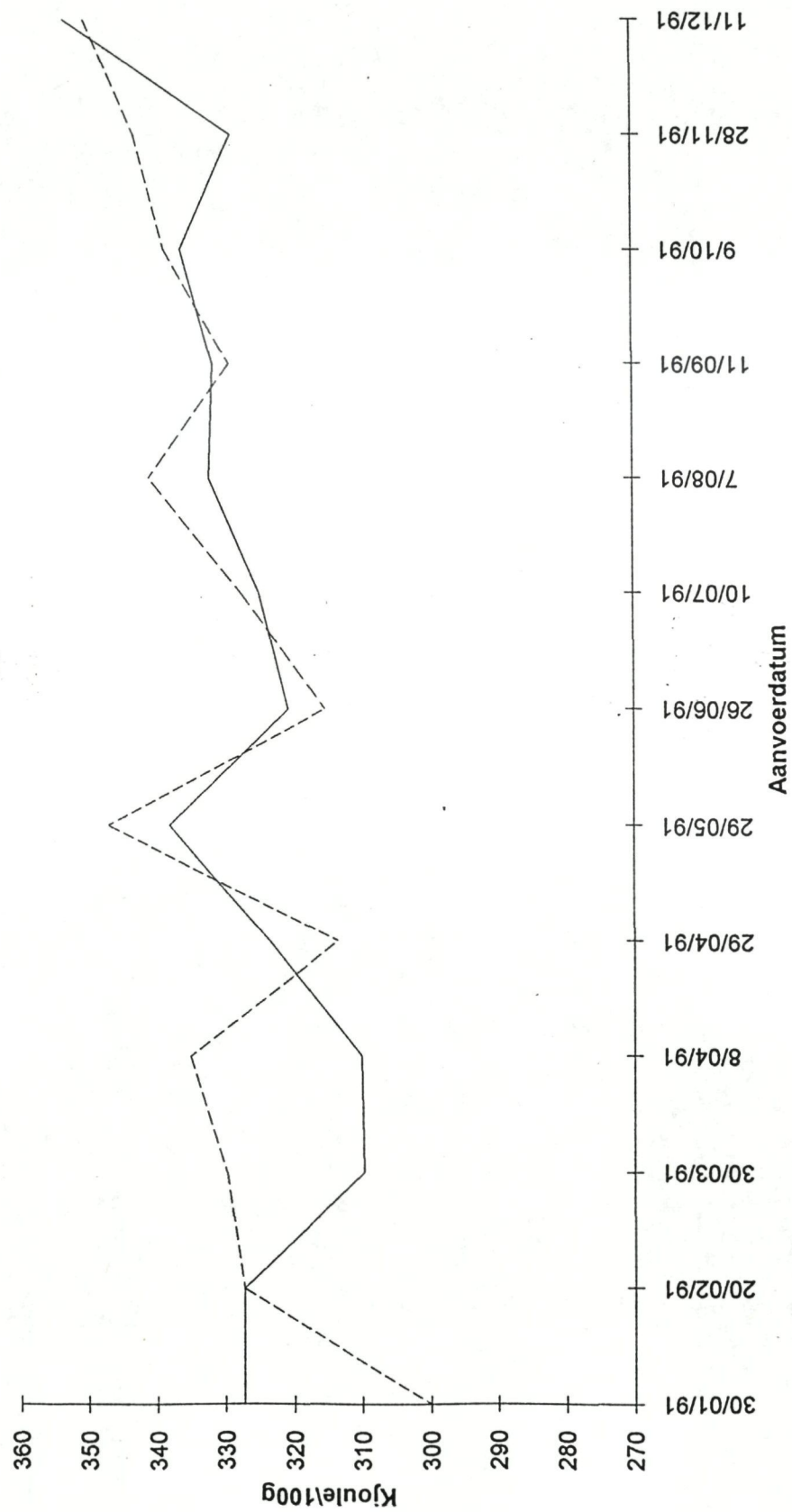
Figuur 2.4.5. - Evolutie van het rendement (van rauw naar gekookte staarten) van Noorse kreeft afkomstig van het Botney Gut - Silver Pit gebied in functie van de aanvoerdatum (1991).



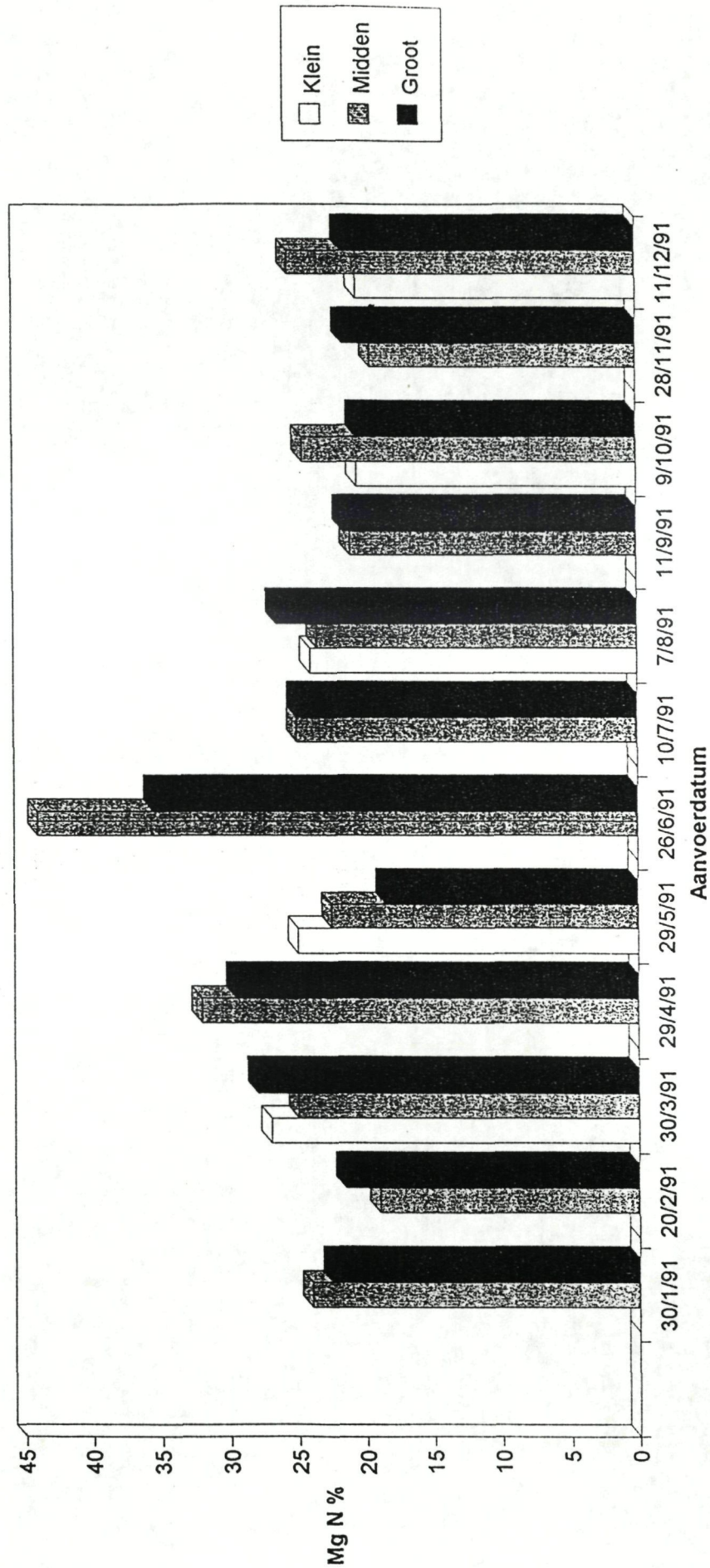
Figuur 2.4.6.- Evolutie van het rendement (van rauw naar gekookt staartvlees) van Noorse kreeft afkomstig van het Botney Gut - Silver Pit gebied in functie van de aanvoerdatum (1991).



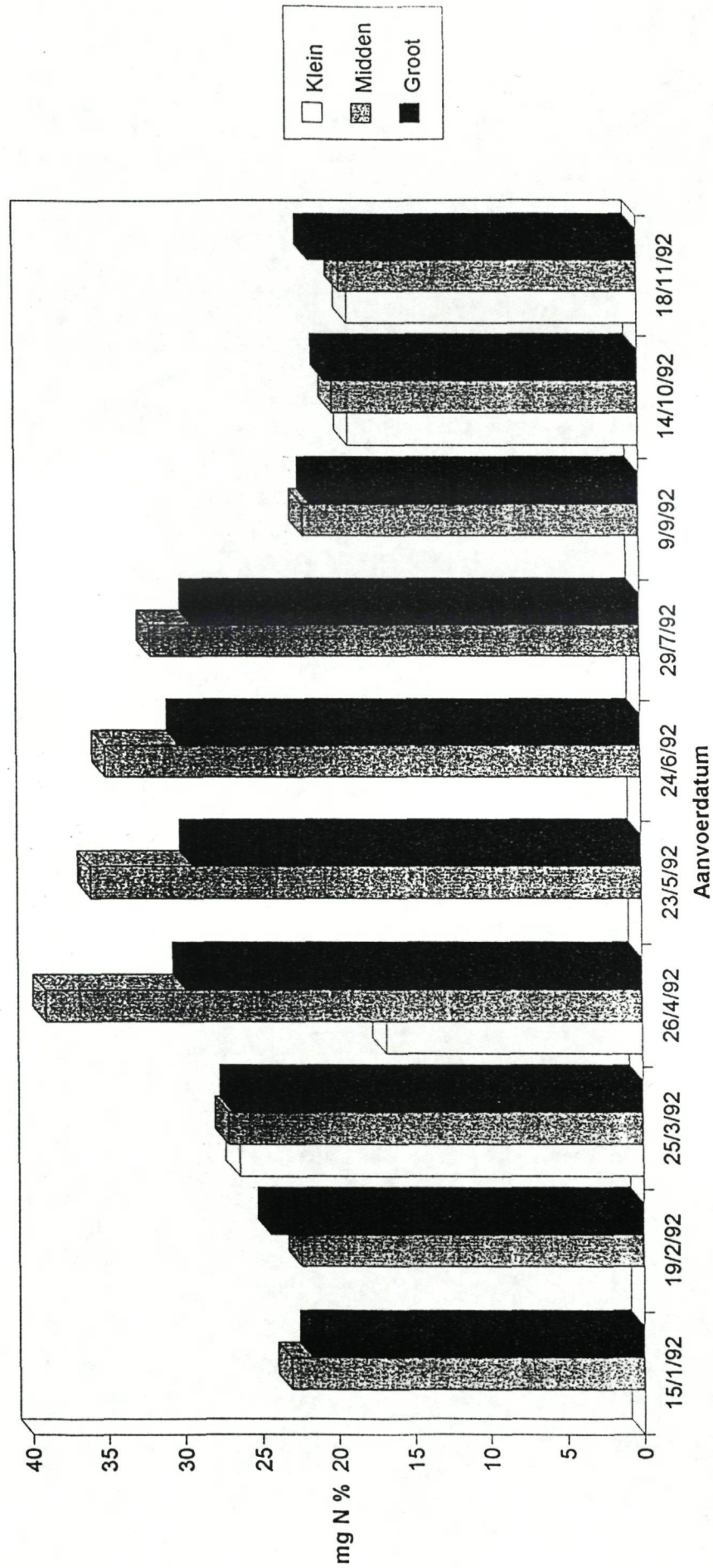
Figuur 2.4.7. - Evolutie van de energetische waarde (Kjoule\100g) bij Noorse kreeft in functie van de aanvoerdatum (1991)



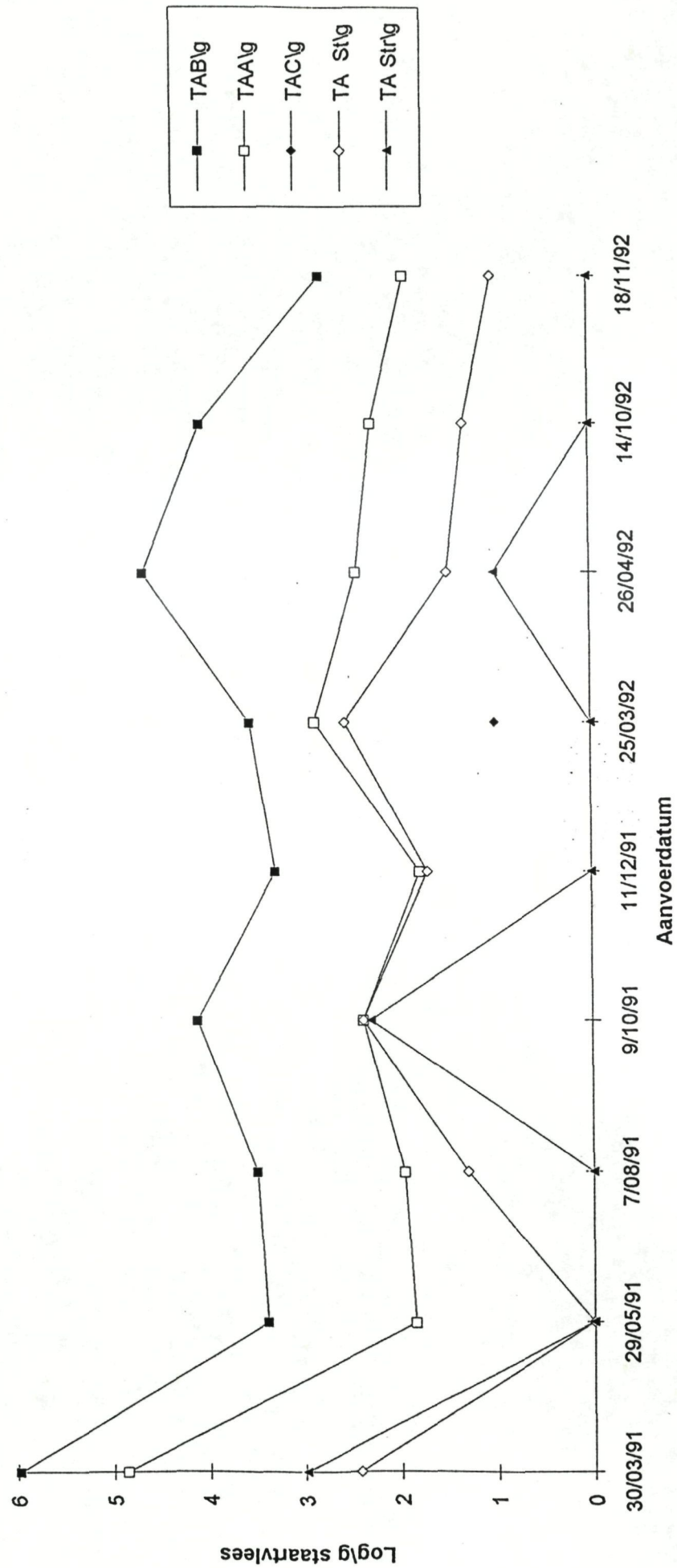
Figuur 2.4.8. - Evolutie van de vluchtige basische stikstofbestanddelen (mg N %) bij de aanvoer van Noorse kreeft in Belgische havens (1991).



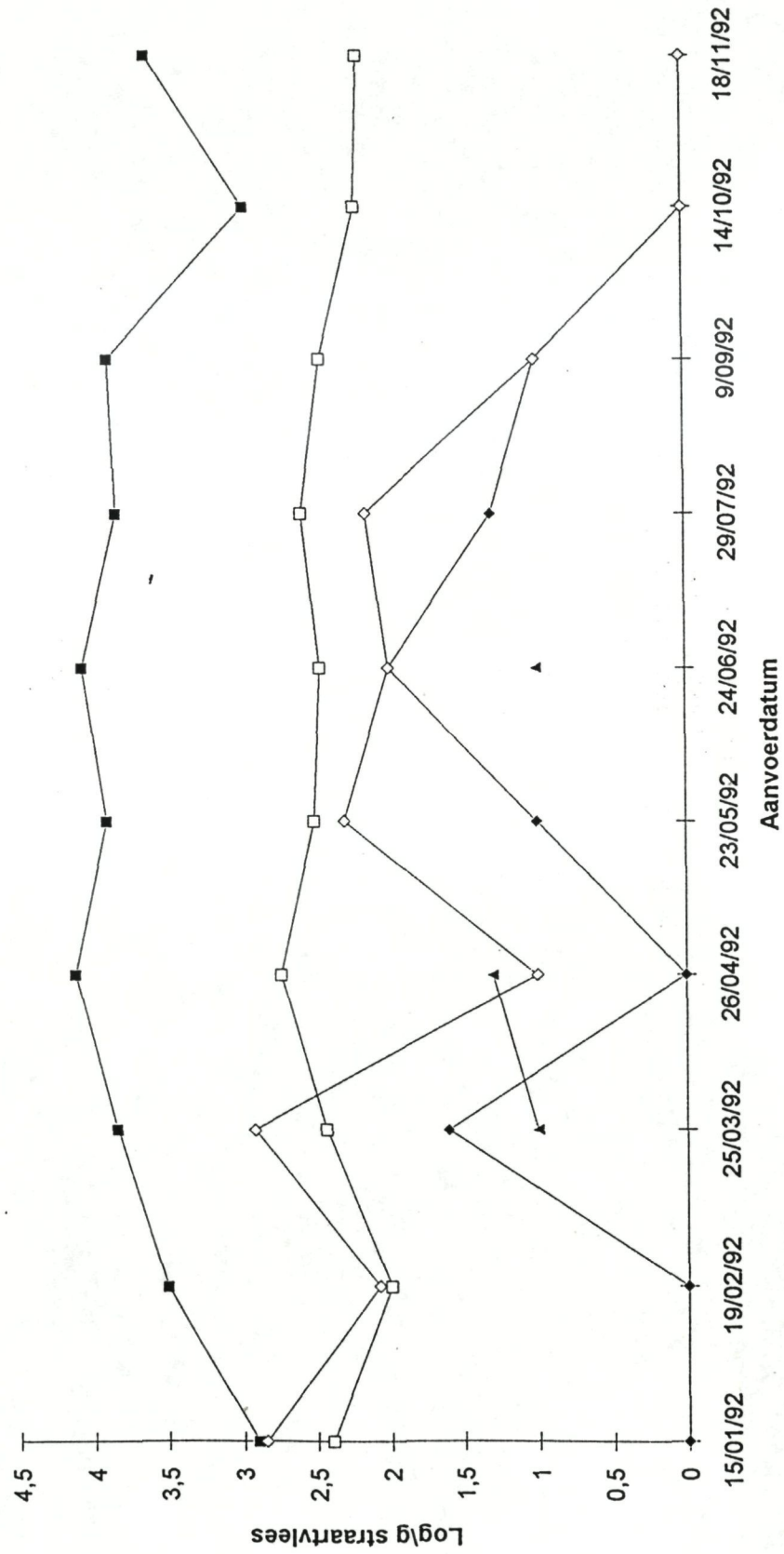
Figuur 2.4.9. - Evolutie van de vluchtige basische stikstofbestanddelen (TVB mg N %) bij de aanvoer van Noorse kreeft in Belgische havens (1992).



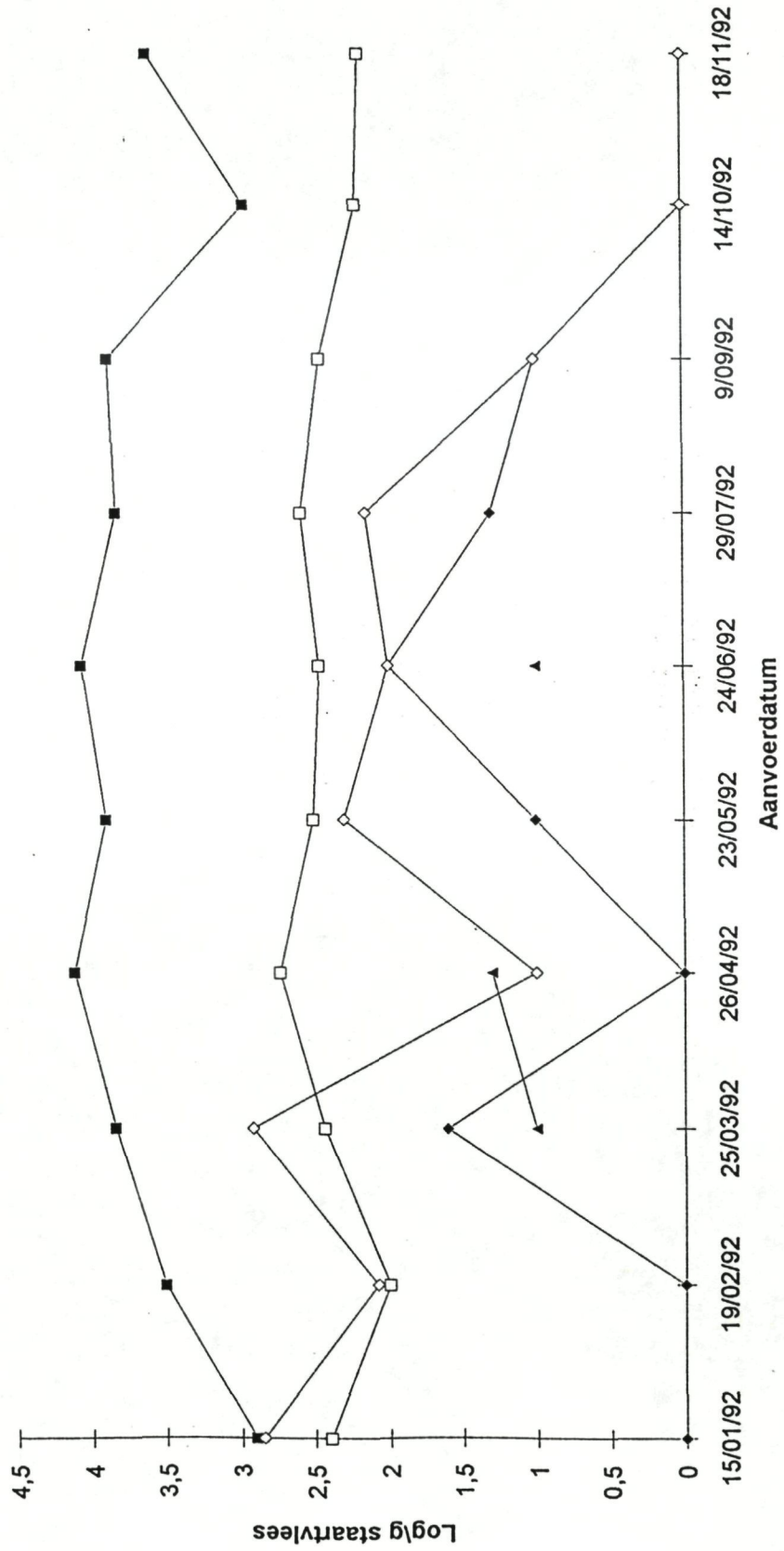
Figuur 2.4.10. - Evolutie van het bacteriologisch kiemgetal (log\g) in relatie met de aanvoer van rauwe Noorse kreeft (kwaliteitsklasse :klein) in de haven van Zeebrugge (1991-1992)



Figuur 2.4.11. - Evolutie van het bacteriologisch kiemgetal (log\g) in relatie met de aanvoer van rauwe Noorse kreeft (kwaliteitsklasse midden) in de haven van Zeebrugge (1992)



Figuur 2.4.12. - Evolutie van het bacteriologisch kiemgetal (log\g) in relatie met de aanvoer van rauwe Noorse kreeft (kwaliteitsklasse groot) in de haven van Zeebrugge (1992).



BIBLIOGRAFIE

Declerck, D. (1991) : Relatie tussen de bacteriologische kwaliteit van het zeewater, het sediment en de mossel (Mytilus edulis L.) in de Belgische kustzone. Landbouwtijdschrift 1991, 44 (3).

Declerck, D. (1992) : National report for Belgium (1991). Diseases in wild populations of marine organisms. ICES, Copenhagen, 2-5 March 1992.

Declerck, D. (1992) : Voorkomen van de kieuwparasiet Lernaeocera branchialis bij wijting (Merlangius merlangus) op het Belgisch continentaal plat en de zuidelijke Noordzee. Landbouwtijdschrift 1992, 45 (6).

Declerck, D. (1992) : Voorkomen van de trematode Cryptocotyle lingua bij wijting op het Belgisch continentaal plat en in de Noordzee. Landbouwtijdschrift 1992, 45 (6).

Redant, F. (1993) : The Belgian mollusk fisheries. In : Monograph on the North-Atlantic Mollusk Fisheries, Ed. C. MacKenzie et al. Marine Fisheries Review (in druk).

Medewerking werd verleend aan volgende IROZ Werk- en Studiegroepsrapporten :

ICES (1991) : Report of the Working Group on the Assessment of Nephrops Stocks. ICES, C.M. 1991/Assess : 11 (mimeo).

ICES (1992) : Report of the Working Group on Nephrops and Pandalus Stocks. ICES, C.M. 1992/Assess : 8 (mimeo).

ICES (1992) : Report of the Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms. ICES, Mariculture Comm., C.M. 1992/F : 2 (mimeo).

ICES (1992) : Report of the Study Group on Squid Biology.
ICES, Shellfish Comm., C.M. 1992/K : 2 (mimeo).

ICES (1992) : Report of the Study Group on Life Histories and
Assessment Methods of Nephrops Stocks.
ICES, Shellfish Comm., C.M. 1992/K : 9 (mimeo).

ICES (1993) : Report of the Working Group on Nephrops and
Pandalus Stocks.
ICES, C.M. 1993/Assess : .. (in voorbereiding)

ICES (1993) : Report of the Study Group on the Life History,
Population Biology and Assessment of Crangon.
ICES, Shellfish Committee, C.M. 1993/K : .. (in voorbe-
reiding).