

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

Werkgroep 'Biologie' (IWONL)

BIOLOGISCH ONDERZOEK IN DE ZEEVISSERIJ

Activiteitsverslag 1991-1992

Oostende, augustus 1992

INHOUDSTAFEL

Inleiding

Hoofdstuk 1 - STUDIES OVER DE BIOLOGIE EN DE NATUURLIJKE MORTALITEIT VAN DE BIJZONDERSTE VISSOORTEN IN DE NOORDZEE

Project 1.3. - Studie van de natuurlijke mortaliteit.

Project 1.3.1. - Registratie van het voorkomen van ziekten en parasieten bij commerciële vissoorten.

Project 1.3.2. - Impact van ziekten en parasieten op commerciële visbestanden.

Project 1.3.3. - Inventarisering van visaandoeningen in het kader van het 'North Sea Task Force' onderzoek.

Project 1.5. - Studie van de biologische conditie van vis.

Project 1.5.1. - Studie van het voorkomen van de kieuwparasiet Lernaeocera branchialis bij wijting op het Belgisch continentaal plat en in de zuidelijke Noordzee.

Project 1.5.2. - Studie van het voorkomen van Cryptocotyle lingua bij wijting op het Belgisch continentaal plat en in de zuidelijke Noordzee.

Project 1.5.3. - Studie van de bloedparameters bij commerciële vis op het Belgisch continentaal plat

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.

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

INLEIDING

De activiteitsperiode 1991-1992 omvatte als onderzoeksprojecten :

- (1) Studies omtrent de biologie en de natuurlijke mortaliteit van de bijzonderste vissoorten in de Noordzee

Bij de studies omtrent de bestandsopnamen (project 1.1.) werden de twee voorziene bemonsteringsprogramma's, namelijk de dichtheidsbepaling van de juvenielen langsheen de Belgische kust en de dichtheidsbepaling van de adulte stock in de zuidelijke Noordzee, in 1991 uitgevoerd. De verwerking van de gegevens is voorzien voor het tweede jaar van de conventie.

Het project betreffende de ruimtelijke verdeling van de aanvoer per leeftijdsgroep in functie van de visserijdruk (project 1.2.) is volop in uitvoering. De resultaten worden eveneens voorzien voor het tweede onderzoeksjaar.

De studie van de natuurlijke mortaliteit (project 1.3.) omvatte voor 1991 de registratie van de ziekten en parasieten bij vis op het Belgisch continentaal plat (project 1.3.1.).

Gedurende de 'Belgica'-campagne van augustus 1991 werd de impact van ziekten en parasieten op commerciële visbestanden in de zuidwestelijke Noordzee onderzocht (project 1.3.2.).

Tevens werd deelgenomen aan de inventarisering van uitwendige visaandoeningen in het kader van het 'North Sea Task Force' onderzoek (1990-91) (project 1.3.3.).

Inzake de studie van de biologische conditie van vis werd het voorkomen van Lernaeocera branchialis (project 1.5.1.) en van Cryptocotyle lingua (project 1.5.2.) bij wijting op het

Belgisch continentaal plat en in de zuidelijke Noordzee gedurende de periode 1985-92 in twee rapporten behandeld.

Uiteindelijk werd een aanvang gemaakt met de studie van de bloedparameters bij schol, schar, bot, wijting en kabeljauw (project 1.5.3.)

(2) Studies over de biologie, de ziekten en parasieten, de dynamiek en de synecologie van schaal- en weekdieren

In verband met de studie van de natuurlijke mortaliteit bij schaal- en weekdieren werd de registratie en determinatie van ziekten en parasieten bij Noorse kreeft verder gezet. Tevens werd via biologische en chemische analyses de biologische conditie bepaald, en werd een kwaliteitsonderzoek verricht (project 2.1.).

Met betrekking tot de studie van de exploitatiepatronen van commerciële schaal- en weekdieren (project 2.2.) werd het onderzoek naar de interactie tussen exploitatie en populatiedynamiek van de langoustine-stock in de centrale Noordzee voortgezet. Dit omvatte o.m. de studie van de trends op lange termijn in vangsten en vangsten per eenheid van visserijinspanning, en in de gemiddelde lengte van de aangevoerde langoustines, alsmede een evaluatie van de exploitatiegraden met behulp van Jones' LCA (Lengte Cohort Analyse). Voor het eerst werd ook een VPA (Virtuele Populatie Analyse) op deze stock uitgeprobeerd.

Eveneens in het kader van dit project werd de studie van de seizoenale fluctuaties in de aanvoer van enkele belangrijke bijvangstsoorten (Noordzeekrab, wulk, kamschelp en inktvis) voortgezet.

HOOFDSTUK 1

STUDIES OVER DE BIOLOGIE EN DE NATUURLIJKE MORTALITEIT VAN DE BIJZONDERSTE VISSOORTEN IN DE NOORDZEE

Project 1.3. - Studie van de natuurlijke mortaliteit

Project 1.3.1. - Registratie van het voorkomen van ziekten en parasieten bij commerciële vissoorten

De studie van het voorkomen van ziekten en parasieten bij vis op het Belgisch continentaal plat werd in 1991 verder gezet. De bemonsteringen gebeurden in hoofdzaak met de 0.29 'Broodwinner' en dit zowel in het voorjaar als in het najaar. Het onderzoek omvatte drie platvissoorten, nl. schol, schar, bot, en twee rondvissoorten, nl. wijting en kabeljauw. Er werd zowel een uitwendig als een inwendig onderzoek uitgevoerd. De resultaten zijn in de tabellen 1.3.1. tot 1.3.3. opgenomen.

In vergelijking met de periode 1989-90 werd een stijging van de skelet-misvormingen bij schar (0.42 %) genoteerd. Bij de twee andere platvissoorten, namelijk bot (0.27 %) en schol (0.34 %), werd een daling vastgesteld.

Levertumoren werden in schol (2.2 %), schar (1.9 %) en vooral bot (8.1 %) gevonden. De aanwezigheid van huidzweren op schar (0.4 %) en bot (0.5 %) bleef laag. Dit was eveneens het geval voor huidpapilloma bij bot (0.13 %) en schar (0.21 %). Anderzijds daalde de aanwezigheid van Glugea stephani bij schar (8.3 %), schol (1.9 %) en bot (0.8 %) lichtjes. De incidentie van de virale ziekte Lymphocystis bleef zowel bij bot (2.4 %) als bij schar (0.1 %) opnieuw zeer laag.

Ook in 1991 werd de schimmelaandoening Ichthyophonus hoferi bij bot (10 %), schol (7.7 %), wijting (10 %) en kabeljauw (5 %) waargenomen (tabel 1.3.2.). Het voorkomen van Lernaeocera branchialis bij wijting was, zoals in vroegere bemonsteringsperioden, hoger in het voorjaar dan in het najaar. Voor wat de aantasting door de trematode Cryptocotyle lingua betreft werd hij dezelfde vissoort 16.8 % genoteerd (tabel 1.3.2.).

Zoals de jaren voorheen was de kabeljauwpopulatie gedurende de voor- en najaarsbemonsteringen bijna afwezig. Er konden slechts 84 exemplaren onderzocht worden. De hoge incidenties van Ichthyophonus hoferi, milt-granulatie en zweervorming, die in 1989-90 werden gevonden, konden niet bevestigd worden (tabel 1.3.3.).

Met betrekking tot de aanwezigheid van de kieuwparasiet Lernaeocera branchialis en de trematode Cryptocotyle lingua bij wijting, werden in 1991 opnieuw marktmonsters uit de zuidelijke Noordzee ontleed. Dit onderzoek wordt uitgevoerd met als doel de aanwezigheid van deze parasieten in de door België beviste visserijzones in kaart te brengen (tabel 1.3.4.).

Tabel 1.3.1.1. Procentueel voorkomen van in- en uitwendige aandoeningen op commerciële platvis op het Belgisch continentaal plat (voor- en najaar 1991)													
Soort	Aantal onderzocht	Pgm	Skl	Ero	Zwe	Wond	Glu	Lym	Lvr	Lern	Icht	Epi	Net
SCHAR													
Voorjaar '91	560	2,7	0,4	0,4	0,5	0,7	8,4	0,2	2,3	0,4	13,3	0,2	-
Najaar '91	395	1,8	0,5	-	0,5	-	8,3	-	1,2	-	NG	0,25	0,25
Totaal '91	955	2,1	0,42	0,21	0,52	0,42	8,3	0,1	1,9	0,1	-	0,21	0,1
SCHOL													
Voorjaar '91	463	9,3	-	0,43	0,2	-	1,5	-	1,7	-	7,7	-	0,2
Najaar '91	415	4,3	0,72	0,72	-	0,25	-	-	2,9	-	NG	-	0,25
Totaal '91	878	6,9	0,34	0,56	0,11	0,11	0,8	-	2,2	-	-	-	0,2
BOT													
Voorjaar '91	488	14,6	0,2	0,4	0,4	-	2,7	2,3	9,4	-	10	0,2	-
Najaar '91	243	10,3	0,4	1,6	0,4	-	0,4	2,9	5,4	-	NG	-	-
Totaal '91	731	13,1	0,27	0,82	0,4	-	1,9	2,4	8,1	-	-	0,13	-

Pgm = pigmentafwijkingen

Skl = skeletafwijkingen

Ero = erosie

Zwe = zweren

Wond = wonden

Glu = Glugea stephani

Lym = Lymphocystis

Lvr = Lever nodulen

Lern = Lernaeocera branchialis

Net = netschade

Ich = Ichthyophonus hoferi

Tabel 1.3.1.2. Procentueel voorkomen van in- en uitwendige aandoeningen bij wijting in het Belgisch continentaal plat							
Bemonsterings datum	Aantal bemonsterd	Lernaeocera branchialis	Cryptocotyle lingua	Nodulen lever	Ichthyophonus hoferi	Staart-erosie	
16 januari '91	100	18 0	10 0	1	10	1	
25 april - 8 mei '91	506	21 1	16 8	-	NG	-	
1 - 10 okt '91	388	14 4	5 1	0 25	NG	-	

NG = niet onderzocht

Tabel 1.3.1.3. Aantal zieke kabeljauwen in de zuidwestelijke Noordzee (1991)							
Locatie en maand van staalname	Aantal onderzocht	Niergranulomas	Ichthyophonus hoferi	Levernodulen en -tumoren	Cryptocotyle lingua	Lerneocera branchialis	Skeletvervorming
31F2 (april 1991)	13	-	NG	-	2	1	1
35-36F1 (aug. 1991)	32	-	NG	-	-	1	4
31F2 (dec. 1991)	71	2	1/20	2	-	7	1
Procentueel voorkomen	116 ex.	1,7	5	1,7	1,7	7,7	5,2

NG = Niet genoteerd

Tabel 1.3.1.4. Voorkomen van Lernaeocera branchialis en Cryptocotyle lingua in wijting in de zuidwestelijke Noordzee (1991)										
Datum van bemonstering	Visvak	Aantal ex	Lernaeocera branchialis				Cryptocotyle lingua			
			1*	2	3	Tot	1**	2	3	Tot
28/01/1991	101, 202, 308	45	3			3				0
04/02/1991	202	45	3			3	2			2
25/02/1991	202	45	2			2	3	3		6
11/03/1991	309	30				0	3			3
03/06/1991	214	30	1	1		2	2			2
12/06/1991	307	30	2			2				0
24/06/1991	537	45				0	1		1	2
08/07/1991	211	45	4			4	2			2
05/08/1991	401	48	4			0			2	2
14/10/1991	102	45	2			2				0
20/10/1991	301, 314	45				0	1			1
28/10/1991	201	45	1			1				0
18/11/1991	102	45	4	1		5	2	1		3
09/12/1991	202	45	2			2	4	1		5

* Aantal parasieten op de kieuwen geteld (1,2,3)

** Graad van infectie (1,2,3)

Project 1.3.2. - Impact van ziekten en parasieten op commerciële visbestanden

Ter gelegenheid van de bestandsopnamen met de 'Belgica' in augustus 1991, werd het onderzoek naar de incidentie van ziekten en parasieten op commerciële vis in het zuidelijk deel van de Noordzee verder gezet. Bij het voorkomen van ziekten en parasieten op schor en schol wordt naar de visserijzones Flamborough, Oysterground en Diepwaterkanaal gerefereerd (figuur 1.3.2.1.) ; voor wijting naar de visserijzones 4, 5 en 6 (figuur 1.3.2.2.).

De indeling van het zuidwestelijk deel van de Noordzee houdt verband met de aanwezigheid van verschillende sub-populaties. De resultaten voor schol, schor en wijting zijn in de tabellen 1.3.2.1. - 1.3.2.3. vervat.

In vergelijking met de periode 1989-90, toen de proefnemingen eveneens in augustus plaatsvonden, werd voor schor een stijging van de pigmentafwijkingen, Lymphocystis, epidermale papilloma en Glugea stephani vastgesteld. Het voorkomen van levertumoren en skeletafwijkingen bleef nagenoeg hetzelfde. Opvallend was de grote stijging van Stephanostomum baccatum.

Bij schol daalde het voorkomen van de parasitaire aandoening Glugea stephani en steeg vinerosie en zweervorming lichtjes.

Bij wijting werden voor het eerst exemplaren met levertumoren (0.4 %) vastgesteld. Bij 6.5 % van de onderzochte wijting werd de kieuwparasiet Lernaeocera branchialis opgetekend, terwijl de trematode Cryptocotyle lingua slechts bij 0.4 % voorkwam.

Er zijn momenteel nog te weinig gegevens voorhanden om een vergelijking tussen de gebieden onderling en het Belgisch

continentaal plat te kunnen doorvoeren. Toch werden reeds enkele verschillen omtrent de aanwezigheid van parasieten genoteerd.

Bij schar sprong het voorkomen van de digenetische trematode Stephanostomum baccatum in het zuidwestelijk deel van de Noordzee in het oog. Deze parasiet komt niet voor in de scharpopulatie vóór de Belgische kust. Anderzijds werd voor de drie gebieden samen 1.2 % aantasting door Glugea stephani opgetekend, d.i. zeven maal lager dan bij de scharpopulatie op het Belgisch continentaal plat. Dit heeft voor gevolg dat elk jaar een kleiner percentage uit de scharpopulatie in de zuidwestelijke Noordzee verdwijnt.

Net zoals in 1989-90 was de kabeljauwpopulatie in 1991 nagenoeg afwezig op het Belgisch continentaal plat. Slechts 116 exemplaren werden onderzocht (tabel 1.3.2.4.). De hoge percentages milt- en leveraandoeningen, die in 1989-90 werden opgetekend, konden niet worden bevestigd.

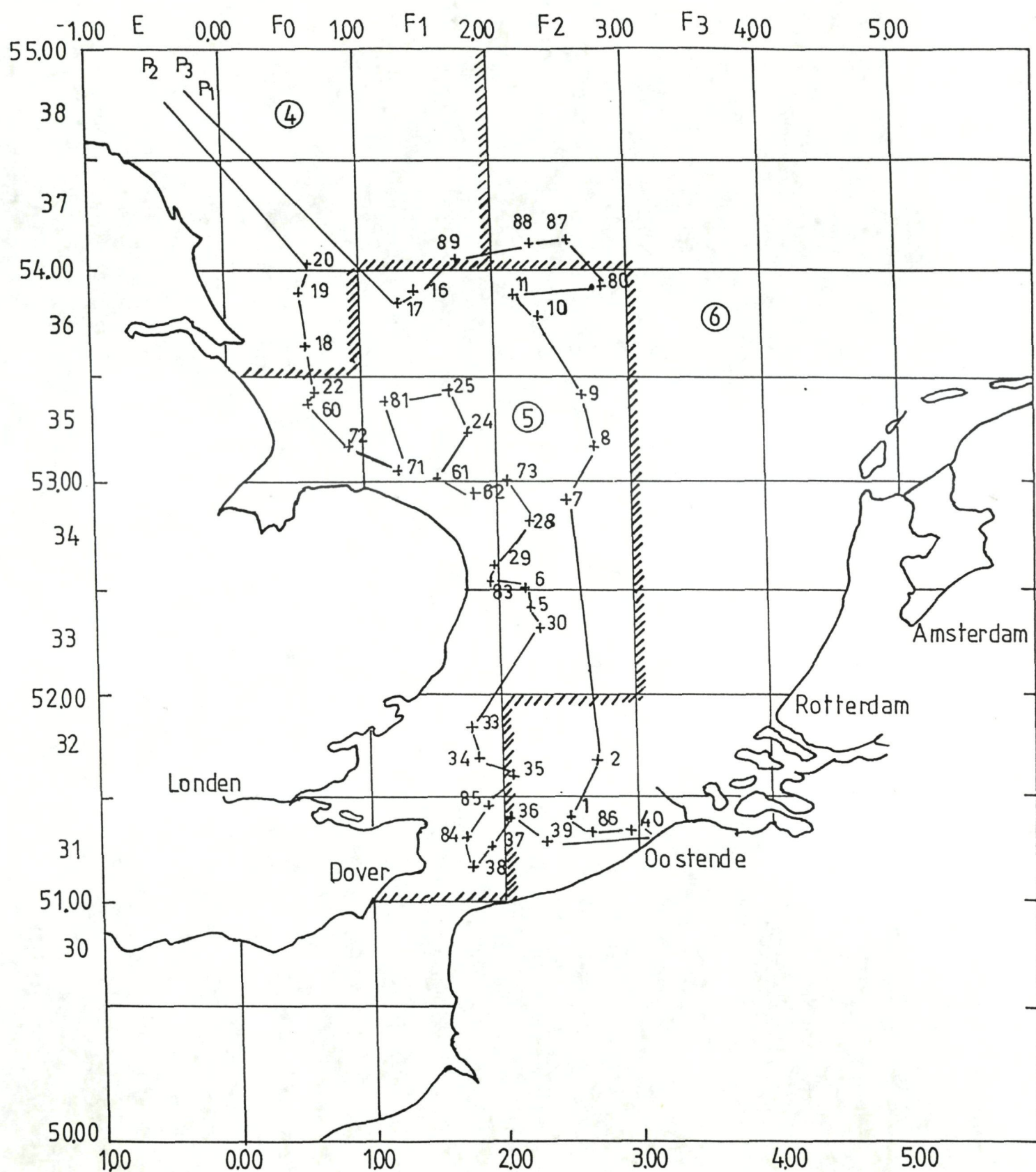
Tabel 1.3.2.1. Procentueel voorkomen van ziekten en parasieten bij schaar in drie verschillen de visserijgronden (Belgica campagne 19-28 augustus 1991)				
Ziekten	Aantal onderzocht >15 cm			Totaal
	Flamborough	Oystergrond	Deepwaterchannel	
Nodulen lever	1,87	3,70	1,71	2,43
Lymphocystis	0,83	2,47	-	1,19
Epidermale papilloma	2,91	1,70	-	1,93
Glugea stephani	1,25	2,47	3,90	2,18
Staart pigment	3,22	3,40	1,22	2,87
Skeletvervorming	0,20	0,15	0,73	0,29
Zweren	0,10	0,30	-	0,14
Stephanostomum baccatum	18,04	22,4	-	15,87
Ichthyophonus hoferi	-	13,0	20,0	14,1
Aantal onderzochte vissen	260	647	409	2016
Vistijd in minuten	350	390	605	1345

Tabel 1.3.2.2. Procentueel voorkomen van ziekten en parasieten bij schol in drie verschillende visserijgronden (Belgica campagne 19-28, augustus - 1991)				
Ziekten	Flamorough 1991	Oystergrond 1991	Diepwaterkanaal 1991	Totaal 1991
Pigmentafwijking	1,4	9,5	11,7	6,03
Glugea stephani	-	0,5	-	0,14
Levernodulen/-tumoren	2,3	3,8	3,7	3,08
Skeletafwijking	1,2	-	0,6	0,70
Zweren	0,3	-	-	0,14
Vin- en staarterosie	0,3	-	0,6	0,28
Ichthyophonus hoferi	NG	NG	0/14 ex	-
Aantal onderzocht > 15cm	341	210	162	713
Vistijd in minuten	350	390	605	1345

NG = niet genoteerd

Tabel 1.3.2.3. Procentueel voorkomen van ziekten en parasieten bij wijting in drie visserij gronden (Belgica campagne 19-28 augustus-september 1991)				
Aandoening	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Totaal
Lerneocera branchialis	6,2	6,1	1 ex.	6,5
Cryptocotyle lingua	6,2	-	-	0,4
Levernodulen	-	0,5	-	0,4
Geïnfekteerde lever	-	0,5	-	0,4
Aantal onderzochte exemplaren	16	212	3	231

Tabel 1.3.2.4. Aantal zieke kabeljauwen in de zuidelijke Noordzee						
Plaats en datum van staalname	Aantal onderzocht	Miltaan-doening	Lever-nodulen	Skeletaf-wijking	Lernaeocera branchialis	Cryptocotyle lingua
31F2 (april 1991)	13	-	-	1	1	2
35-36F1 (aug. 1991)	32	-	-	4	1	-
31F2 (dec. 1991)	71	2	2	1	1	-
Procentueel	116	1,7	1,7	5,2	7,7	1,7



Figuur 1.3.22.— Visgronden voor wijting met staalname stations.

Project 1.3.3. - Inventarisering van visaandoeningen in het kader van het 'North Sea Task Force' (NSTF) onderzoek

Het NSTF monitoring-plan voor 1990 en 1991 had tot doel informatie te verzamelen, om een algemeen beeld te verkrijgen van de kwaliteitstoestand van de Noordzee. Naast fysische, chemische en biologische parameters werden eveneens gegevens omtrent de uitwendige aandoeningen van schar opgetekend. Deze vissoort werd uitgekozen omwille van zijn algemene verspreiding in de Noordzee. Het onderzoek werd met de 'Belgica' uitgevoerd. De bemonsterde gebieden zijn in figuur 1.3.3.1. uitgezet. De resultaten zijn in de tabellen 1.3.3.1. - 1.3.3.4. opgenomen.

De verwerking en de interpretatie van de gegevens werden in de IROZ pathologie-werkgroep 'Ziekten en parasieten bij mariene organismen' in februari 1992 te Kopenhagen besproken.

Het gebruik van de lengte voor de bepaling van de ouderdom van vis is niet in alle gevallen verantwoord. Verschillen in groeisnelheid worden immers niet alleen tussen de geslachten, maar ook tussen de populaties in de diverse sub-regio's van de Noordzee vastgesteld.

De data die naar levernodulen of tumoren verwijzen hebben slechts hun volle waarde als ze bevestigd worden door histologisch onderzoek.

Voor wat de interpretatie van de schar-aandoeningen in relatie tot de contaminatie van het sediment betreft, is het belangrijk de migratiegewoonten en de residentieplaats van de vissen te kennen. Hierdoor is het gebruik van ondermeer schar als indicator gelimiteerd tot de paaiperiode (januari-april). Omwille van de seizoenale variaties in de ziekte-

incidentie, én omwille van de seizoenale migratiegewoonten van de vis, is het noodzakelijk de vergelijkende studies steeds op hetzelfde tijdstip van het jaar te maken. Ziektestudies worden echter het best buiten de migratieperiode, dus van mei tot december, uitgevoerd.

Uiteindelijk dient men rekening te houden met de stock-specifieke factoren die de ziekte-incidentie beïnvloeden. Op basis van parasitaire infecties enerzijds en groeimodellen anderzijds, kan een onderscheid tussen de verschillende scharpopulaties in de Noordzee gemaakt worden. De parasieten die in de oostelijke Noordzee voor dit doel kunnen gebruikt worden, zijn ondermeer : Myxobolus aeglifini, Stephanostomum baccatum en Glugea stephani. De scheiding tussen de verschillende scharpopulaties in de zuidelijke Noordzee kan eveneens gebeuren met behulp van de trematode Stephanostomum baccatum en Glugea stephani.

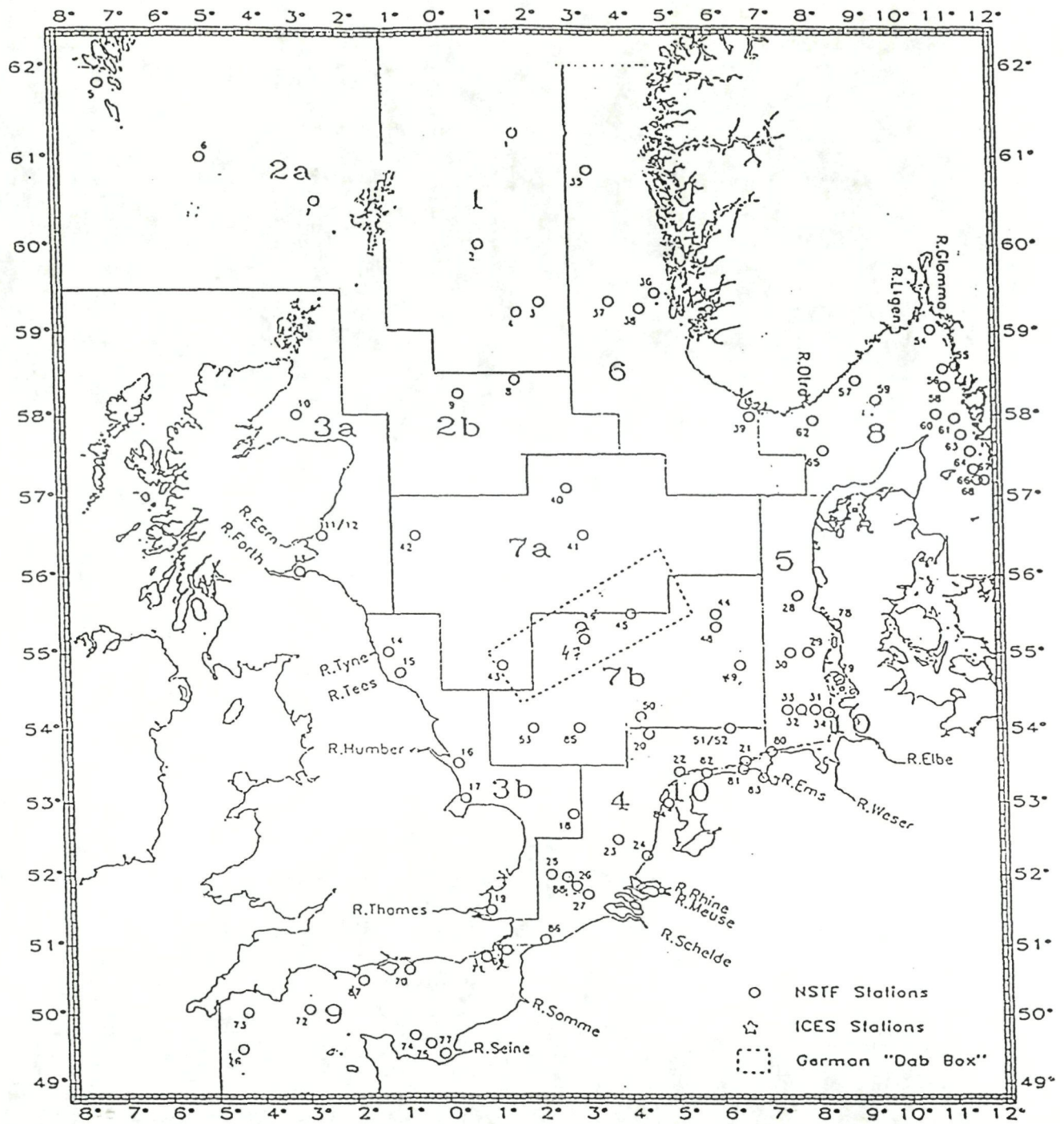
Tabel 1.3.3.1. Procentueel voorkomen van uitwendige aandoeningen bij schar (N.S.T.F.-programma : 27 maart - 4 april 1990)									
N.S.T.F. Sub-region	N.S.T.F. Monitoring Stations	Aantal onderzocht	Vinerosie	Zweren	Epithelio-cysten	Lymphocystis	Epidermale papilloma	Totaal besmet (%)	
9	69	71	1.4	-	-	-	-	1.4	
4	26	54	-	-	-	-	-	0	
7b	50	303	-	0.66	-	0.33	-	1.0	
7b	47	222	-	-	-	2.2	1.8	4.0	
7b	49	1940	0.1	-	0.2	1.45	0.2	1.9	

Tabel 1.3.3.2. Procentueel voorkomen van uitwendige aandoeningen bij schar (N.S.T.F.-programma : 21 november - 29 november 1990)									
N.S.T.F. Sub-region	N.S.T.F. Monitoring stations	Aantal onderzocht	Vinerosie	Zweren	Lymphocystis	Epidermale papilloma	Pigment afwijking	Skelet deformatie	Totaal besmet (%)
7b	50	827	2.4	0.75	1.5	0.5	0.4	0.1	5.7
7b	47	592	-	0.85	2.4	1.0	-	-	4.2
7b	49	30	-	-	-	-	-	-	0
7b	86	179	2.2	-	4.5	-	-	0.6	7.3

Tabel 1.3.3.3. Procentueel voorkomen van in- en uitwendige aandoeningen bij schar (N.S.T.F.-programma : april 1991)											
N.S.T.F. Sub-region	N.S.T.F. Monitoring stations	Aantal onderzocht	Vinerosie	Zweren	Epidermale papilloma	Skelet deformatie	Pigment afwijking	Lymphocystis	Glugea stephani	Nodulen lever	Stephanostomum baccatum
7b	47	617	-	2.7	2.7	0.9	-	5.4	-	4.5	18
7b	49	357	1.2	-	1.2	-	2.4	8.5	6.1	9.3	13
7b	85	29	-	3.4	-	-	-	-	6.9	3.4	37

Tabel 1.3.3.4. Procentueel voorkomen van in- en uitwendige aandoeningen bij schar (N.S.T.F.-programma : 6 oktober - 15 oktober 1991)									
N.S.T.F. Sub-region	N.S.T.F. Monitoring stations	Aantal onderzocht	Zweren	Skelet deformatie	Pigment afwijking	Lymphocystis	Glugea stephani	Nodulen lever	Stephanostomum baccatum
9	69	122	-	0.8	-	-	0.8	-	-
4	26	25	-	-	4	-	4	-	-
7b	47	261	0.4	-	0.76	2.2	1.1	1.1	8
7b	49	70	-	-	-	2.8	-	-	-
7b	85	24	-	-	-	4.1	4.1	-	25

North Sea Task Force Stations



Monitoring Master Plan

MUDAB(Meeresumwelt-Datenbank)
UBA-UMPLIS/BSH

Figur 1.3.3.1.

Location of main monitoring stations of the Monitoring Master Plan (1990 - 1991) according to the sub-regions of the North Sea Task Force.

Project 1.5. - Studie van de biologische conditie van vis

Project 1.5.1. - Studie van het voorkomen van de kieuwparasiet *Lernaeocera branchialis* bij wijting op het Belgisch continentaal plat en in de zuidelijke Noordzee

Materiaal en methoden

Gedurende de periode 1985-92 werden op het Belgisch continentaal plat voor- en najaarsanalyses op wijting verricht. Hiervoor werd beroep gedaan op een commercieel vaartuig, de O.29 'Broodwinner', dat uitgerust is voor de bokkenvisserij. De karakteristieken van het gebruikte visnet waren gedurende de ganse proefperiode dezelfde. Tevens werden de proefslepen in het voor- en het najaar steeds langs dezelfde coördinaten uitgevoerd. Tegelijk werd de temperatuur van het zeewater geregistreerd. Wijting > 15 cm werd gemeten, gewogen en de kieuwen werden op de aanwezigheid van *Lernaeocera branchialis* onderzocht. Het geslacht werd eveneens bepaald. Met een variantie-analyse werd de invloed van de copepode besmetting op de conditiefactor (CF) berekend.

$$CF = \frac{\text{Gewicht vis}}{(\text{Lengte vis})^3} \times 100$$

Het levervetgehalte werd ontleed met behulp van de gewijzigde Gerbermethode. De bemonsteringen van wijting buiten het Belgisch continentaal plat gebeurden aan de hand van marktmonsters.

Op het bloed van gezonde en met *Lernaeocera branchialis* besmette wijting werden diverse bepalingen uitgevoerd. De bloedafname gebeurde op levende vis. Hierbij werd met een

ontsmette schaar de kieuwboog doorgeknipt. Het bloed werd met een regelbare opzuigpipet met plastic wegwerptip opgezogen en in een plastic potje voorzien van kalium-EDTA gebracht. Daarna werden bloed en EDTA gemengd, en in een met ijs gekoelde thermosfles bewaard. De zuurtegraad werd met een mini-elektrode gemeten. De telling van de rode bloedcellen werd met de telkamer van Bürker uitgevoerd. Als verdunningsvloeistof werd het reagens van Haeyem gebruikt.

Voor de bepaling van het hematocrietgetal (volumepercentage van de erythrocyten) werden de hematocrietbuisjes gedurende 7.5 minuten gecentrifugeerd aan 15 000 t/min. De hematocrietwaarde werd afgelezen met behulp van een aangepaste meetlat. Het hemoglobinegehalte werd met de methode van Sahli bepaald.

Resultaten en besprekingen

De geïnfecteerde kieuwfilamenten vertoonden een bleke kleur, waren gezwollen en reageerden met een overvloedige productie van slijm. Het defensiesysteem van de vis resulteerde hier in een vermindering van de ademhalings efficiëntie van de kieuwen.

De aanwezigheid van de copepoden op de kieuwboog geeft aanleiding tot stress bij de gastheer. Samen met de reductie van de kieuwcirculatie, de voeding van de parasiet en de woekering van het kieuwweefsel zijn deze direct verantwoordelijk voor de schade aan de kieuwen.

Voor wat het aantal parasieten op de kieuwen betreft, werden gedurende de bemonsteringscampagne in mei 1990-91 slechts 0.07 % vissen met drie, 2 % met twee en 15.3 % met één copepode genoteerd.

Procentueel werd er een stijgend aantal besmette exemplaren bij de hogere lengteklassen vastgesteld, namelijk 13 % bij de lengteklasse ≤ 21 cm ; 18 % bij de lengteklasse 22-30 cm en 30 % bij de lengteklasse > 30 cm (tabel 1.5.1.1.).

Voor wat het seizoenaal voorkomen betreft, werd in het voorjaar een hogere besmettingsgraad genoteerd dan in het najaar (tabel 1.5.1.2. en figuur 1.5.1.1.).

Het voorkomen van Lernaeocera branchialis op de kieuwen van wijting staat mogelijk in verband met de temperatuur van het zeewater. De temperaturen tijdens de voorjaarsbemonsteringen varieerden in de periode 1985-92 van 8.2 °C tot 13.3 °C. De laagste temperaturen van het zeewater werden in maart 1986 opgetekend (met minimum van 1.4 °C). In dit voorjaar werd tijdens de bemonsteringsperiode de grootste kieuwbesmetting aangetroffen, namelijk 44.2 %.

Tussen het voorkomen van Lernaeocera branchialis (Lb) en de temperatuur van het zeewater (Tmp) werd een negatieve correlatie gevonden :

$$Lb = -2.7395 + 53.7073 * Tmp \quad (\text{figuur 1.5.1.2.})$$

met $R = -0.840$ en $p < 0.001$ voor $N-2 = 13$

Voor wat het voorkomen van deze kieuwparasiet in de zuidelijke Noordzee betreft, werden de hoogste aantastingsgraden op het Belgisch continentaal plat (18.5 %) en in de Engelse kustwateren (10 %) vastgesteld (tabel 1.5.1.3.). In visvak 202 (5.3 %) en in de visvakken in open zee (4.1 %) werd een daling genoteerd (tabel 1.5.1.3. en figuur 1.5.1.3.). Dit verschijnsel moet in verband worden gebracht met de aanwezigheid van de eerste tussengastheer op de diverse visgronden. De migratie van bot, vanuit het Westerschelde-estuarium naar open zee gedurende de paaiperiode, heeft eveneens een invloed op het procentueel voorkomen van de copepode bij wijting.

Uit de variantie-analyse, waarin de conditiefactor, het geslacht en de aanwezigheid van Lernaeocera branchialis werden betrokken, kon worden afgeleid dat de aanwezigheid van deze copepode een significante weerslag heeft op de conditie van wijting (tabel 1.5.1.4.).

De aanwezigheid van de kieuwparasiet had eveneens een duidelijke weerslag op het levervetgehalte bij wijting. Het gemiddeld levervetgehalte van gezonde wijting bedroeg bij de lengteklasse > 30 cm circa 58 % en was lichtjes hoger dan bij de kleinere lengteklassen. Het procentueel vetverlies als gevolg van de aanwezigheid van de kieuwparasiet beliep voor de lengteklassen ≤ 21 cm, 20-30 cm en > 30 cm respectievelijk 6.7 % ; 8.1 % en 13 % (tabel 1.5.1.5.). Het vetverlies in de lever varieerde echter aanzienlijk bij de besmette individuen : soms was het verlies niet aantoonbaar, in andere gevallen viel het vetgehalte tot de helft terug.

Het verlies aan gewicht en vet wijzen op een verstoring van het metabolisme van de gastheer. De parasiet kan in het lichaam van vis een substantie introduceren of onttrekken waardoor de normale functies van de verschillende organen worden beïnvloed. Het voorkomen van de krijtwitte huidskleur en de vermindering van de stolling van het visbloed wijzen in de richting van een verandering van de functie van de chromatophoren en het inbrengen van een anti-coagulans in de bloedstroom van de vis.

Voor wat de bloedparameters betreft, werd een duidelijke achteruitgang van de rode bloedcellen vastgesteld. Het hematocrietgetal lag aan de benedengrens van het volumepercent van de erythrocyten dat voor gezonde wijting wordt opgetekend. Het hemoglobinegehalte daalde aanzienlijk, van 5.0 ± 0.6 g/dl tot 3.8 g/dl, terwijl de zuurtegraad van het bloed nagenoeg gelijk bleef (tabel 1.5.1.6.).

Tabel 1.5.1.1. Voorkomen van de kieuwparasiet Lernaeocera branchialis in het Belgisch continentaal plat in functie van de lengteklasse, het geslacht en het seizoen (mei, oktober 1990 en 1991)												
Periode	Lengte- klasse (cm)	Aantal exemplaren			Aantal besmet (%)							
					1			2			3	
		♀	♂	Tot	♀	♂	Tot	♀	♂	Tot	♀	Tot
Mei 1990	≤ 21	6	12	18	16,6	8,3	11,1	-	8,3	5,5	-	-
	22-30	207	107	314	11,6	18,7	14,0	2,8	1,8	2,5	-	-
	> 30	6	-	6	16,6	-	16,6	16,1	-	16,6	-	-
	Totaal	219	119	338	11,9	17,6	13,8	3,2	2,5	2,9	-	-
Okt. '90	≤ 21	6	22	28	33,3	-	7,1	-	-	-	-	-
	22-30	40	69	109	12,5	17,4	15,6	2,5	1,4	1,8	-	-
	> 30	25	7	32	12	-	9,4	-	-	-	-	-
	Totaal	71	98	169	14	12,2	13,0	1,4	1	1,2	-	-
Mei '91	≤ 21	94	70	164	20,2	20	20,1	-	1,4	0,6	-	-
	22-30	201	127	328	15,4	19,7	17,1	3,0	1,6	2,4	-	-
	> 30	11	3	14	36,3	33,3	35,7	27,3	33,3	28,5	-	-
	Totaal	306	200	506	17,6	20	18,5	2,9	2,0	2,5	-	-
Okt. '91	≤ 21	41	124	165	9,8	4,8	6,06	-	-	-	-	-
	22-30	91	106	197	20,9	12,3	16,2	2,2	0,9	1,5	-	-
	> 30	20	6	26	45	-	34,6	5,0	-	3,8	-	-
	Totaal	152	236	388	21,1	8,1	13,1	2,0	0,4	1,03	-	-
Mei '90- Okt. '91	≤ 21	147	228	375	17,5	9,2	12,5	-	0,3	0,2	-	-
	22-30	539	409	948	14,6	17,1	15,7	2,8	1,4	2,2	-	-
	> 30	62	16	78	27,4	6,25	23	8	12,5	8,9	-	-
	Totaal	748	653	1401	16,3	14,1	15,3	2,6	1,3	2,07	-	-

1*, 2**, 3*** = Voorkomen van het aantal parasieten op de kieuwen van wijting.

Tabel 1.5.1.2. Procentueel voorkomen van de kieuwparasiet <i>Lernaeocera branchialis</i> bij wijting in het Belgisch continentaal plat in functie van het seizoen (Periode mei 1985 - mei 1992)				
Bemonsterings- datum	Aantal onderzocht	Aantal besmet met L.b * (%)	Bemonsteringstemperatuur (°C)	
			1 mei - 15 mei	1 oktober - 15 oktober
mei 1985 oktober	172 152	25 5,5	8,2 - 9,1	16,8 - 15,9
mei 1986 oktober	276 234	44,2 8,2	7,3 - 9,0	15,0 - 15,0
mei 1987 oktober	110 240	20,9 10,8	9,3 - 10	16,8 - 15,3
mei 1988 oktober	100 180	31 15,5	9,1 - 11,2	15,8 - 14,5
mei 1989 oktober	222 388	30 3,1	9,5 - 11,0	17,8 - 15,8
mei 1990 oktober	338 169	16,8 14,2	11 - 13,3	16,4 - 16 0
mei 1991 oktober	506 388	21,1 14,5	9,5 - 10,1	17,5 - 16,5
mei 1992	806	21,3	9,8 - 11,0	

L.b* = *Lernaeocera branchialis*

Tabel 1.5.1.3. Procentueel voorkomen van Lernaeocera branchialis bij wijting in functie van de visserijzone (Periode 1987-1992)		
Bemonsteringszone (visvak)	Aantal waarnemingen	Lernaeocera branchialis (%)
1. Belgisch continentaal plat (102, 103)	4276	18,5
2. Engelse kustwateren (101, 201, 211, 301, 309)	1070	9,2
3. Visvak 102 (buiten het B.c.p.)	558	10,0
4. Visvak 202	640	5,3
5. Open zee (204, 208, 212, 213, 214, 306, 307, 401, 412)	1198	4,1

Tabel 1.5.1.4. Relatie tussen de gemiddelde conditiefactoren van gezonde vrouwelijke en mannelijke wijting enerzijds en met Lernaeocera branchialis aangetaste wijting anderzijds			
Aandoening	Aantal exemplaren	Gemiddelde conditie-factor	Significantie p < 0,01** p < 0,05*
Gezond ♀	483	0,8696	
Gezond ♂	191	0,8525	
Lernaeocera branchialis ♀	76	0,8126	*
Lernaeocera branchialis ♂	62	0,7538	**

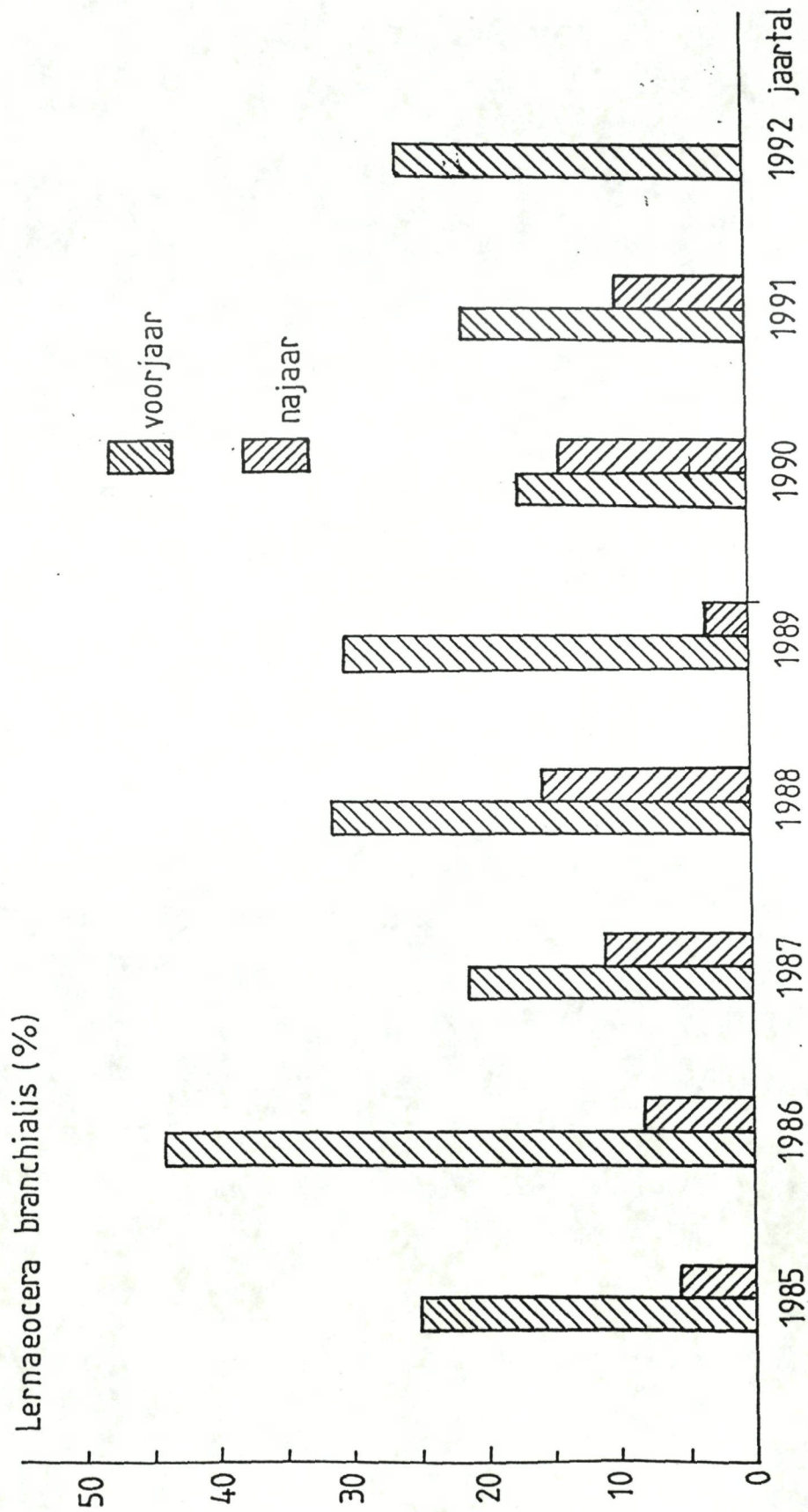
Tabel 1.5.1.5. Gemiddeld levervetgehalte van wijting in functie van de lengte en de al of niet aanwezigheid van de kieuwparasiet <i>Lernaeocera branchialis</i> (okt. 1991)		
Lengteklasse (cm)	Gemiddeld levervetgehalte %	
	<i>Lernaeocera branchialis</i> : afwezig	<i>Lernaeocera branchialis</i> : aanwezig
≤ 21	52,1 (20)*	45,4 (8)
22 - 30	54,0 (40)	45,9 (35)
> 30	58,0 (20)	45,0 (10)

() * = aantal onderzochte exemplaren.

Tabel 1.5.1.6. Bepaling van enkele bloedparameters bij gezonde en met <i>Lernaeocera branchialis</i> besmette wijting		
Bloedparameter	Gezond *	Besmet **
Rode bloedcellen/ μ l	1.311.000 $\pm$ 268 x 10 ³	880.000
Hematocrietgetal	26,1 $\pm$ 5,9	20
Hemoglobinegehalte (g/dl)	5 $\pm$ 0,6	3,8
pH (zuurtegraad)	6,8 $\pm$ 0,15	6,7

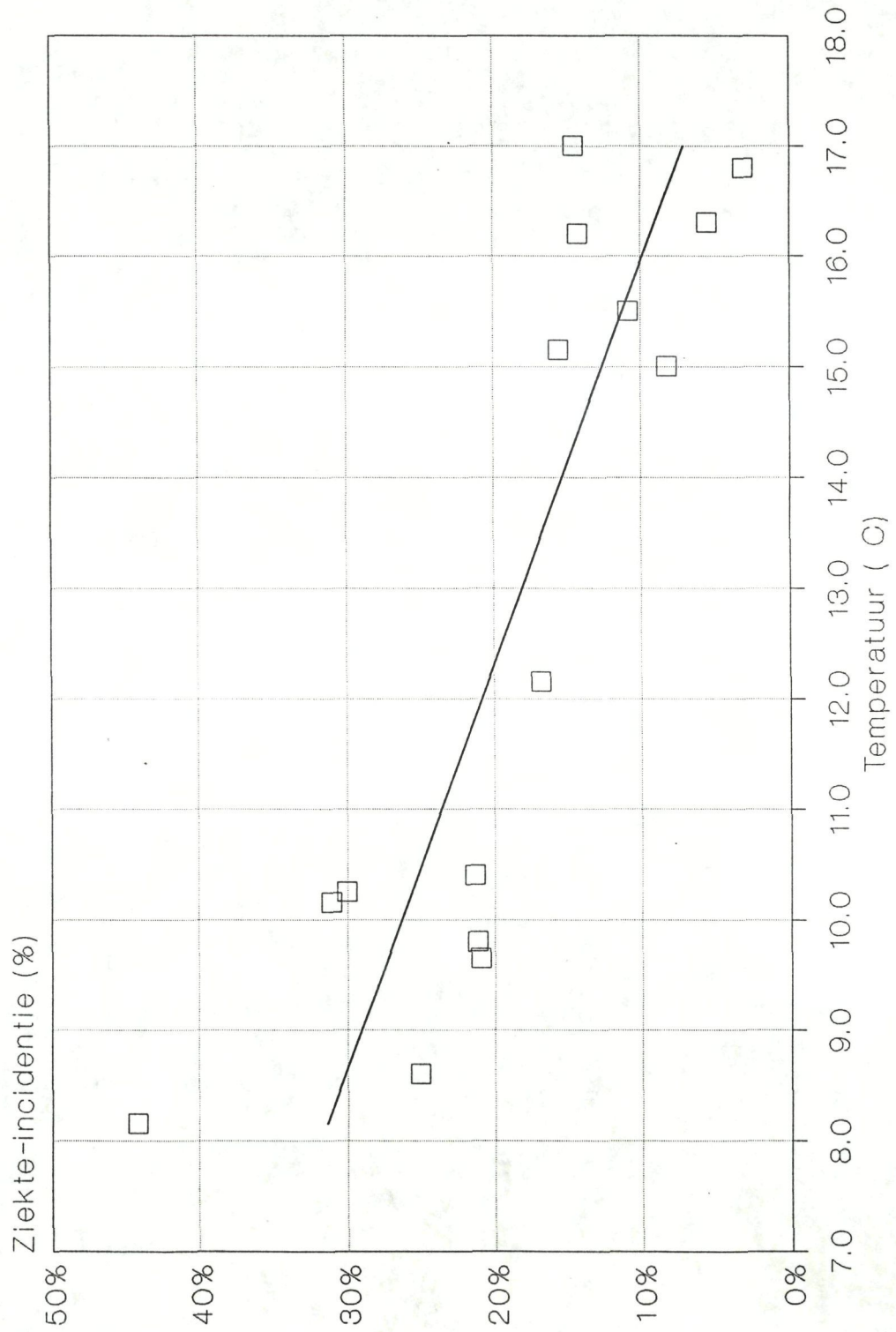
* = gemiddelde en standaardafwijking van 12 exemplaren

** = een exemplaar

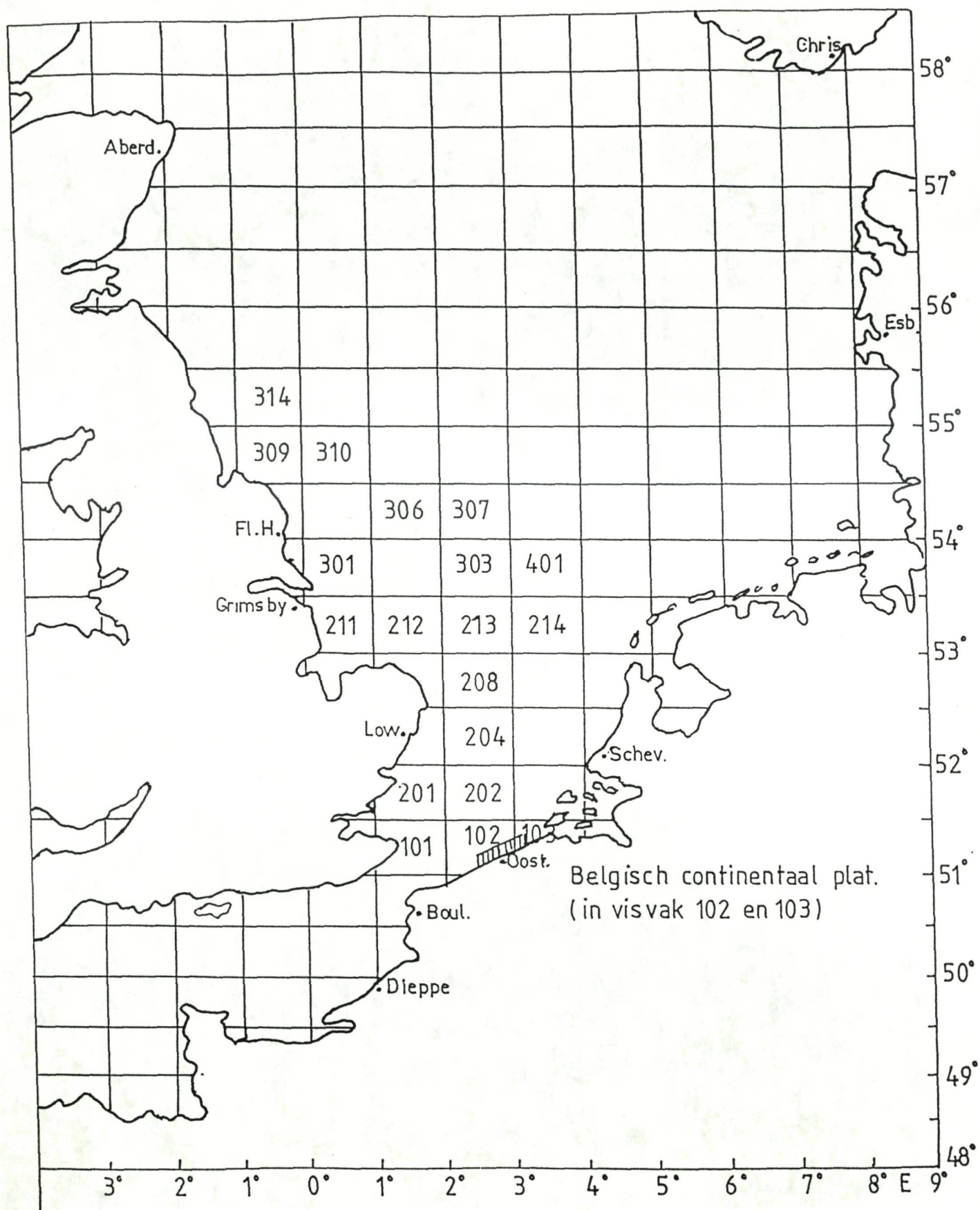


Figuur 1.5.1.1. Procentueel voorkomen van Lernaeocera branchialis bij wijfing gedurende het voorjaar (mei) en najaar (oktober) in het Belgisch continentaal plat (periode 1985-1992).

Relatie tussen de zeewatertemperatuur
en de incidentie van *Lernaeocera*
branchialis op de kieuwen van wijting



Figuur 1.5.1.2.



Figuur 1.5.13- Plaats van bemonstering van wijting in open zee en in de Engelse en Belgische kustwateren.

Project 1.5.2. - Studie van het voorkomen van Cryptocotyle
lingua bij wijting in het Belgisch continen-
taal plat en in de zuidelijke Noordzee

Materiaal en methoden

Met de O.29 'Broodwinner' werden gedurende de periode 1985-92 voor- en najaarsanalyses op wijting verricht. De proef-slepen werden in voor- en najaar op vooraf bepaalde coördi-naten uitgevoerd en bleven gedurende de ganse proefperiode dezelfde. De bemonstering van wijting buiten het Belgisch continentaal plat gebeurde aan de hand van marktmonsters.

Alleen wijting > 15 cm werd voor het onderzoek weerhouden. Per vis werden de lengte, het gewicht, het geslacht, de aan-wezigheid van Cryptocotyle lingua en de graad van aantasting geregistreerd. De invloed van de parasiet op het levervet-gehalte werd bepaald met behulp van de gewijzigde Gerber-methode.

Met een variantie-analyse werd de invloed van de metacerca-riën-besmetting op de conditiefactor berekend.

Op het bloed van zowel gezonde als besmette wijting werd een aantal bepalingen uitgevoerd. De methodiek was analoog aan deze van het onderzoek naar Lernaeocera branchialis (cf. pro-ject 1.5.1.).

Resultaten en bespreking

Dank zij de zilvergrijze huidskleur van de wijting zijn de metacercariën - door de concentratie van melanine rond de cysten - duidelijk zichtbaar. Het totaal aantal aangetaste exemplaren bedroeg over de periode 1990-92 circa 10.5 %

(tabel 1.5.2.1.). Er werd geen duidelijk verschil tussen mannelijke (11.4 %) en vrouwelijke wijting (9.6 %) genoteerd.

6.6 % van de geïnfecteerde wijting vertoonde aantastingsgraad 1 (1-10 metacercariën per vis). In deze categorie kan geenszins van een organoleptische kwaliteitsvermindering worden gesproken. Alleen de categorie met aantastingsgraad 3 (> 30 metacercariën) (2.4 %) heeft een minder aantrekkelijke presentatie en dient voor de verse verkoop vermeden. Wijting vertoont in dit geval een oneffen, matte huid, en het bindweefsel is op de geïnfecteerde plaatsen dikker dan normaal.

De aantasting daalde bij de hoogste lengteklasse. Dit kan verklaard worden door de geringere doordringbaarheid van de huid voor cercariën bij de oudere vissen.

Voor wat het seizoenaal voorkomen van Cryptocotyle lingua betreft, bleken zich in de periode 1985-88 geen opmerkelijke verschillen tussen voor- en najaar voor te doen. Deze vaststelling staat in schril contrast met de periode 1989-91, waar in het voorjaar duidelijk hogere percentages werden geregistreerd (figuur 1.5.2.1.).

Uit de variantie-analyse, waarin de conditiefactor, het geslacht en de aanwezigheid van Cryptocotyle lingua werden betrokken, kon worden afgeleid dat de aanwezigheid van de parasitaire trematode een significante weerslag heeft op de conditie van wijting (tabel 1.5.2.2.). Er werd echter geen duidelijke invloed op het levervetgehalte vastgesteld (tabel 1.5.2.4.). Tot hier toe kon evenmin een aanwijzing worden gevonden omtrent een negatieve beïnvloeding van de bloedparameters. De bekomen waarden vielen binnen de referentiewaarden die bij normale gezonde exemplaren worden opgetekend (tabel 1.5.2.5.).

Met betrekking tot het voorkomen van Cryptocotyle lingua in de zuidelijke Noordzee (periode 1985-92) blijkt dat de grootste aantasting op het Belgisch continentaal plat (9.5 %) en in de Engelse kustwateren (6.9 %) voorkomt. Er werd echter een daling in visvak 102 (4.8 %) en in open zee (3.6 %) genoteerd (tabel 1.5.2.3. en figuur 1.5.1.3.). Dit verschijnsel staat in verband met het al of niet aanwezig zijn van de tussengastheer Littorina littorea, die zich normaliter in de kustzone ophoudt.

Tabel 1.5.2.1. Procentueel voorkomen van de trematode Cryptocotyle lingua bij wijting op het Belgisch continentaal plat (periode mei 1990 - mei 1992)					
Lengteklasse cm	Aantal onderzocht exemplaren		Graad van infectie (%)		
	♀	♂	1**	2***	3****
< 21	172 (9,9)*	315 (11,7)	8,2	1,2	1,4
22-30	859 (11,8)	772 (8,9)	6,2	1,5	2,7
> 30	70 (10)	19 (5,2)	4,5	3,3	1,2
Totaal	1101 (11,4)	1106 (9,6)	6,6	1,5	2,4
					10,8
					10,5
					8,9
					10,5

() * = aantal geïnfecteerd (%)
 1** = 1-10 (aantal metacercariën per vis)
 2*** = 11-30
 3**** = > 30

Tabel 1.5.2.2. Relatie tussen de gemiddelde conditiefactoren van gezonde vrouwelijke en mannelijke wijting enerzijds en met Cryptocotyle lingua geïnfecteerde wijting anderzijds			
	Aantal exemplaren	Gemiddelde conditiefactor*	Significantie p < 0,01** p < 0,05*
Gezond ♀	483	0,8696	
Gezond ♂	191	0,8525	
Cryptocotyle lingua ♀	76	0,8237	**
Cryptocotyle lingua ♂	62	0,7986	**

* conditiefactor = $\frac{\text{Gewicht vis (g)}}{\text{Lengte vis (cm)}^3} \times 100$

Tabel 1.5.2.3. Procentueel voorkomen van Cryptocotyle lingua bij wijting volgens visserij zone (periode 1987-1992)		
Bemonsteringszone (visvak)	Aantal waarnemingen	Cryptocotyle lingua (%)
1. Belgische continentaal plat (102, 103)	4281	9,5
2. Engelse kustwateren (101, 201, 211, 301, 309)	545	6,9
3. Visvak 102 (buiten het B.c.p.)	865	4,8
4. Visvak 202	495	6,2
5. Open zee (204, 208, 212, 213, 214, 303, 306, 307, 401, 412)	900	3,6

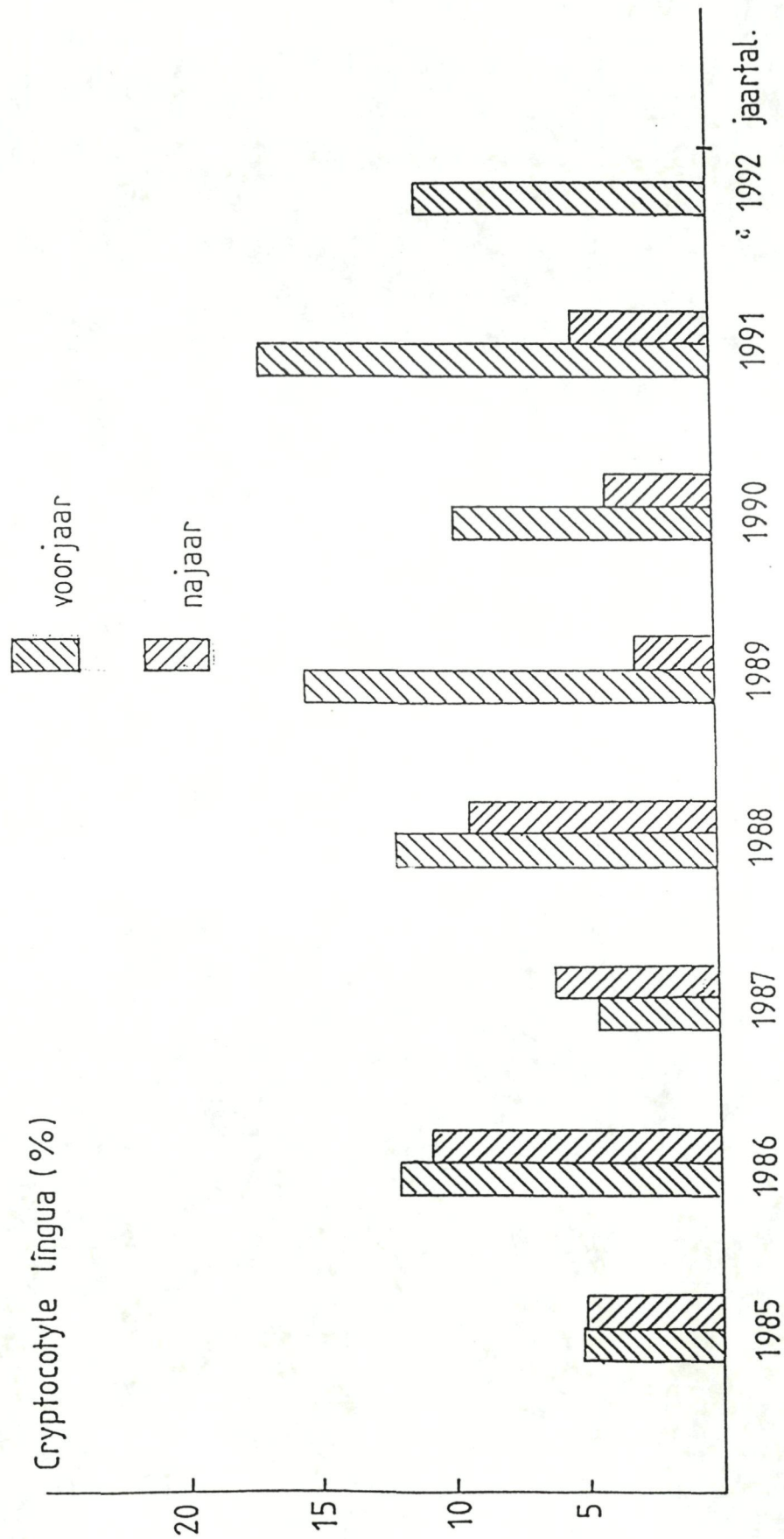
Tabel 1.5.2.4. Gemiddeld levervetgehalte van wijting in functie van de lengte en de al of niet aanwezigheid van de trematode Cryptocotyle lingua (okt. 1991)		
Lengteklasse (cm)	Gemiddeld levervetgehalte %	
	Cryptocotyle lingua : afwezig	Cryptocotyle lingua : aanwezig
< 21	52,1 (20) *	50,1 (15)
22-30	54,0 (40)	52,3 (25)
> 30	58,0 (20)	57,2 (10)

() * = aantal betrokken exemplaren.

Tabel 1.5.2.5. Bepaling van enkele bloedparameters bij gezonde en met Cryptocotyle lingua geïnfecteerde wijting		
Bloedparameter	Gezond *	Besmet **
Rode bloedcellen/ μ l	1.311.000 $\pm$ 268 x 10 ³	1.240.000
Hematocrietgetal	26,1 $\pm$ 0,6	21
Hemoglobinegehalte (g/dl)	5 $\pm$ 0,6	4,8
pH (zuurtegraad)	6,8 $\pm$ 0,15	6,85

* = gemiddelde en standaardafwijking van 12 exemplaren.

** = een exemplaar met meer dan 300 metacercariën.



Figuur 1.5.2.1. Procentueel voorkomen van Cryptocotyle lingua bij wijting gedurende het voorjaar (mei) en najaar (oktober) in het Belgisch continentaal plat (periode 1985 - 1992)

Project 1.5.3. - Studie van de bloedparameters bij commerciële vis op het Belgisch continentaal plat

Vissen staan in nauw contact met hun omgeving en zijn er afhankelijk van. De respons van vissen op externe factoren resulteert in veranderingen van de hematologische parameters. Deze parameters kunnen dan ook een hulp zijn bij de evaluatie en de identificatie van ziekten bij vis.

Hierbij gaat de aandacht vooreerst naar het opstellen van 'normale' hematologische waarden of referentiewaarden voor gezonde Noordzeevis, afkomstig van het Belgisch continentaal plat. Als hematologische parameters werden het hematocriet-getal, het aantal rode en witte bloedcellen en het hemoglobinegehalte weerhouden. Eveneens werd per vis de zuurtegraad van het bloed gemeten, werd de conditiefactor bepaald, en de werden de eventuele aandoeningen opgetekend. In het bijzonder werd schol, bot, schar, wijting en kabeljauw onderzocht. De resultaten zijn in de tabellen 1.5.3.1. - 1.5.3.4. samengebracht.

De gemiddelden en standaardafwijking van de diverse parameters werden in tabel 1.5.3.5. opgenomen. Deze waarden kunnen nog niet als referentiewaarden worden beschouwd. Er werd immers nog geen rekening gehouden met het geslacht of met de aanwezigheid van ziekte-symptomen. Het onderzochte aantal exemplaren laat voorlopig geen statistische verwerking toe.

Tabel 1.5.3.1. Bloedonderzoek op bot in het Belgisch continentaal plat (januari en februari 1992)

Datum	Geslacht	Conditie factor	Haematocrietgetal (%)	RBC/ μ l	Haemoglobine concentratie (g/dl)	MCHC*	PH	Aandoening
14/01/1992	♀	1,3929	31	2 200 000	9,2	29,7	6,77	Nodule lever
	♀	1,3784	20	1 920 000	5,6	28,0	6,65	
	♀	1,5861	34	1 680 000	7,1	20,9	6,91	
	♂	1,0681	44	3 800 000	11,1	25,0	6,62	
	♂	1,0070	28	1 920 000	7,4	26,4	7,08	
23/01/1992	♂	1,2407	40	3 480 000	10,0	25,0	6,86	Lymphocystis
	♂	1,2383	40	2 360 000	9,8	24,5	7,10	
	♀	1,1704	29	2 160 000	5,0	17,2	6,93	
	♀	1,2721	16	1 840 000	7,0	43,8	7,03	
	♀	1,1916	24	2 120 000	7,8	29,2	6,88	
28/01/1992	♀	1,3580	30	2 720 000	5,0	26,0	6,68	Nodule lever pigment 1
	♀	1,2512	25	2 280 000	5,4	20,0	6,85	
	♀	1,2301	28	2 000 000	6,0	19,3	6,66	
	♀	1,3994	25	1 840 000	6,2	24,0	6,86	
	♀	0,9862	28	1 680 000	8,8	22,1	7,02	
06/02/1992	♀	1,3103	28	2 360 000	4,0	31,4	6,86	Pigment 2
	♀	1,1574	20	1 520 000	7,0	20,0	7,17	
	♀	1,3030	29	1 800 000	6,0	24,1	6,91	
	♀	1,2849	26	1 880 000	9,0	23,1	7,00	
	♀	1,5305	36	2 640 000	10,0	25,0	7,10	
06/02/1992	♀	1,0023	35	1 360 000	4,0	28,6	6,98	Staartpigment
	♀	0,9912	20	1 560 000	5,8	20,0	6,99	
	♀	1,3763	23	1 800 000	5,8	25,2	6,98	
	♀	1,3078	25	2 040 000	6,0	23,2	6,96	
	♂	1,0729	25	1 800 000	10,2	24,0	6,82	
06/02/1992	♂	1,2300	43	2 840 000		23,7		Pigment 1

* MCHC = $\frac{\text{haemoglobineconcentratie (g/dl)}}{\text{haematocrietgetal (\%)}} \times 100$

Tabel 1.5.3.2. Bloedonderzoek op schol in het Belgisch continentaal plat (januari en februari 1992)								
Datum	Geslacht	Conditie factor	Haematocrietgetal (%)	RBC/ μ L	Haemoglobine concentratie (g/dL)	MCHC*	PH	Aandoening
23/01/1992	♀	0,8292	22	2 160 000	4,2	19,1	6,83	
28/01/1992	♀	1,1481	17	1 240 000	4 0	23,5	-	
	♂	1,1139	28	1 320 000	6,4	22,9	6,92	Pigment 1
	♂	1,0415	26	2 320 000	6,4	24,6	6,97	
	♂	1,1413	25	2 120 000	6,2	24,8	6,99	Aangetaste lever
06/02/1992	♂	0,9567	25	2 080 000	-	-	-	Zwakke lever
	♀	0,8687	19	1 600 000	5,0	26,3	7,11	
	♀	1,0296	20	1 320 000	5,5	27,5	6,80	
	♀	1,1662	32	2 040 000	7,0	21,9	7,00	Nodule lever
	♀	1,2233	20	1 800 000	-	-	-	Zwakke lever
	♀	0,8765	24	1 680 000	4,4	18,3	6,99	Pigment 1
	♀	1,1749	29	2 160 000	6,2	21,4	6,98	

$$* \text{ MCHC} = \frac{\text{haemoglobineconcentratie (g/dl)}}{\text{haematocrietgetal (\%)}} \times 100$$

Tabel 1.5.3.3. Bloedonderzoek op wijting in het Belgisch continentaal plat (januari en februari 1992)								
Datum	Geslacht	Conditie factor	Haematocrietgetal (%)	RBC/ μ l	Haenglobine concentratie (g/dl)	MCHC*	PH	Aandoening
14/01/1992	♀	1,0469	35	1 400 000	6,0	17,1	6,63	
	♀	0,9659	34	1 200 000	5,8	17,1	6,82	
	♀	1,0262	20	840 000	4,0	20,0	6,85	
	♀	1,0713	22	1 000 000	4,6	20,9	6,74	
23/01/1992	♀	0,9329	26	1 560 000	5,1	19,6	-	
	♀	1,0238	28	1 480 000	5,1	18,2	-	
	♀	0,9399	22	1 080 000	4,8	21,8	6,75	
	♀	1,0717	38	1 760 000	6,0	15,8	7,07	
	♀	1,0986	20	1 560 000	4,4	22,0	6,50	
28/01/1992	♀	0,9923	20	880 000	3,8	19,0	6,68	Lerneocera branchialis
06/02/1992	♀	1,0502	26	1 480 000	4,4	16,9	6,75	
	♀	1,0046	20	1 240 000	-	-	-	Cryptocotyle lingua 3
	♀	1,0852	24	1 360 000	4,8	20,0	6,93	
	♀	0,9772	30	1 520 000	5,2	17,3	6,92	

* MCHC = $\frac{\text{haemoglobineconcentratie (g/dl)}}{\text{haematocrietgetal (\%)}} \times 100$

Tabel 1.5.3.4. Bloedonderzoek op kabeljauw in het Belgisch continentaal plat (januari en februari 1992)

Datum	Geslacht	Conditie factor	Haematocrietgetal (%)	RBC/ μ l	Haemoglobineconcentratie (g/dl)	MCHC*	PH	Aandoening
14/01/1992	♀	1,1664	33	1 600 000	5,8	17,6	6,68	
	♂	1,2620	34	1 320 000	4,8	14,1	6,83	
	♀	1,1886	32	1 240 000	5,0	15,6	6,82	
	♂	1,2478	32	1 520 000	-	-	6,83	
	♀	1,0940	20	1 320 000	4,8	24,0	7,00	
	♂	1,1481	36	2 000 000	6,8	18,9	6,84	
	♀	1,0037	34	1 400 000	5,4	15,9	6,93	
	♂	1,0960	35	1 360 000	-	-	6,90	
	♀	1,2762	31	1 120 000	5,0	16,1	6,80	
	♀	1,2020	27	1 320 000	4,8	17,8	6,78	
	♂	1,0389	28	1 280 000	5,0	17,9	6,88	
	♂	1,1885	34	1 440 000	7,2	21,2	7,04	
	♂	1,4439	24	1 280 000	5,0	20,8	6,94	
	♂	1,1217	32	1 160 000	4,8	15,0	6,99	
23/01/1992	♂	1,2226	26	1 640 000	4,0	15,4	6,88	
	♀	1,2028	25	1 440 000	4,2	16,8	6,77	
	♀	1,0314	32	1 120 000	6,0	18,8	6,96	
	♂	1,4161	22	1 240 000	3,8	17,3	6,85	
	♀	1,1173	33	1 440 000	6,0	18,2	7,10	
	♂	1,1317	29	1 400 000	4,4	15,2	6,96	
28/01/1992	♀	1,1823	24	1 400 000	4,2	17,5	6,86	
	♀	1,0480	26	1 280 000	5,2	20,0	7,45	
	♂	1,1032	22	1 640 000	4,8	21,8	7,16	
	♂	1,2916	16	1 080 000	4,2	26,3	6,64	
	♀	1,0933	18	960 000	-	-	-	
	♂	1,1622	30	1 360 000	6,0	20,0	6,93	
06/02/1992	♂	1,1404	30	1 640 000	7,0	23,3	7,17	
	♀	1,2200	33	1 400 000	6,0	18,2	6,80	
	♀	1,1139	23	2 000 000	4,8	20,9	6,90	
	♀	1,1145	26	1 240 000	5,0	19,2	6,70	
								Nodule lever + nodule kopnier

* MCHC = $\frac{\text{haemoglobineconcentratie (g/dl)}}{\text{haematocrietgetal (\%)}} \times 100$

Tabel 1.5.3.5. Gemiddelden en standaardafwijking van diverse parameters bij schol, bot, tarbot, steenbolk, wijting en kabeljauw afkomstig uit het Belgisch continentaal plat (oktober '91 - januari '92)					
Vissoort en aantal onderzocht	Bemonstering periode	Conditiefactor	Haematocriet (%)	Rode bloedcellen/ μ l	PH
Schol (50) (12)	oktober '91 januari '92	1,23 $\pm$ 0,11 1,07 $\pm$ 0,12	28,4 $\pm$ 5,3 23,9 $\pm$ 4,2	1887 $\times 10^3 \pm 404 \times 10^3$ 1820 $\times 10^3 \pm 364 \times 10^3$	6,59 $\pm$ 0,41 6,95 $\pm$ 0,05
Bot (23) (26)	oktober '91 januari '92	1,26 $\pm$ 0,13 1,20 $\pm$ 0,25	27,8 $\pm$ 6,6 28,9 $\pm$ 7,14	1968 $\times 10^3 \pm 609 \times 10^3$ 2138 $\times 10^3 \pm 562 \times 10^3$	6,47 $\pm$ 0,41 6,91 $\pm$ 0,14
Tarbot (10) (-)	oktober '91 januari '92	2,27 $\pm$ 0,43	30,9 $\pm$ 5,0	1844 $\times 10^3 \pm 383 \times 10^3$	6,93 $\pm$ 0,24
Wijting (11) (14)	oktober '91 januari '92	0,92 $\pm$ 0,07 1,02 $\pm$ 0,05	23,3 $\pm$ 8,6 26,07 $\pm$ 5,9	1377 $\times 10^3 \pm 470 \times 10^3$ 1311 $\times 10^3 \pm 268 \times 10^3$	6,65 $\pm$ 0,42 6,78 $\pm$ 0,15
Kabeljauw (6) (30)	oktober '91 januari '92	1,18 $\pm$ 0,16 1,17 $\pm$ 0,01	30,6 $\pm$ 6,2 28,2 $\pm$ 5,27	1913 $\times 10^3 \pm 245 \times 10^3$ 1389 $\times 10^3 \pm 232 \times 10^3$	6,77 $\pm$ 0,17 6,91 $\pm$ 0,16
Steenbolk (12) (-)	oktober '91 januari '92	1,23 $\pm$ 0,32	27,8 $\pm$ 6,6	1701 $\times 10^3 \pm 272 \times 10^3$	6,86 $\pm$ 0,24

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 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 werd in tabel 2.1.1. opgenomen en in figuur 2.1.1. uitgezet. 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 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.

De samenstellinganalyses van rauwe langoestines gedurende de aanvoerperiode 1991 zijn in tabel 2.1.2. vervat. 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 rendementsbepalingen (tabel 2.1.3.) betreft wordt vastgesteld dat de opbrengst daalt met de grootte van de langoestines.

De resultaten van het chemisch en bacteriologisch kwaliteitsonderzoek werden in figuur 2.1.2. en tabel 2.1.4. opgenomen.

De bacteriologische kwaliteit van de aangevoerde langoestines was over het ganse jaar bevredigend, terwijl de chemische kwaliteit gedurende 1991 slechts één maal boven de vooropgestelde norm van 32 mg N % lag.

Tabel 2.1.1.1. Procentueel voorkomen van skeleterosie bij mannelijke Noorse kreeft afkomstig van het Botney Gut-Silver Pit-gebied (1991)			
Aanvoerdatum	Kwaliteitsklasse		
	Klein	Midden	Groot
30/1	-	0	13,3
20/2	-	0	6,7
20/3	16,6	13,3	40
29/4	-	46,6	40
15/5	16	28	20
29/5	36	34	36
12/6	-	13	19
26/6	-	53	36
10/7	-	29	42
6/8	12	32	25
11/9	-	13	24
27/9	18	12	27
9/10	19	23	36
27/11	-	26	45
4/12	-	10	26
11/12	6	16	36

Tabel 2.1.1.2. Samenstelling van rauwe kreeften gedurende de aanvoerperiode 1991 in de Belgische havens									
Datum van aankoop	Kwaliteits-klasse	Energie/100 g		Eiwit %	Vet %	Kh %	Vocht %	As %	
		kJ	kcal						
30/1	Midden	327,3	78,2	18,1	0,2	0,3	79,5	1,85	
	Groot	300,0	71,8	17,3	0,1	-	80,9	1,8	
20/2	Midden	327,3	78,2	17,8	0,2	0,6	79,5	1,9	
	Groot	327,3	78,2	17,6	0,2	0,8	79,3	2,1	
30/3	Klein	309,6	73,9	17,7	0,15	-	80,1	2,1	
	Midden	309,6	73,9	17,4	0,15	0,3	80	2,15	
8/4	Groot	329,7	78,7	18,2	0,2	0,34	79,3	1,96	
	Midden	310	74	16,7	0,6	-	80,9	2,02	
29/4	Groot	335	80	16,9	0,85	0,7	79,6	1,97	
	Midden	323,4	77,2	16,8	0,9	-	80,3	2	
29/5	Groot	313,4	76,3	16,8	0,8	-	80,9	1,9	
	Klein	332	79,3	17,0	0,9	0,25	80	1,8	
	Midden	338	80,8	17,1	1,15	-	79,7	1,84	
	Groot	347	82,8	17,8	0,9	-	79,6	1,88	
26/6	Midden	320,6	76,6	17,6	0,3	0,35	80,16	1,6	
	Groot	315,2	75,3	17,8	0,25	-	80,36	1,73	
10/7	Midden	324,8	77,6	17,9	0,45	-	80,1	1,6	
	Groot	327,4	78,2	18,1	0,3	0,3	79,5	1,78	

Tabel 2.1.2. Samenstelling van rauwe kreeften gedurende de aanvoerperiode 1991 in de Belgische havens (vervolg)									
Datum van aankoop	Kwaliteitsklassen	Energie/100 g		Eiwit %	Vet %	Kh %	Vocht %	As %	
		kj	kcal						
7/8	Klein	313,5	74,9	16,5	0,6	0,4	80,9	1,6	
	Midden	315	75,2	16,3	0,65	0,58	80,9	1,57	
11/9	Groot	340,9	81,4	17,5	0,6	1	79,4	1,49	
	Midden	331,4	79,1	18,4	0,4	-	79,4	1,81	
	Groot	329	78,6	18,6	0,25	-	79,2	2,03	
9/10	Klein	336	80,3	18,4	0,3	0,5	79,1	1,7	
	Midden	353,2	84,4	19,6	0,3	0,3	78,1	1,7	
	Groot	321,2	76,7	17,7	0,25	0,45	79,9	1,7	
28/11	Midden	328,6	78,5	17,4	0,5	0,6	79,7	1,6	
	Groot	342,8	81,9	18,6	0,45	0,35	78,9	1,7	
11/12	Klein	349	83,3	18,4	0,5	0,8	78,6	1,7	
	Midden	353	84,3	18,9	0,6	0,3	78,5	1,7	
	Groot	349,9	83,6	18,6	0,55	0,55	78,5	1,8	

Tabel 2.1.3. Evolutie van de rendementen (%) van Noorse kreeften afkomstig van Botney Gut-Silver Pit-gebied in functie van de aanvoerdatum (1991)												
Noorse kreeften sortering	Aanvoerdatum											
	30/1	20/2	20/3	29/4	29/5	26/6	10/7	11/9	9/10	29/11	11/12	
<u>Klein</u>			91,3		84,3				92,8		91,4	
			23,4		26,3				25,9		28,3	
			-		15,3				16,7		16,9	
<u>Midden</u>	85*	88	86,5	82	86,4	83,9	85	85,7	88,9	84,1	84,6	
	25,5**	25,8	25,4	23,8	24,9	25	26	26	29,2	24,3	23,4	
	15,3***	15,3	14,5	14,8	14,1	15,5	17	16	16,3	15,3	13,8	
<u>Groot</u>	82,1	81,3	81	81	82	79,6	81	84,2	85,15	84	81,3	
	22	22,5	20	21,8	20,9	20,8	23	2,5	21,1	21,13	20,6	
	14,1	14,3	13,4	12,1	12,2	12,6	13,6	13,2	12	13,9	11,9	

* = Van rauw naar gekookt

** = Van rauw naar gekookte staarten

*** = Van rauw naar gekookt staartvlees

Tabel 2.1.4. Resultaten van het bacteriologisch onderzoek bij de aanvoer van rauwe Noorse kreeften in de haven van Zeebrugge (1991)

Aanvoer- datum	Kwaliteits- klasse	Bacteriologische bepalingen*				
		TAB/g	TAA/g	TAC/g	TA Staph/g	TA Strep/g
30-1	Midden	5.000	230	0	10	0
	Groot	15.300	1.140	0	30	0
20-2	Midden	4.900	120	0	30	0
	Groot	12.200	170	0	20	0
30-3	Klein	950.000	72.000	0	270	980
	Midden	10.200	160	0	30	0
	Groot	66.000	230	60 (20)	50	0
8-4	Midden	155.000	1.010	430	80	80
	Groot	72.000	240	350	330	0
29-4	Midden	3.100	40	0	10	0
	Groot	12.300	60	0	0	0
29-5	Klein	2.400	70	0	0	0
	Midden	8.300	260	0	0	0
	Groot	4.300	210	0	40	0
26-6	Midden	25.400	110	30	0	0
	Groot	22.000	180	0	0	0
10-7	Midden	1.910	120	0	100	0
	Groot	2.380	60	0	100	0
7-8	Klein	3.070	90	0	20	0
	Midden	2.510	80	0	20	0
	Groot	2.960	140	0	100	0
11-9	Midden	4.400	190	0	100	0
	Groot	10.700	660	0	90	0

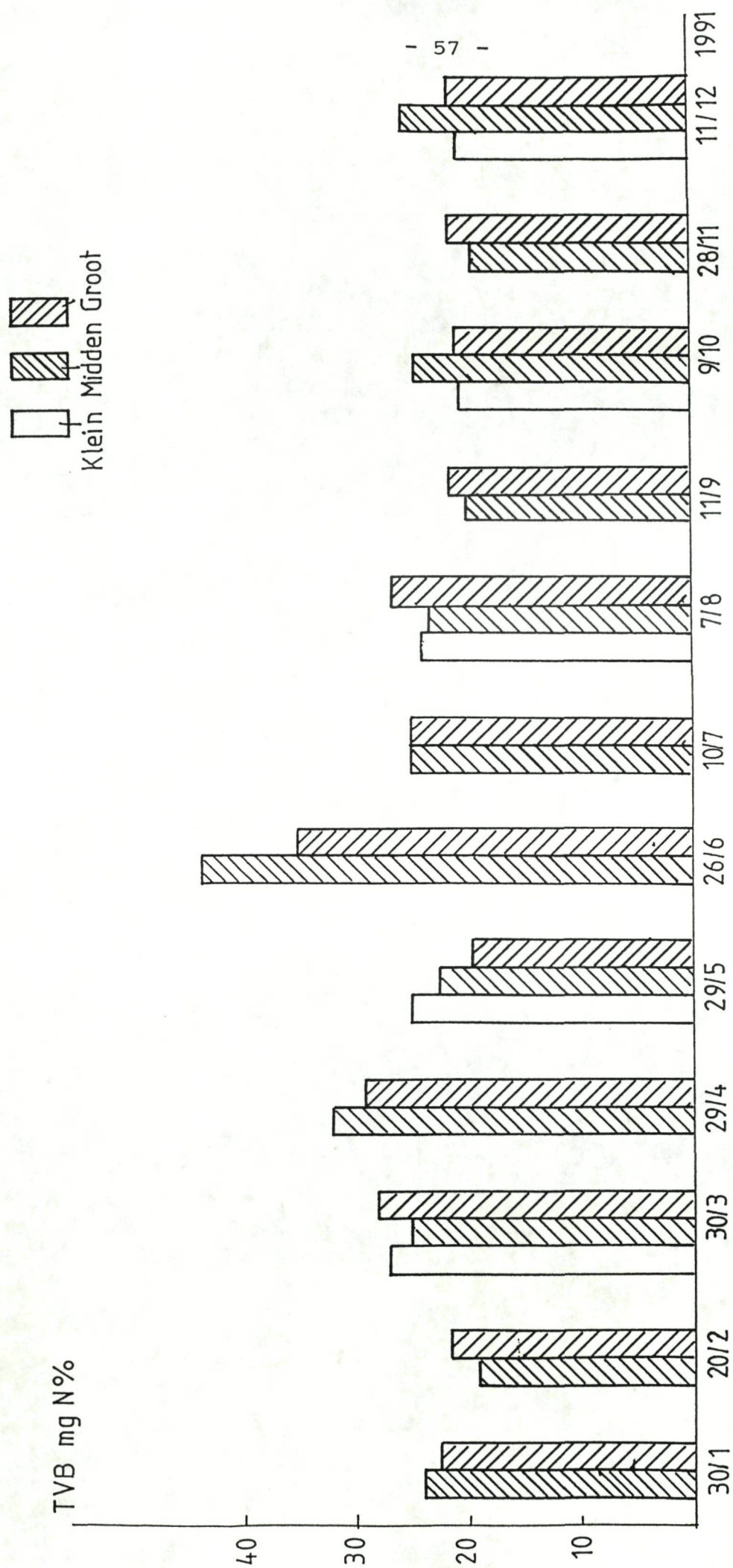
Tabel 2.1.4. Resultaten van het bacteriologisch onderzoek bij de aanvoer van rauwe Noorse kreeften in de haven van Zeebrugge (1991) (vervolg)

Aanvoer- datum	Kwaliteits- klasse	Bacteriologische bepalingen*				
		TAB/g	TAA/G	TAC/g	TA St/g	TA Str/g
9-10	Klein	12.800	240	0	240	200
	Midden	36.000	7.000	0	2.700	240
	Groot	4.600	110	0	300	160
28-11	Midden	9.600	140	0	10	0
	Groot	12.300	110	0	20	0
11-12	Klein	1.900	60	0	50	0
	Midden	10.800	150	0	20	0
	Groot	9.300	200	0	10	0

- *
TAB/g = Totaal aantal aerobe bacteriën per gram.
TAA/g = Totaal aantal anaerobe per gram.
TAC/g = Totaal aantal Coliformen per gram.
TA St/g = Totaal aantal Staphylococcen per gram.
TA Str/g = Totaal aantal Streptococcen per gram.



Figuur 2.1.1. – Procentueel voorkomen van skeleterosie bij Noorse kreeft (Belgische aanvoer 1991)



Figuur 2.1.2 – Evolutie van de vluchtige basische stikstofbestanddelen (TVB mg N %) bij de aanvoer van Noorse kreeft in Belgische havens (1991).

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

a. Noorse kreeft

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

De jaarlijkse aanvoercijfers (referentieperiode 1981-91), de totale visserijinspanning en de gemiddelde VPEI van de Belgische langoestine-visserij in de centrale Noordzee (Botney Gut - Silver Pit gebied) zijn in tabellen 2.2.1. en 2.2.2. samengevat.

Gedurende de voorbije 6 jaar (1986-91) steeg de aanvoer van de Belgische langoestine-visserij van iets minder dan 400 ton in 1986 tot 550 à 575 ton in de jaren 1989-91 (tabel 2.2.1.). In dezelfde periode steeg de internationale aanvoer van iets minder dan 400 ton in 1986 tot ca. 750 ton in 1990 en 1991.

In 1990 en 1991 werden toenemende hoeveelheden langoestines aangevoerd door bokkentreilers, nl. 16 ton in 1990 en 31 ton in 1991 (tegenover slechts 2 ton of minder in de voorgaande jaren) (tabel 2.2.1.). Respektievelijk 15 en 17 ton daarvan werden aangeland door een zeer klein aantal vaartuigen dat een min-of-meer 'gerichte' visserij op langoestine bedreef ; het resterende gedeelte werd aangevoerd als bijvangst van de bokkenvisserij op tong en schol in de zuidelijke Noordzee.

De vangsten van de zgn. 'Nephrops-georiënteerde treilers' (schepen die de langoestine-visserij bedrijven met specifiek vistuig en met een kleinere maaswijdte dan bv. de bokkentreilers) vielen in 1991 lichtjes terug, in weerwil van een

forse stijging in de visserijinspanning (van 573 ton voor 72 900 visuren in 1990 tot 550 ton voor 85 300 uren in 1991) (tabel 2.2.2.). Als gevolg daarvan daalden ook de gemiddelde VPEI van 9.3 kg/visuur in 1990 tot 7.4 kg/visuur in 1991 ; een daling met bijna 2 kg/visuur. Dit is een zeer ongunstige evolutie, die mogelijk op een zekere mate van overbevissing zou kunnen wijzen.

De interpretatie van de VPEI-gegevens dient echter met veel omzichtigheid te gebeuren. Op het einde van zowel 1990 als 1991 werd de visserij in de zuidelijke Noordzee fors aan banden gelegd omdat het aan België toegekende tong-quotum opgevist was. Als gevolg daarvan verlegden tal van schepen hun activiteit 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 enigszins overschat is in verhouding tot het volume van de langoestine-aanvoer. Bij de berekening van de VPEI-waarden voor 1990 en 1991 werd hiermee weliswaar rekening gehouden, maar de doorgevoerde correcties zijn vrij grof en kunnen makkelijk aanleiding geven tot een over- of onderschatting van het jaargemiddelde.

De voorbije jaren is tevens gebleken dat het Botney Gut-Silver Pit gebied in toenemende mate door zgn. 'occasionele' Nephrops treilers bezocht wordt. Dit zijn schepen die slechts gedurende een korte periode van het jaar de langoestine-visserij bedrijven, en die minder vertrouwd zijn met deze visgronden dan de 'gespecialiseerde' Nephrops treilers, die jaar-in-jaar-uit de Botney Gut en de Silver Pit bevissen. De kans dat de gemiddelde VPEI-waarden ongunstig beïnvloed worden door de inbreng van deze 'occasionele' Nephrops treilers is geenszins uit te sluiten.

Momenteel wordt gezocht naar 'alternatieve' methoden om de VPEI te berekenen, die niet of alleszins minder gevoelig zijn voor dit soort toestanden. Gedacht wordt aan een VPEI-index gebaseerd op de vangstcijfers van de 'gespecialiseerde' Nephrops treilers, berekend op basis van de aanvoer gedurende een beperkte periode van het jaar (bv. de topmaanden van de langoestine-visserij).

Samenstelling van de aanvoer

De samenstelling van de langoestine-aanvoer uit het Botney Gut - Silver Pit gebied veranderde ingrijpend gedurende de voorbije 6 jaar. In 1986-88 bestond het merendeel van de aanlandingen uit mannetjes (70-75 % in aantallen en 75-80 % in gewicht). Sinds 1989 echter is het aandeel van de wijfjes in de aanvoer nagenoeg verdubbeld (figuur 2.2.1.). De toename van de aanlandingen in 1989 en nogmaals in 1990 komt trouwens integraal op rekening van de wijfjes.

De lengte-verdeling van de mannetjes is in de jaren 1986-91 nagenoeg onveranderd gebleven, met dien verstande evenwel dat in 1991 in verhouding iets meer kleine individuen werden aan-gevoerd dan in de voorgaande jaren (figuur 2.2.2.).

De lengte-verdeling van de wijfjes daarentegen is merkelijk veranderd (figuur 2.2.3.). In de jaren 1986-88 bestond 90 % van de aanvoer uit wijfjes van 32-42 mm carapax-lengte, en was de fractie ≥ 45 mm nagenoeg onbestaande (110 tot 250 000 stuks per jaar, op een totaal van 2.4 tot 3.2 10^6). In 1990 en 1991 bestond 90 % van de aanvoer uit wijfjes van 35-45 mm, en was de fractie ≥ 45 mm goed voor respectievelijk 630 000 en 770 000 stuks (op een totaal van 4.8 tot 5.1 10^6). Uit de lengte-frequentie-histogrammen voor de opeenvolgende jaren (figuren 2.2.4. - 2.2.9.) blijkt duidelijk dat de toename in de aangevoerde aantallen zich vooral situeerde in de fractie

≥ 40 mm, terwijl het aantal wijffjes < 35 mm nagenoeg constant bleef.

Deze forse toename in de aanvoer van wijffjes Nephrops vormt een intrigerend fenomeen, vooral dan omwille van de snelheid waarmee het zich manifesteerde. Momenteel worden diverse werkhypotheseën onderzocht die hiervoor een verklaring zouden kunnen geven.

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 is de voorbije jaren verdrievoudigd, van ca. 45 ton in 1986 tot ca. 135 ton in 1990 en 1991 (figuur 2.2.10.). Concreet betekent zulks dat in 1991 een kwart van alle langoestines afkomstig uit het Botney Gut - Silver Pit gebied als staartjes werd aangevoerd.

De reden van deze toename is onduidelijk. Vanuit financieel oogpunt is de aanvoer van 'gatjes' minder lonend dan de aanvoer van hele langoestines. In 1990 bedroeg de gemiddelde vismijnprijs van 'gatjes' 250 bef/kg. Omgerekend naar 'heel gewicht' komt dit neer op iets meer dan 80 bef/kg, tegenover 210 bef/kg voor hele langoestines.

Tot nu toe werd, bij de berekening van de lengte-frequentieverdelingen van de aangevoerde langoestines (o.m. ten behoeve van het analytisch populatie-onderzoek), uitgegaan van de veronderstelling dat de lengte-samenstelling van de 'gatjes'

identiek was aan deze van de hele langoestines. In het licht van de recente, forse toename van de 'gatjes'-aanvoer leek het echter nuttig het marktmonsteringsprogramma aan te passen, en de 'gatjes' vanaf 1992 als een afzonderlijke fractie in de bemonsteringen op te nemen.

Vermits gedurende het 1e kwartaal slechts 5-10 % van de 'gatjes' worden aangevoerd, werd beslist de bemonsteringen (voorlopig) tot het 2e, 3e en 4e kwartaal te beperken, met een frequentie van 2 per maand, en een omvang van 100 stuks per monster.

Tegelijk werd gestart met het verzamelen van de nodige biometrische gegevens die een omrekening van 'staart-maat' tot carapax-lengte mogelijk moet maken. Hiervoor viel de keuze op het 5e abdominaal segment. Op het eerste zicht lijkt het 2e of het 3e abdominaal segment evidentier, maar uit een verkennende voorstudie bleek overduidelijk dat deze optie niet haalbaar was. Bij het 'koppen' worden de voorste abdominale segmenten zeer vaak beschadigd (en dus onmeetbaar), ofwel ontbreken ze omdat ze aan de cephalothorax blijven hangen. Voor een bespreking van de eerste, voorlopige resultaten verwijzen we naar 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 op dezelfde manier voortgezet als in de vorige jaren. De resultaten zijn in de figuren 2.2.11. - 2.2.14. 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 2.2.11.), als voor de wijfjes (met waarden tussen 29.0 en 32.0 mm) (figuur 2.2.12.).

De gemiddelde lengten van de mannetjes in de marktsorteringen 'midden + groot' daalde lichtjes, van 39.5-43.5 mm in 1988-90 tot 38.0-42.0 mm in 1991 (figuur 2.2.13.). Bij de wijfjes daarentegen noteren we een forse stijging, van 36.0-40.5 mm in 1985-88 tot 38.0-42.0 in 1990-91 (figuur 2.2.14.).

Recente simulaties (uitgevoerd met behulp van Jones' LCA) van de veranderingen op lange termijn in de gemiddelde lengte van de aangevoerde langoestines, in functie van veranderingen in de visserijdruk, hebben aangetoond dat zelfs een aanzienlijke toe- of afname in 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 Nephrops and Pandalus Stocks', die in 1992 eens te meer 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 jaren 1986-91. De gegevens voor 1986-90 werden herzien en gecorrigeerd op o.m. fouten in de rapportering van de vangsten.

De invoerwaarden voor de groeiparameters, de natuurlijke en 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 relatieve veranderingen in de visserijinspanning, zijn in de figuren 2.2.15. (mannetjes) en 2.2.16. (wijfjes) weergegeven.

De LCA's tonen aan dat de huidige bevissingsgraad van de Nephrops stock in de centrale Noordzee lichtjes beneden het maximum (F_{max}) ligt bij de mannetjes, en ver beneden het maximum bij de wijfjes. Voor de mannetjes zou een toename van de visserijinspanning tot het optimum (+ 30 %) echter slechts een lange-termijn winst van ca. 2.5 % in Y/R opleveren. Voor de wijfjes ligt dit cijfer iets hoger (een winst van ca. 10 % 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.

Deze resultaten bevestigen de conclusies uit vorige IWONL en IROZ rapporten, met name dat er voor de Nephrops stock in de centrale Noordzee geen dringende nood is aan beschermende maatregelen. Anderzijds blijkt dat de marge voor een verdere toename van de visserijinspanning relatief smal is, en dat de voorspelde méér-opbrengst (in termen van Nephrops aanvoer) hoe dan ook zeer klein blijft.

Naast deze LCA op de gegevens voor 1986-91 werden twee extra LCA's uitgevoerd, een eerste op de gegevens voor 1986-88 en een tweede op de gegevens voor 1989-91. Jones' LCA veronderstelt immers een zgn. 'steady state' op het niveau van de exploitatiedruk, m.a.w. de visserijinspanning mag niet (of

alleszins niet té veel) af- of toenemen in de loop van de referentie-periode. Aan deze voorwaarde is niet voldaan in het geval van de Botney Gut - Silver Pit. In de loop van de voorbije 6 jaar steeg de visserijinspanning immers van ca. 53 000 visuren in 1986 en 1987, tot bijna 85 500 visuren in 1991.

Daarom werd besloten de referentie-periode in twee kortere perioden van telkens 3 jaar op te splitsen. In de eerste periode (1986-88) bleef de visserijinspanning vrij stabiel (52 300 tot 57 900 visuren). In de tweede (1989-91) worden we nog steeds met een toename van de visserijdruk geconfronteerd (van 63 600 visuren in 1989 tot 85 300 uren in 1991), maar de spreiding is toch al iets kleiner dan in de oorspronkelijke periode van 6 jaar. De afbakening van de nieuwe referentie-perioden komt tevens overeen met de drastische wijziging in het exploitatiepatroon van de wijfjes (cf. para. 'Samenstelling van de aanvoer').

De resultaten van deze LCA's zijn in de figuren 2.2.17. tot en met 2.2.20. afgebeeld.

De Y/R en B/R analyses tonen aan dat de exploitatiegraad van de mannetjes in 1989-91 dichterbij het optimum lag dan in 1986-88 (figuren 2.2.17. en 2.2.18.). Bij de wijfjes werd net het omgekeerde waargenomen : in 1989-91 lag de exploitatiegraad opvallend verder beneden het optimum dan in 1986-88 (figuren 2.2.19. en 2.2.20.). Het resultaat voor de mannetjes stemt overeen met de recente, forse stijging in de visserijinspanning. Voor de wijfjes ligt de interpretatie een stuk moeilijker, vooral dan in het licht van hun toegenomen talrijkheid in de vangsten.

De gemiddelde visserijsterftegraden, berekend over de onderste 75 % van het lengte-bereik (zgn. F_{bar}), zijn in onderstaande tabel weergegeven :

	Mannetjes	Wijffjes
Referentie-periode 1986-88	0.19	0.11
Referentie-periode 1989-91	0.19	0.07
Referentie-periode 1986-91	0.19	0.08

Bij de mannetjes bleef F_{bar} constant ; bij de wijffjes daarentegen was er een duidelijke daling van 1986-88 naar 1989-91. Beide reeksen gemiddelden verbergen echter enkele belangrijke lengte-gebonden verschuivingen in de visserijsterftegraden.

Figuren 2.2.21. (mannetjes) en 2.2.22. (wijffjes) tonen de waarden van F per lengteklasse in de verschillende referentie-perioden. F nam duidelijk toe voor de mannetjes met een lengte van 30-36 mm, maar daalde voor mannetjes ≥ 44 mm. Bij de wijffjes werd precies het tegenovergestelde genoteerd, met een aanzienlijke daling van de F s voor de klassen 30-40 mm, en een lichte stijging voor de grootste lengteklassen.

Analyses op basis van leeftijdsklassen (VPA)

In 1992 werd voor het eerst een zgn. 'Age Based Assessment' (VPA) op de Nephrops stock in de centrale Noordzee toegepast. Deze methode heeft het grote voordeel dat ze geen 'steady state' vereist (noch in termen van visserijinspanning, noch in termen van recrutering), en dat ze een veel gedetailleerder 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 beschikbare lengte-frequentie-verdelingen (LFV) eerst tot leeftijdsverdelingen omgerekend worden. Daarvoor werd gebruik gemaakt van een vrij ruwe, zgn. 'knife-edged slicing technique'. Vertrekkende van de kleinste lengteklasse in de LFV werd met behulp van de groeiparameters de lengte berekend van dieren die precies één jaar ouder zijn. Alle lengteklas-

sen binnen dit bereik werden dan als behorende tot leeftijdsklasse 1 gedefinieerd. Dit procédé werd herhaald tot en met de grootste lengteklasse in de LFV. De aldus berekende 'leeftijdsklassen' zijn nominale en geen absolute leeftijdsklassen, omdat klasse 1 geenszins overeen stemt met dieren van één jaar oud. Tabel 2.2.4. geeft een voorbeeld van dergelijke leeftijdsverdeling voor de mannetjes in de vangsten uit het Botney Gut - Silver Pit gebied.

Op deze leeftijdsverdelingen werd vervolgens een 'klassieke' 'multi-fleet VPA' toegepast. De visserijsterftegraden per leeftijdsklasse zijn in tabellen 2.2.5. (mannetjes) en 2.2.6. (wijfjes) samengevat. De waarden van F_{bar} , berekend over de leeftijdsklassen 2-10 (mannetjes) en 2-13 (wijfjes) werden in tabel 2.2.7. gegroepeerd.

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

a. Bij de mannetjes waren de F_s doorgaans het hoogst in de leeftijdsklassen 4-8 (tabel 2.2.5.). De F_s per leeftijdsklasse namen duidelijk toe in de loop van de referentieperiode, met name vanaf 1987. Voor de meeste leeftijdsklassen verdubbelde de visserijsterftegraad in de daarop volgende 3 of 4 jaar.

b. De visserijsterftegraden van de wijfjes lagen beduidend lager (gemiddeld ongeveer 10 x) dan deze van de mannetjes (tabel 2.2.6.). Ook hier merken we 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} (2-10) geleidelijk in de loop van de referentie-periode, van 0.23 in 1986 tot 0.53 in 1991 (tabel 2.2.7.). F_{bar} is significant gecorreleerd met de visserijinspanning ($R = 0.945$, $p < 0.005$).

d. Ook bij de wijfjes verdubbelde F_{bar} (2-13) : van 0.026 in 1986 tot ca. 0.055 in 1990 en 1991 (tabel 2.2.7.). Net zoals bij de mannetjes is ook bij de wijfjes F_{bar} gecorreleerd met de visserijinspanning ($R = 0.898$, $p < 0.02$), maar gezien de grote variantie rond de zgn. '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 al zijn deze eerste en voorlopige resultaten van de VPA zeer hoopgevend, 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 dringend nodig de resultaten van de diverse evaluatietechnieken (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 grotendeels afgerond.

De basisgegevens voor de berekening van deze relaties werden betrokken uit de tweewekelijkse marktbemonsteringen in de vismijnen van Zeebrugge en Oostende. Alle intacte exemplaren 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, eidragend of ex-eidragend, d.i. met restanten van uitgeslopen

eieren tussen de pleopoden) genoteerd. In totaal werden ca. 5 150 langoestines gemeten en gewogen, waarvan iets meer dan 3 000 mannetjes en iets meer dan 2 100 wijfjes.

Op de aldus verkregen metingen werd vervolgens een regressie-analyse uitgevoerd. De oorspronkelijke metingen (CL-W) zijn in de figuren 2.2.23. en 2.2.24. 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)

Voor de wijfjes (alle kwartalen samen) :

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

met $R = 0.985$ (in de lineaire log-log relatie)

Beide curven worden in figuur 2.2.25. 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 2.2.8. en 2.2.9. samengevat. De berekende relaties zijn in de figuren 2.2.26. (mannetjes) en 2.2.27. (wijfjes) afgebeeld.

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

Tenslotte werd voor de wijfjes een onderscheid gemaakt tussen de drie reproductie-stadia. De (voorlopige) resultaten van

deze analyse werden in tabel 2.2.10. geresumeerd ; de curven in figuur 2.2.28.

Hoewel men - a priori - een aanzienlijk verschil zou verwachten tussen het gewicht van eidragende en niet-eidragende wijfjes, blijkt dit op populatie-niveau niet tot significant verschillende regressies te leiden (cf. figuur 2.2.28.). 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 wijfjes zelden 'statistisch significant'. Dit blijkt ondermeer zeer duidelijk uit de 'box and whisker plots' in de figuren 2.2.29. tot 2.2.32.

Enkel bij de grotere lengteklassen (> 45 mm CL) lijken de verschillen plus-minus significante proporties aan te nemen (cf. figuur 2.2.32.), maar voor de meeste klassen is het aantal metingen nog te klein om hierover uitsluitel te geven. Aanvullende metingen zijn gepland in de loop van de maanden september-december 1992.

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). Tot nu toe werden hiervoor reeds een duizendtal langoestines gemeten.

De eerste resultaten, gesteund op ca. 780 metingen uitgevoerd gedurende het 2e kwartaal 1992, 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 2.2.33.). De verklaring hiervoor ligt meer dan waarschijnlijk in de eidragende functie van het abdomen bij de wijfjes.

Voor de mannetjes werd de relatie tussen CL en Abd5 voorlopig (enkel metingen 2e kwartaal 1992) berekend als :

$$\text{Abd5} = 0.06544 + 0.51441 * \text{CL}$$

met $R = 0.990$

Voor de wijfjes als :

$$\text{Abd5} = -0.70040 + 0.56933 * \text{CL}$$

met $R = 0.979$

De metingen zullen nog minstens een half jaar voortgezet worden, o.m. om een zo nauwkeurig mogelijk beschrijving van deze relaties mogelijk te maken ; dus ook voor de grootste lengteklassen, waarvan inmiddels gebleken is dat ze soms in grote aantallen in de 'gatjes'-fractie voorkomen, maar die over het algemeen eerder zeldzaam zijn in de partijen 'hele' langoestines. Op deze gegevens zal ook een doorgedreven fout-analyse uitgevoerd worden.

b. Andere schaal- en weekdiersoorten

Naast de studie van het exploitatiepatroon van langoestine werd tevens aandacht besteed aan de seizoenale fluctuaties in de aanvoer van Noordzeekrab (Cancer pagurus), wulk (Buccinum undatum), kam- en mantelschelp (Pecten maximus en Chlamys species) en inktvis (Cephalopoda, voor het merendeel Sepia officinalis en Loligo species).

Deze studies hebben betrekking op volgende visgronden en visserijen :

- (a) Noordzeekrab : Noordzee, Kanaal en Keltische Zee : enkel boomkorrevisserij ;

- (b) Wulk : Noordzee en Kanaal : boomkorre- en plankenvisserij (deze laatste enkel in de Noordzee) ;
- (c) Kam- en mantelschelp : Kanaal, Noordzee, Keltische Zee en Ierse Zee : enkel boomkorrevisserij en
- (d) Inktvis : Noordzee, Kanaal, Keltische Zee, Ierse Zee en Golf van Biskaje : enkel boomkorrevisserij.

Het basismateriaal voor deze onderzoeken werd betrokken uit de visserijstatistieken voor de jaren 1980-90 (het jaar 1991 werd buiten beschouwing gelaten omdat er ernstige twijfel bestaat over de juistheid van de aanvoercijfers voor bepaalde categorieën vaartuigen).

De data-base omvat gegevens betreffende de aanvoer per soort, per maand, per visgrond en per vistuig, de visserijinspanning (aantal zeereizen en aantal gepresteerde visuren) per maand, per visgrond en per vistuig, en de scheepskarakteristieken van de verschillende vloot-componenten (motorvermogen en GRT) per maand, per visgrond en per vistuig.

De onderzoeken zijn nog volop aan de gang en laten nog geen definitieve conclusies toe. Daarom beperken we ons tot de bespreking van enkele voorlopige resultaten voor wulk (Buccinum undatum), die illustratief zijn voor de huidige stand van zaken.

Wulk : Noordzee : Boomkorre- en plankenvisserij

De aanvoer van wulk uit de Noordzee door de boomkorrevisserij was duidelijk seizoensgebonden, met (in de meeste jaren althans) een piek in de herfst- en wintermaanden, en dalwaarden in de lente (figuur 2.2.34.). Eenzelfde seizoenaliteit zien we in de vangsten per eenheid van visserijinspanning (VPEI),

met piekwaarden in de herfst en winter, en dalwaarden in de lente en vroege zomer (figuur 2.2.35.).

De plankenvisserij vertoonde een totaal ander beeld, met piekwaarden in de aanvoer in de late lente en vroege zomer, en dalwaarden in de wintermaanden (figuur 2.2.36.). De VPEI daarentegen hadden een 'bimodale' seizoenaliteit, met piekwaarden in de late lente of vroege zomer én in de winter, en dalwaarden in de vroege lente én de herfst (figuur 2.2.37.).

De tegenstelling tussen boomkorre- en plankenvisserij is op zijn minst verwonderlijk. Van sedentaire soorten zoals wulk zou men, a priori, verwachten dat de seizoenale beschikbaarheid 'vistuig-onafhankelijk' is, maar dit lijkt door de cijfers tegengesproken te worden.

Bij nader toezien echter blijkt er veel meer aan de hand te zijn, in het bijzonder met de cijfers voor de bokkenvisserij.

Het gemiddelde motorvermogen en de gemiddelde GRT van de plankenvissers die wulk aanvoeren schommelde weliswaar van maand tot maand, maar deze schommelingen vertoonden weinig of geen seizoenaliteit (figuur 2.2.38.).

Bij de bokkenvisserij evenwel zien we opvallende seizoenale verschillen (figuur 2.2.39.), met piekwaarden in gemiddeld motorvermogen en GRT in de wintermaanden en dalwaarden in de zomer. Dit was niet alleen het geval voor de vaartuigen die wulk aanvoerden ; het gold evenzeer voor de Noordzee-bokker-vloot in zijn totaliteit (figuur 2.2.40.). De dalwaarden in gemiddeld motorvermogen en GRT komen overeen met de maanden waarin het aantal zeereizen door boomkorreschepen een piekwaarde bereikte (figuur 2.2.41.). Blijkbaar gaat het hier om kleinere schepen, die slechts gedurende een beperkte periode van het jaar de bokkenvisserij in de Noordzee bedreven en

die bovendien veel minder wulk aanvoerden dan hun 'grotere' collega's.

Dit fenomeen wordt momenteel verder onderzocht, o.m. aan de hand van cijfers betreffende de aanvoer en de visserijinspanning per GRT-klasse.

Wulk : Engels Kanaal : Boomkorrevisserij

De aanvoer van wulk uit het Engels Kanaal vertoonde (in de meeste jaren althans) eveneens een zekere 'bimodaliteit', met pieken in respektievelijk winter of vroege lente én lente of zomer (gescheiden door een kortstondig minimum van één à twee maanden), en dalwaarden in de late zomer en herfst (figuur 2.2.42.). Plus-minus hetzelfde patroon vinden we terug in de VPEI-waarden (figuur 2.2.43.).

De fluctuaties in gemiddelde PK en GRT van de bokkervloot in het Engels Kanaal vertoonden eens te meer een sterke seizoentaliteit (figuur 2.2.44.), en benadrukken nogmaals de noodzaak om de aanvoercijfers volgens scheepsklasse op te splitsen.

Tabel 2.2.1. - Aanvoer (in ton) van de Belgische langoestine-visserij (Nephrops trawl, boomkorre en totale aanvoer) in het Botney Gut - Silver Pit gebied, 1981-91

Jaar	Nephrops trawl	Boomkorre	Totaal
1981 (*)	521	10	531
82 (*)	449	8	457
83 (*)	628	5	633
84 (*)	600	11	612
85 (*)	670	10	680
1986	378	< 1	378
87	427	< 1	427
88	481	1	483
89	552	2	554
90	573	13	585
1991	550	23	573

(*) cijfers voor de Centrale en Zuidelijke Noordzee (ICES gebied IVb + IVc, East of 1° E)

Tabel 2.2.2. - Aanvoer (in ton), visserijinspanning (in '000 visuren) en VPEI (in kg/uur vissen) van de Belgische langoestine-visserij (Nephrops trawl) in het Botney Gut - Silver Pit gebied, 1981-91

Jaar	Aanvoer	Inspanning	VPEI
1981 (*)	521	44.5	11.7
82 (*)	449	39.0	11.5
83 (*)	628	38.6	16.3
84 (*)	600	53.8	11.1
85 (*)	670	62.2	10.8
1986	378	53.6	7.1
87	427	52.3	8.2
88	481	57.9	8.3
89	552	63.6	8.7
90	573	72.9	9.3
1991	550	85.3	7.4

(*) cijfers voor de Centrale en Zuidelijke Noordzee (ICES gebied IVb + IVc, East of 1° E)

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

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), 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 leeftijdssklasse (NLK), 1986-91

NLK	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	.0499	.0716	.0919	.0687	.0504	.2000
2	.1963	.2391	.2506	.2134	.2979	.3835
3	.2119	.2466	.2851	.3066	.4406	.4675
4	.2888	.2697	.3833	.4331	.5931	.6108
5	.2365	.2838	.3989	.4675	.6193	.6122
6	.2343	.2448	.4248	.4405	.6887	.6063
7	.2661	.2129	.3874	.4799	.5597	.5796
8	.2341	.2684	.3678	.4544	.5175	.5703
9	.1894	.2126	.3968	.3776	.4150	.4885
10	.1999	.2167	.3473	.3541	.2843	.4413
11	.1896	.4378	.3934	.6140	.4363	.2000
12	.1929	.2890	.3791	.4485	.3786	.3766
13+	.1929	.2890	.3791	.4485	.3786	.3766

Tabel 2.2.6. - VPA Langoestine Botney Gut - Silver Pit :
visserijsterftegraden (F) van de wijfjes, per
nominale leeftijdsklasse (NLK), 1986-91

NLK	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	.0031	.0071	.0042	.0079	.0022	.2000
2	.0119	.0231	.0295	.0205	.0172	.0316
3	.0364	.0359	.0566	.0384	.0210	.0581
4	.0353	.0430	.0248	.0383	.0216	.0510
5	.0185	.0302	.0308	.0389	.0313	.0471
6	.0217	.0248	.0271	.0633	.0461	.0543
7	.0199	.0280	.0293	.0724	.0748	.0628
8	.0211	.0226	.0287	.0433	.0664	.0534
9	.0588	.0233	.0192	.0581	.0700	.0653
10	.0268	.0462	.0153	.0471	.0641	.0576
11	.0290	.0273	.0610	.0239	.0468	.0570
12	.0231	.0219	.0372	.0782	.0482	.0601
13	.0149	.0162	.0314	.0594	.1667	.0608
14	.0274	.0105	.0325	.0952	.1030	.2000
15	.0218	.0162	.0337	.0776	.1060	.1070
16+	.0218	.0162	.0337	.0776	.1060	.1070

Tabel 2.2.7. - VPA Langoestine Botney Gut - Silver Pit :
vangst (in ton) en F_{bar} voor mannetjes en
wijffjes, 1986-91

Jaar	Mannetjes		Wijffjes	
	Vangst	F_{bar} 2-10	Vangst	F_{bar} 2-13
1986	405.8	.2286	145.5	.0264
1987	438.2	.2439	179.3	.0285
1988	536.6	.3602	193.2	.0326
1989	506.1	.3919	297.9	.0485
1990	586.8	.4907	297.9	.0562
1991	643.5	.5289	372.0	.0549

Tabel 2.2.8. - Resultaten van de lengte-gewicht regressie-analyse op langoestine : mannetjes.
Resultaten per kwartaal

Periode	1 ^e kwart.	2 ^e kwart.	3 ^e kwart.	4 ^e 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 2.2.9. - Resultaten van de lengte-gewicht regressie-analyse op langoestine : wijfjes.
Resultaten per kwartaal.

Periode	1 ^e kwart.	2 ^e kwart.	3 ^e kwart.	4 ^e kwart.	Jaar
Aantal metingen	171	514	1029	415	2128
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 : b :	0.00050 3.07252	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 W _{est} (****)	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

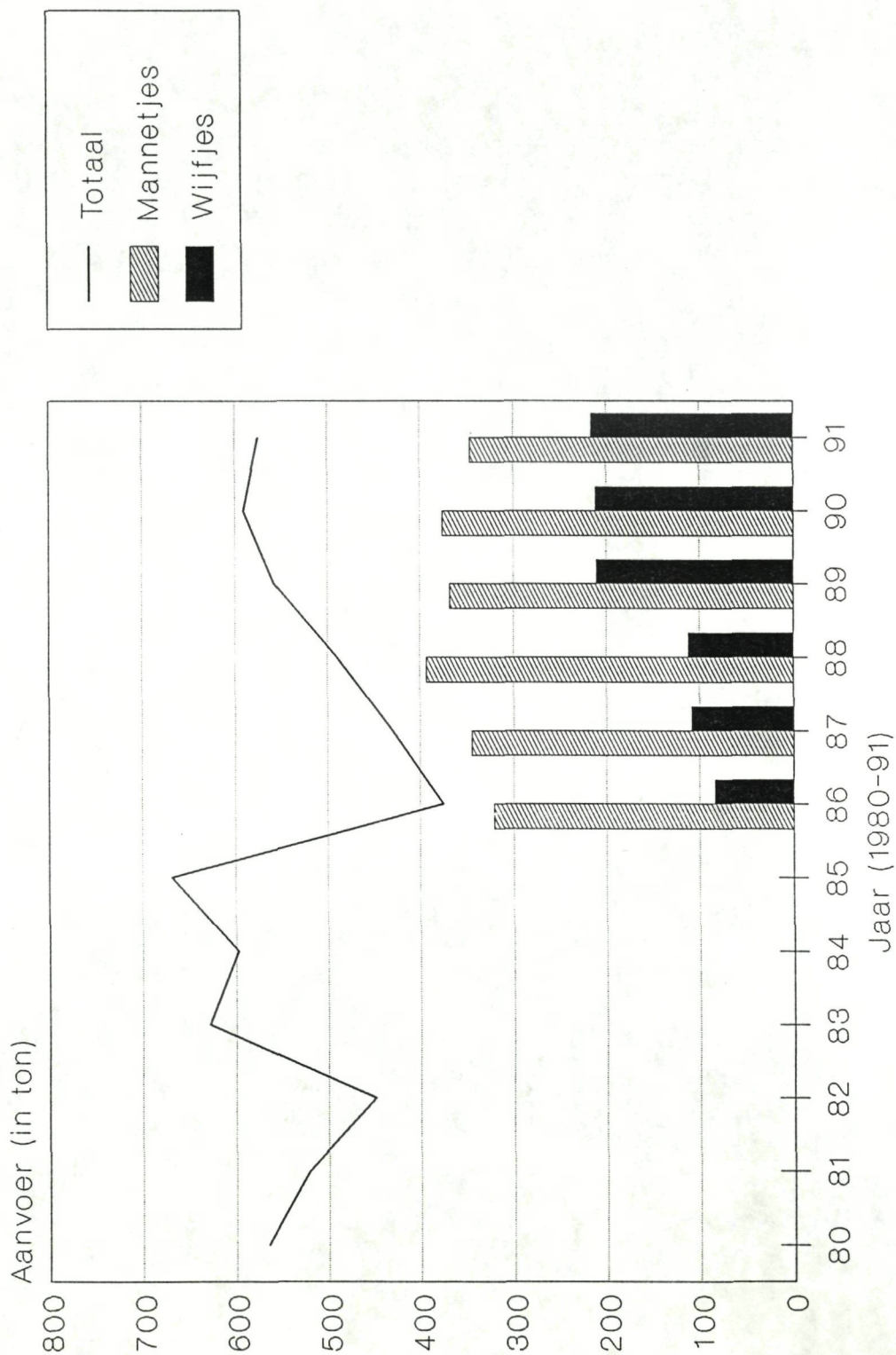
Tabel 2.2.10. - Resultaten van de lengte-gewicht regressie-analyse op langoestine : wijfjes.
Resultaten per reproductie-stadium.

Periode	Nt-Ed	Ed	Ex-Ed	Jaar
Aantal metingen	1467	529	163	2128
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 :	0.00079	0.00125	0.00100	0.00080
b :	2.95200	2.84526	2.89020	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)

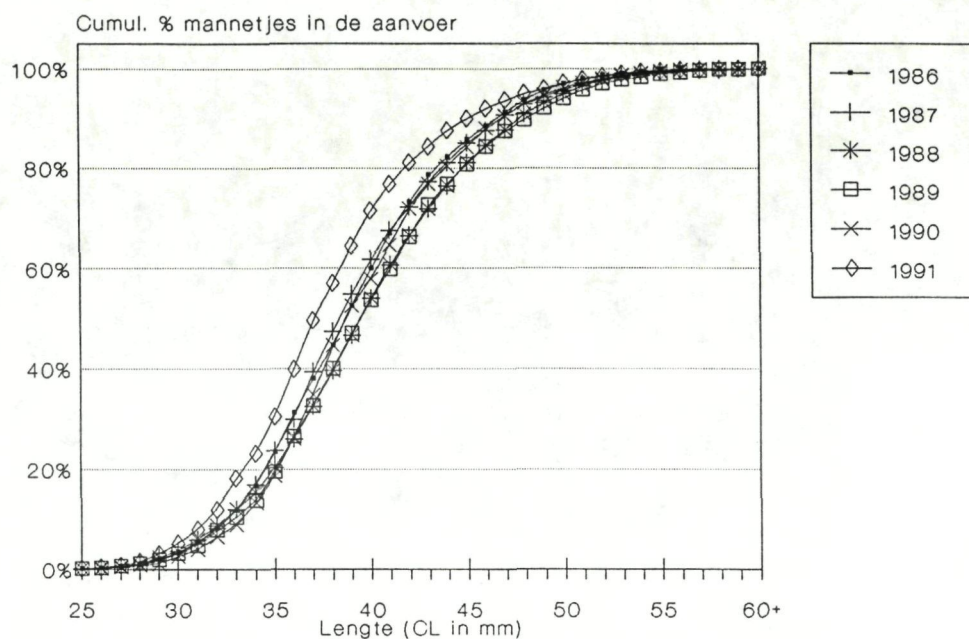
(*) kleinste en grootste lengte (CL in mm) in de meetreeks
(**) onderste en bovenste halve deciel (CL in mm) in de meetreeks
(***) onderste en bovenste deciel (CL in mm) in de meetreeks
(****) standaard fouten in de lineaire log $W = a + b * \log CL$ relatie

Nephrops norvegicus
Noordzee (IVb + IVc) : Nephrops trawl
Aanvoer volgens geslacht : 1980-91



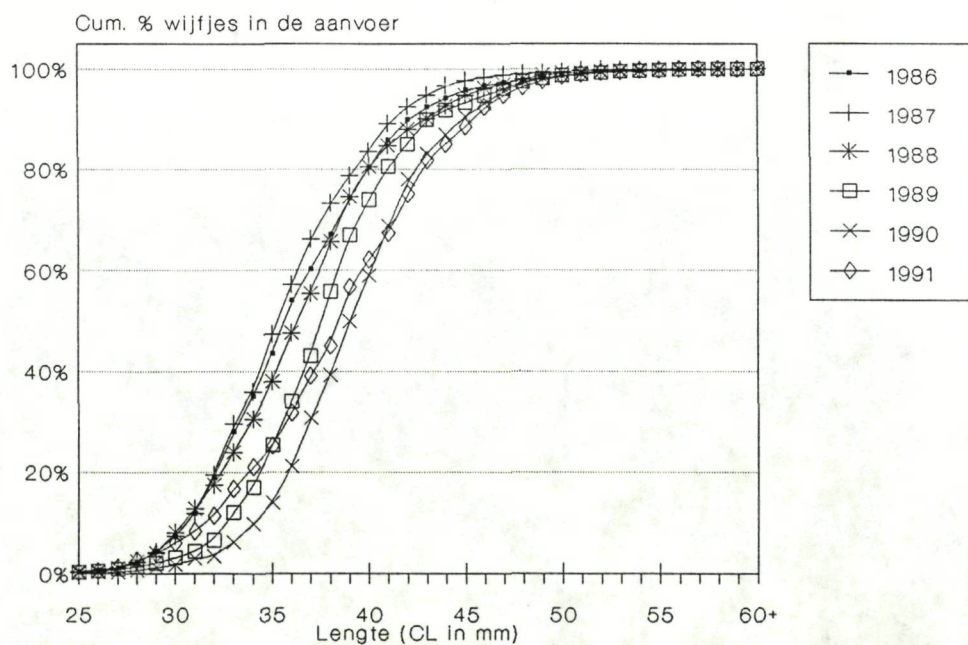
Figuur 2.2.1.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Cumul. lengte-freq.-verdeling aanvoer
Mannetjes : 1986-91



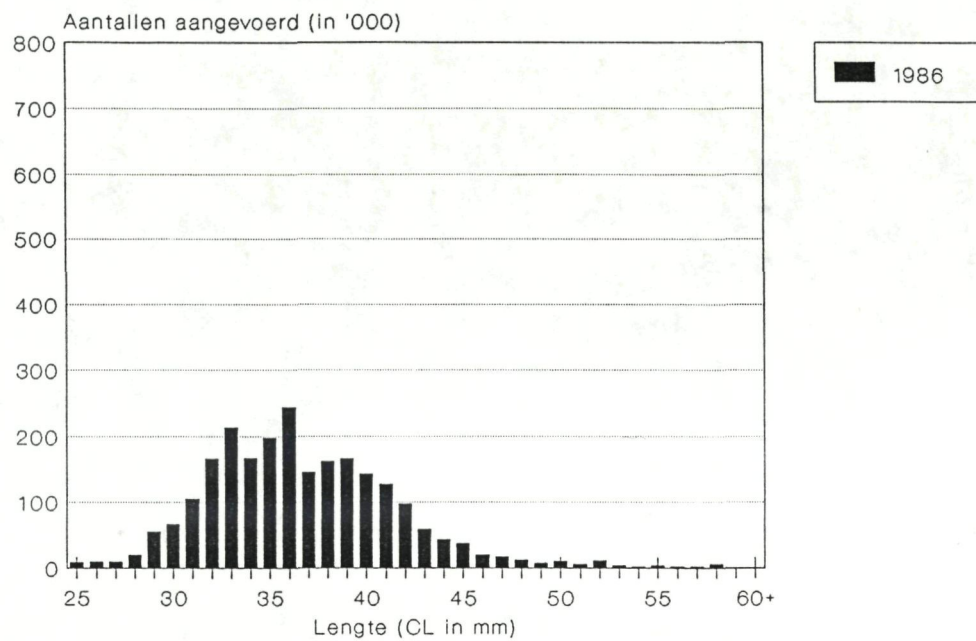
Figuur 2.2.2.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Cumul. lengte-freq.-verdeling aanvoer
Wijfjes : 1986-91



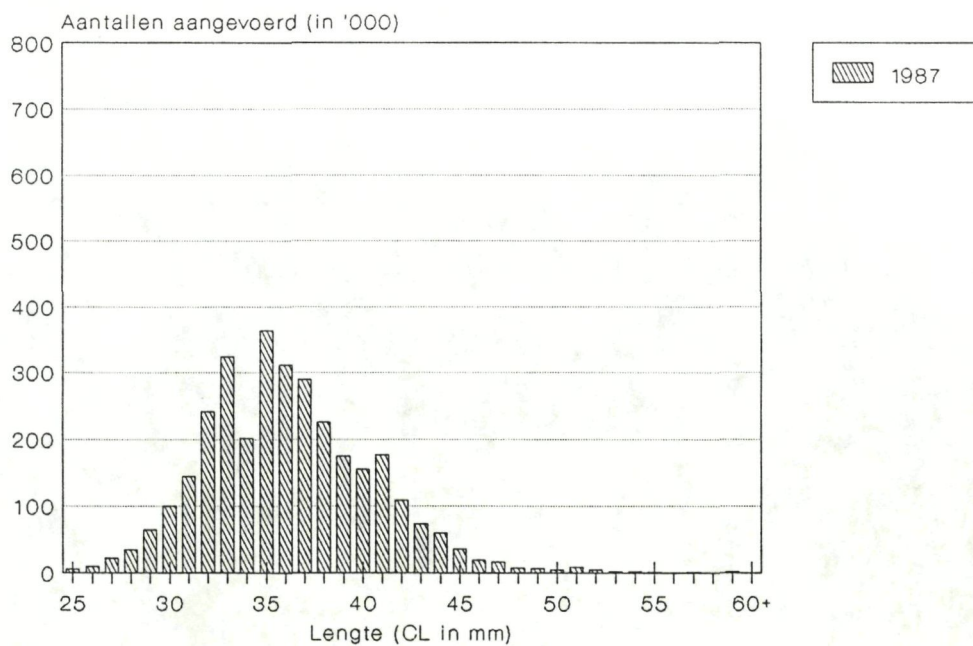
Figuur 2.2.3.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling van de aanvoer
Wijfjes : 1986



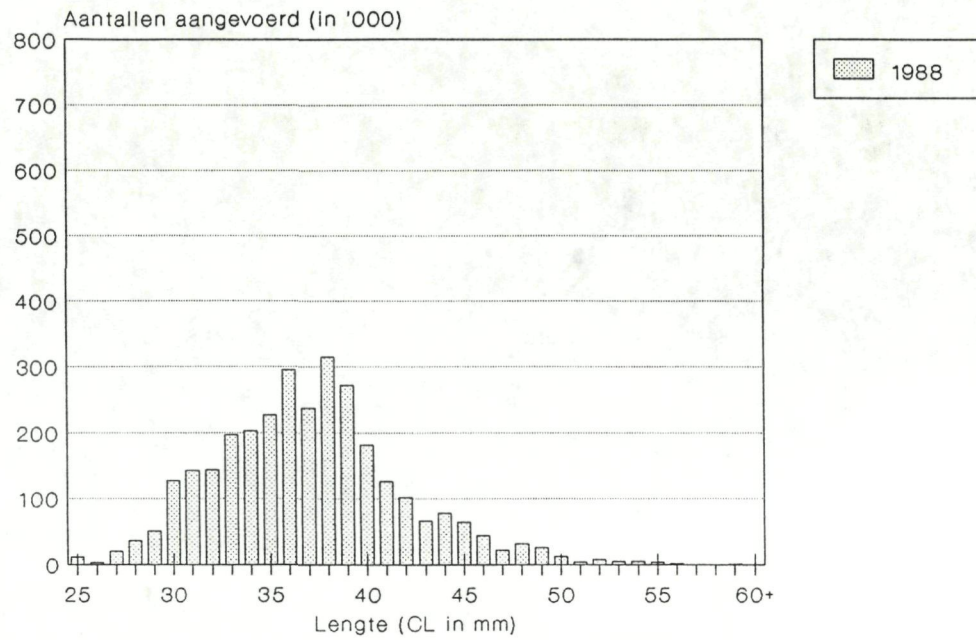
Figuur 2.2.4.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling van de aanvoer
Wijfjes : 1987



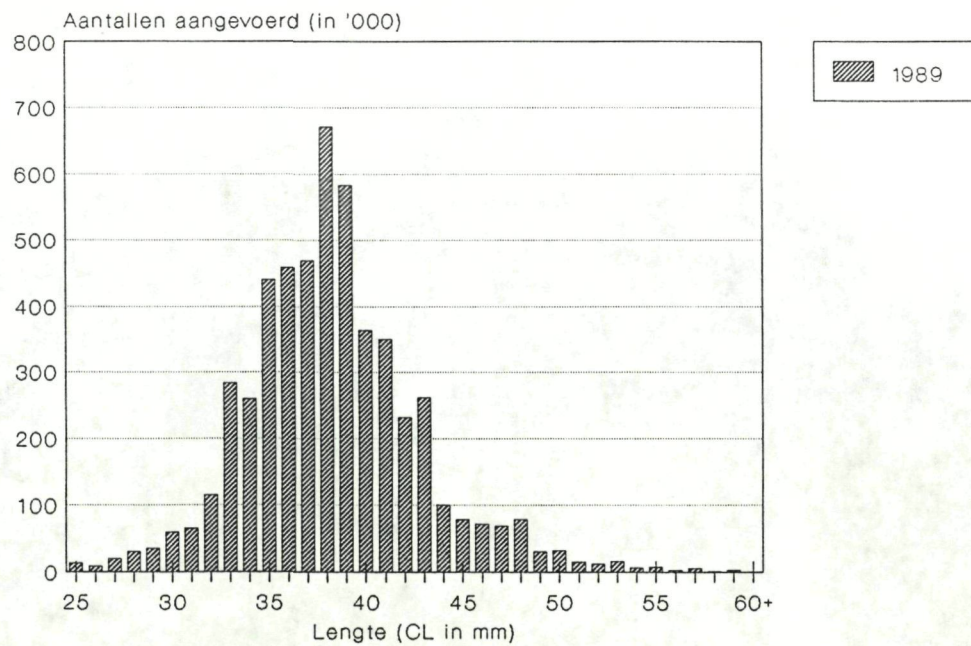
Figuur 2.2.5.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling van de aanvoer
Wijfjes : 1988



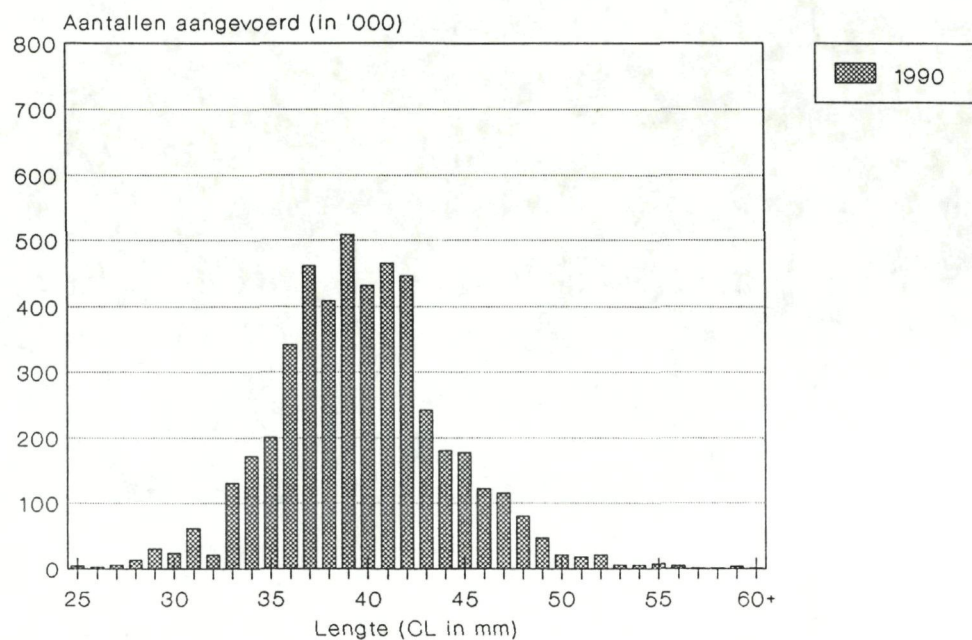
Figuur 2.2.6.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling van de aanvoer
Wijfjes : 1989



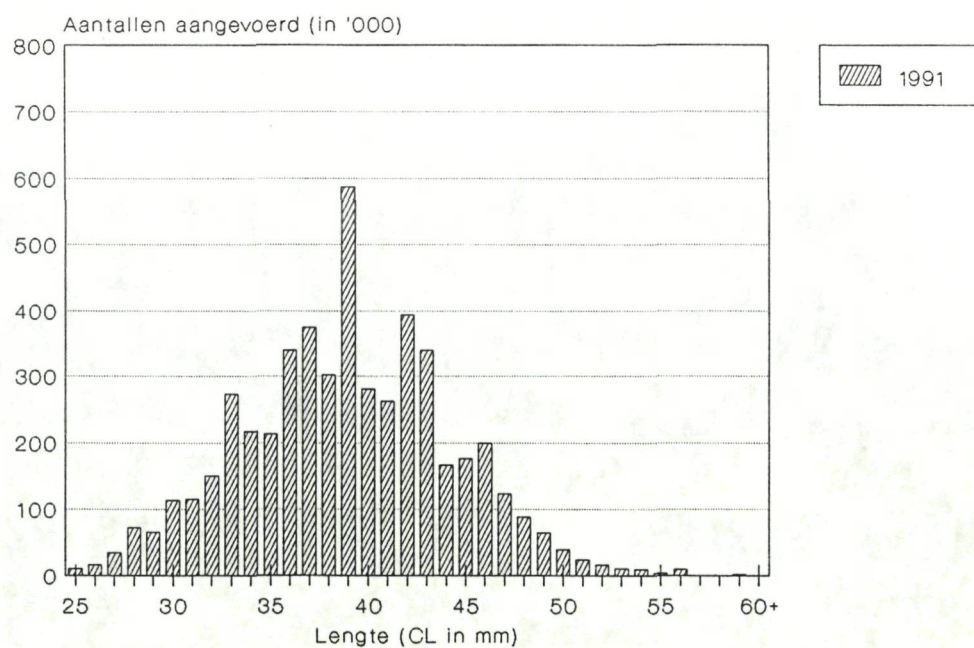
Figuur 2.2.7.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling van de aanvoer
Wijfjes : 1990



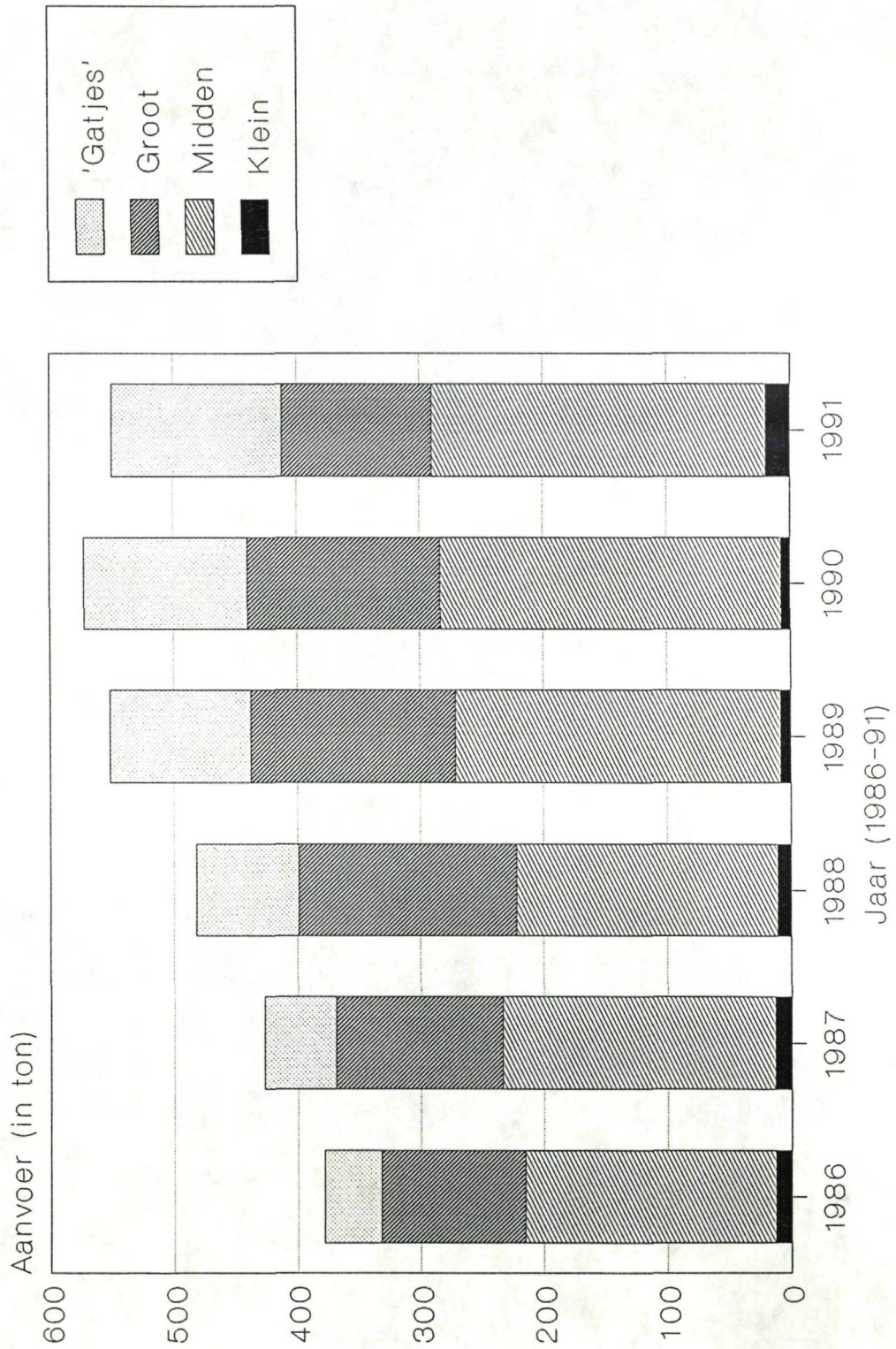
Figuur 2.2.8.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-verdeling van de aanvoer
Wijfjes : 1991



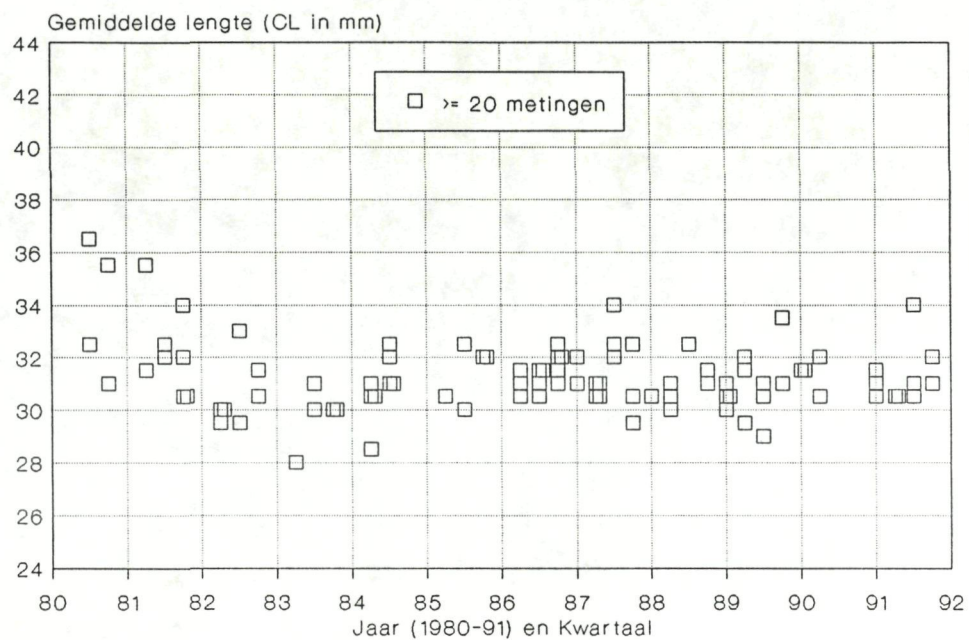
Figuur 2.2.9.

Nephrops norvegicus
Botney Gut - Silver Pit : Nephrops trawl
Aanvoer volgens marktsortering : 1986-91



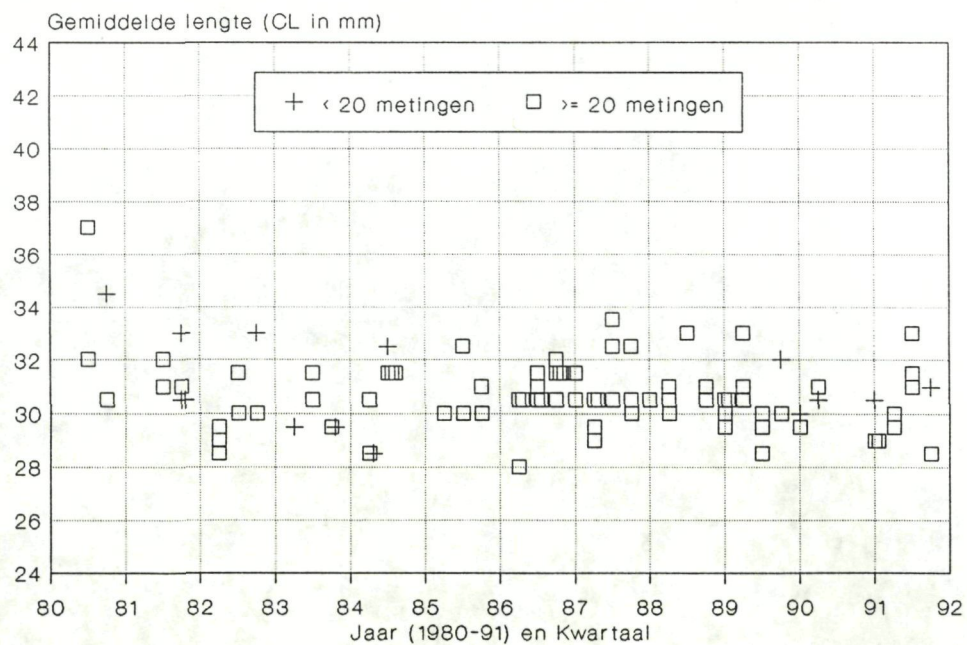
Figuur 2.2.10

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
 Gemiddelde lengten : Mannetjes : 1980-91
 Marktsortering Klein



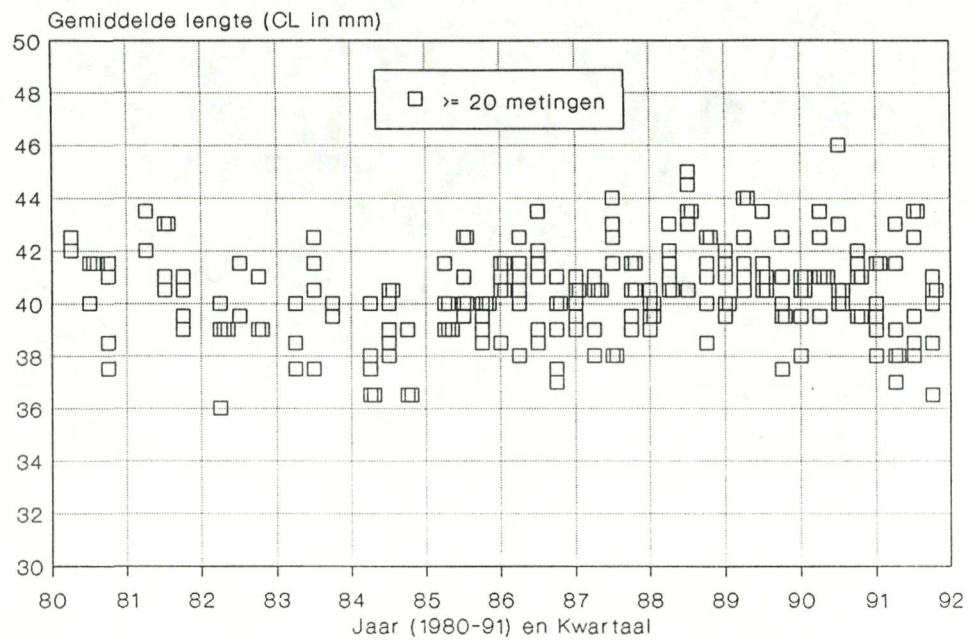
Figuur 2.2.11.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
 Gemiddelde lengten : Wijfjes : 1980-91
 Marktsortering Klein



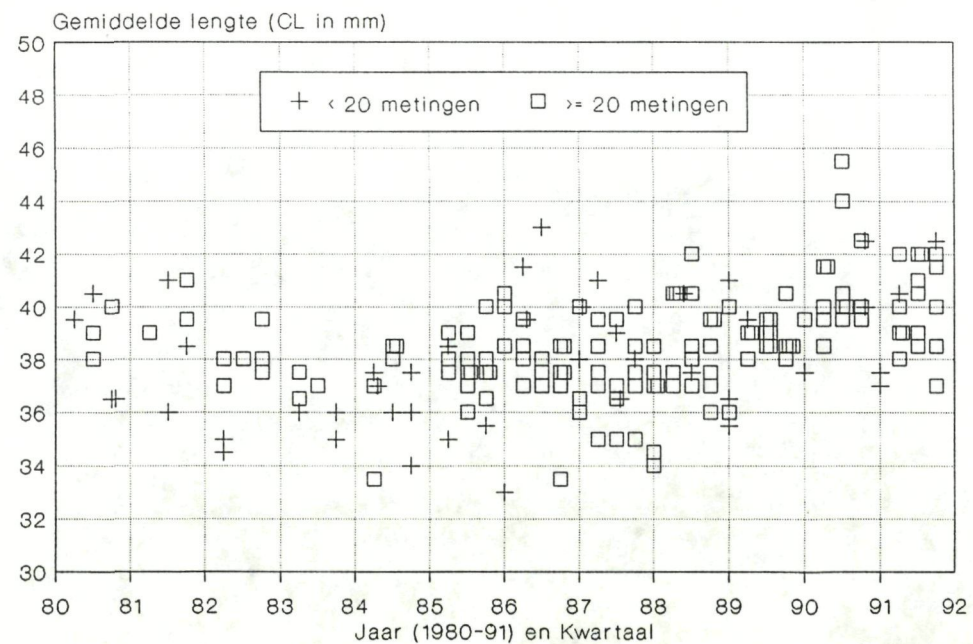
Figuur 2.2.12.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Gemiddelde lengten : Mannetjes : 1980-91
Marktsorteringen Midden + Groot



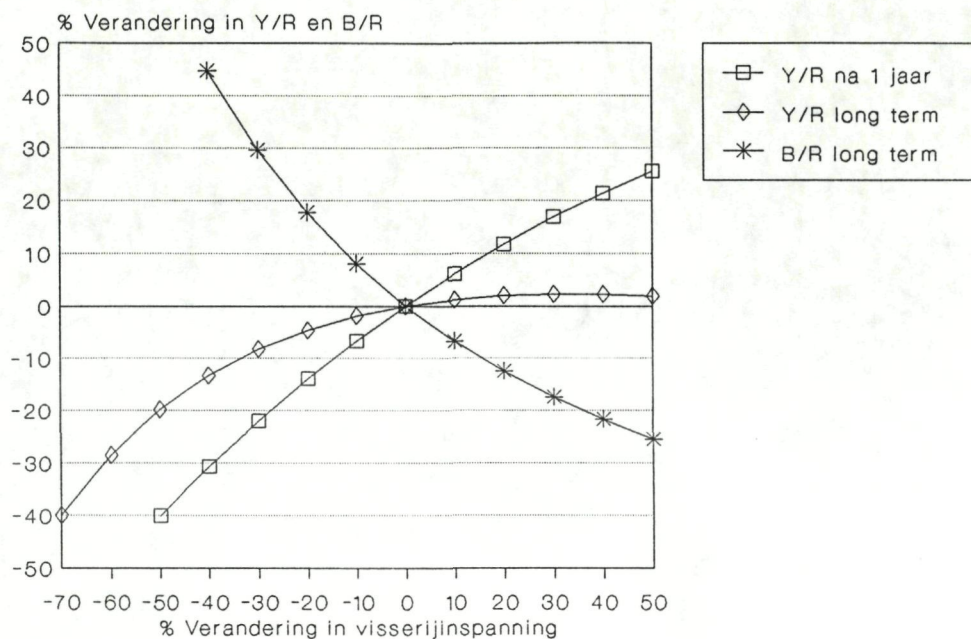
Figuur 2.2.13.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Gemiddelde lengten : Wijfjes : 1980-91
Marktsorteringen Midden + Groot



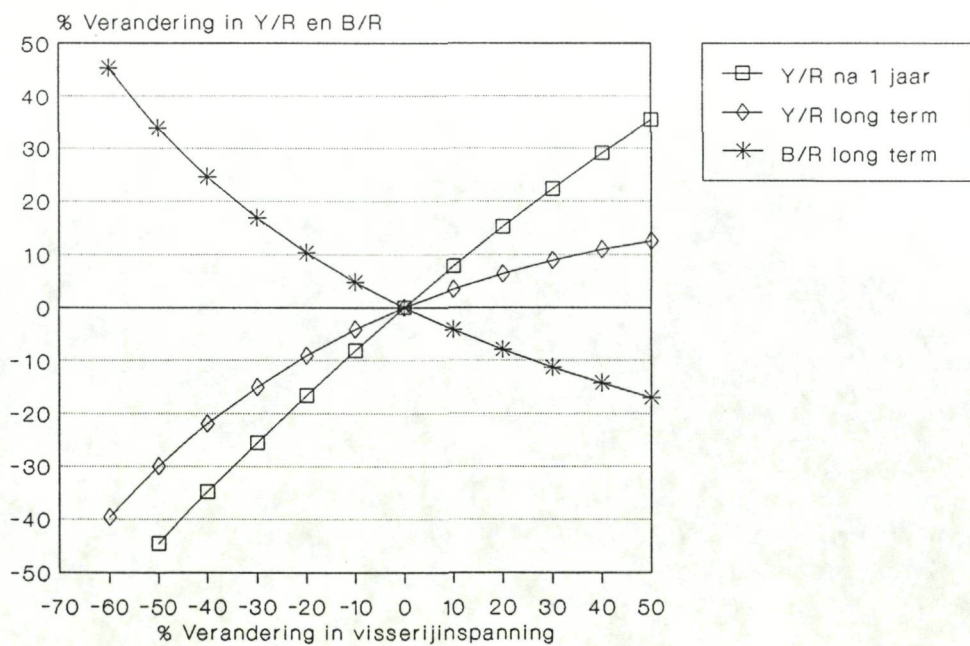
Figuur 2.2.14.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
LCA : Mannetjes : Run BG-92-MA-11 6YR
Referentie-periode 1986-91



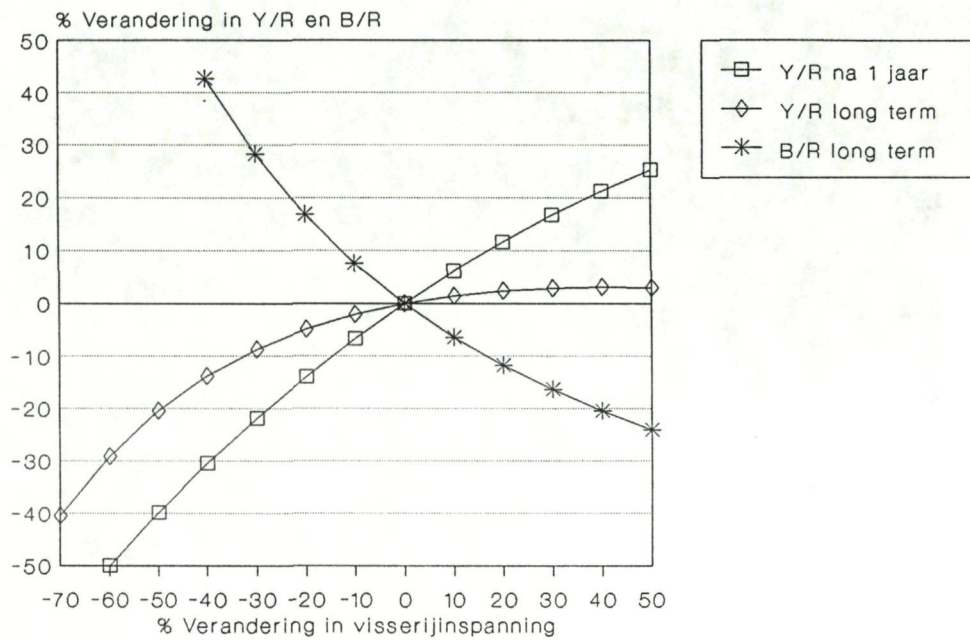
Figuur 2.2.15.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
LCA : Wijfjes : Run BG-92-FE-11 6YR
Referentie-periode 1986-91



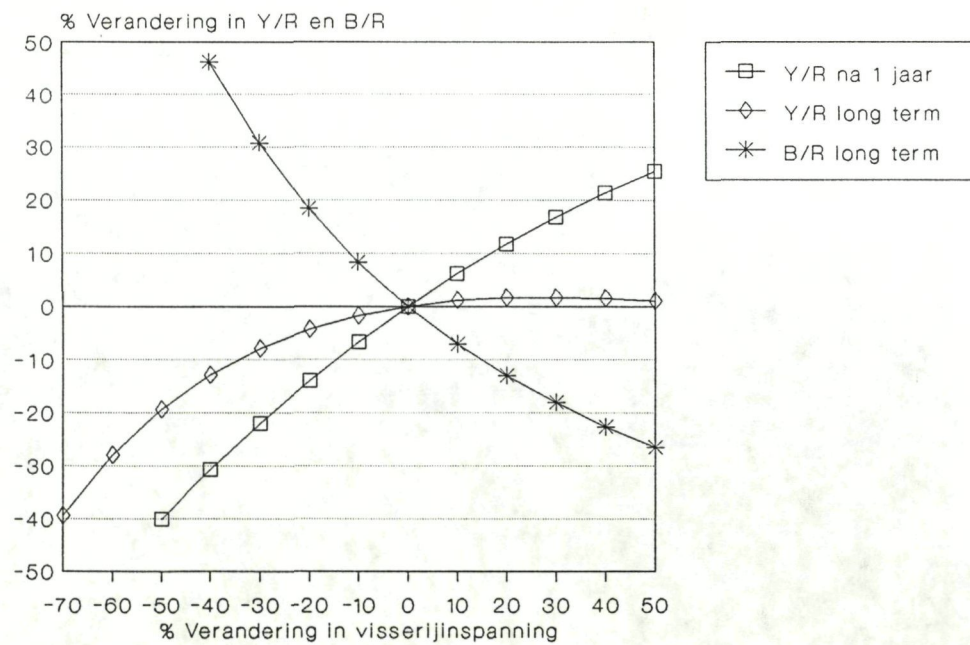
Figuur 2.2.16.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
LCA : Mannetjes : Run BG-92-MA-21 3YR-A
Referentie-periode 1986-88



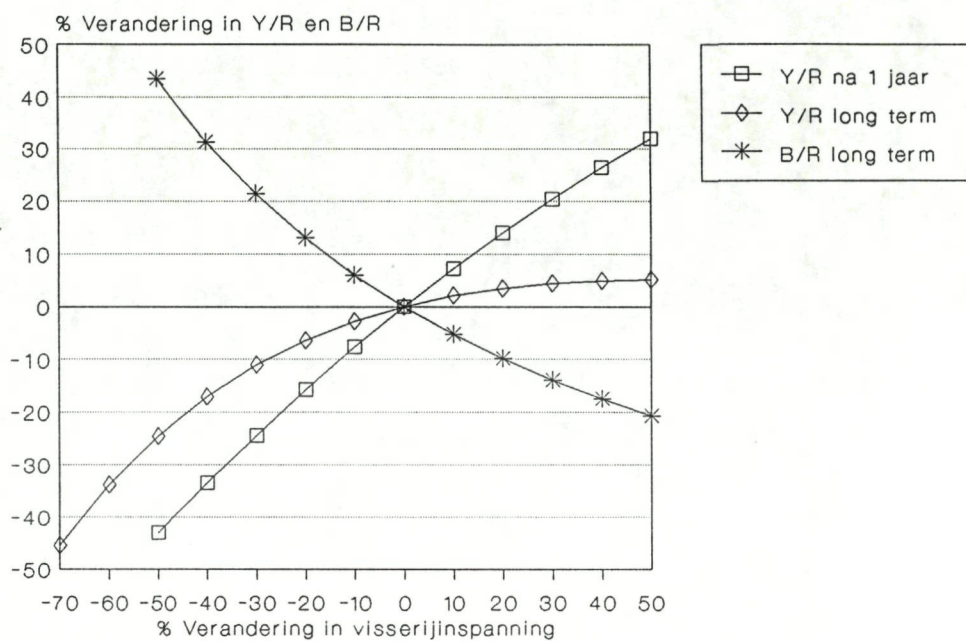
Figuur 2.2.17.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
LCA : Mannetjes : Run BG-92-MA-31 3YR-B
Referentie-periode 1989-91



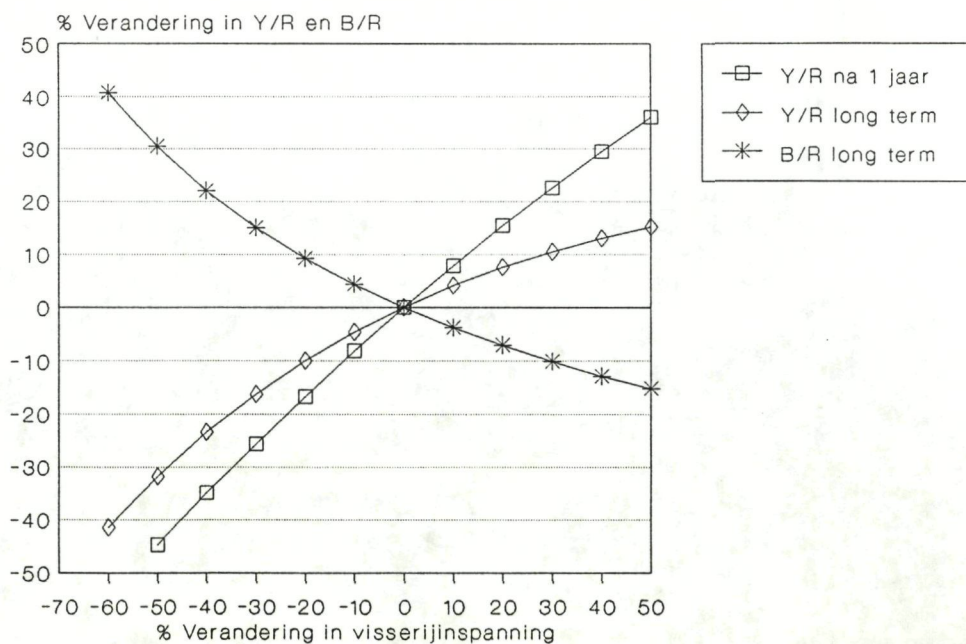
Figuur 2.2.18.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
LCA : Wijfjes : Run BG-92-FE-21 3YR-A
Referentie-periode 1986-88



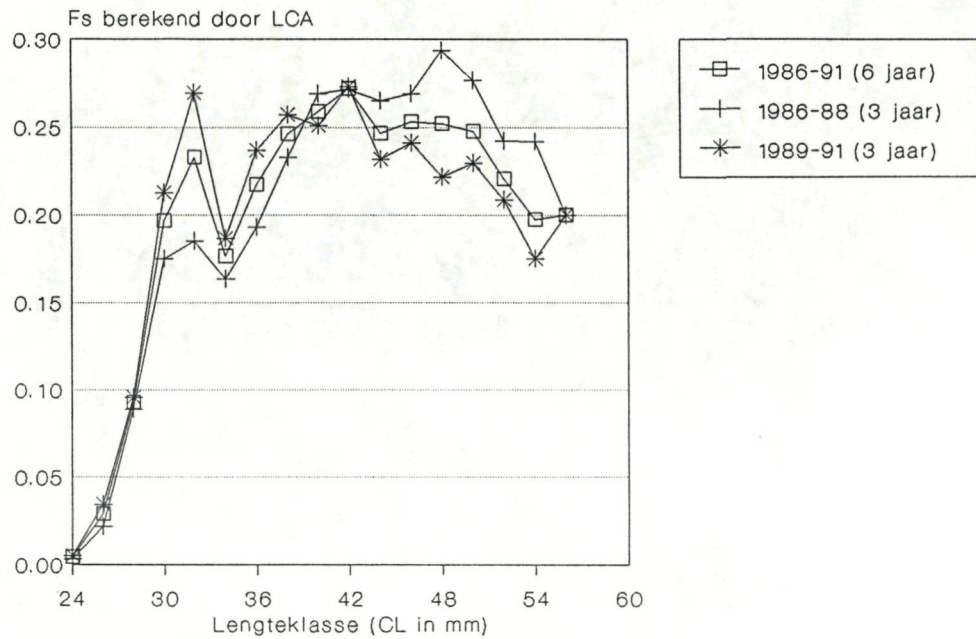
Figuur 2.2.19.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
LCA : Wijfjes : Run BG-92-FE-31 3YR-B
Referentie-periode 1989-91



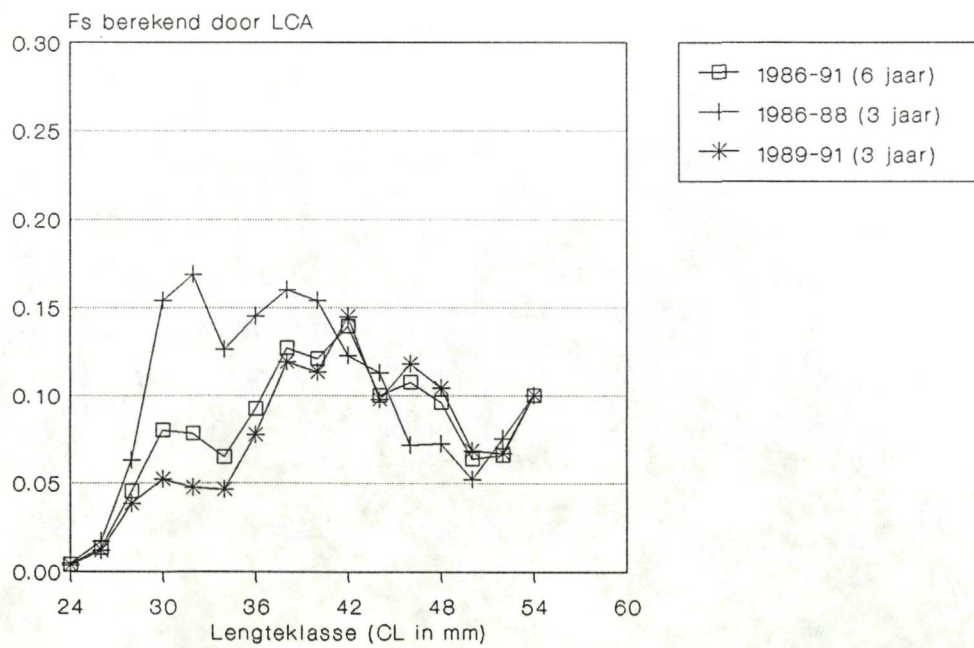
Figuur 2.2.20.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
LCA : Mannetjes : Fs per lengteklasse
Vergelijking volgens referentie-periode



Figuur 2.2.21.

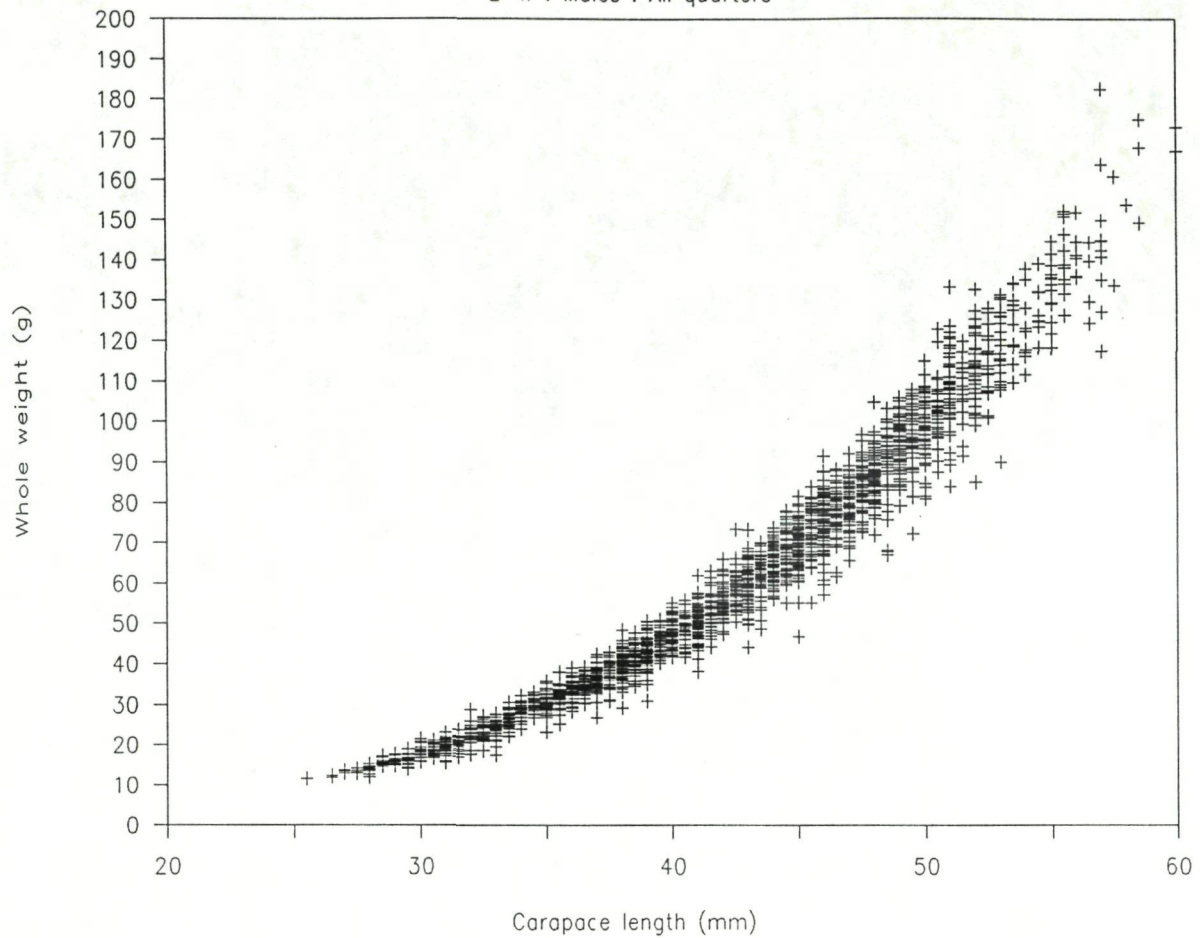
Botney Gut - Silver Pit Stock
LCA : Wijfjes : Fs per lengteklasse
Vergelijking volgens referentie-periode



Figuur 2.2.22.

Nephrops : Botney Gut – Silver Pit

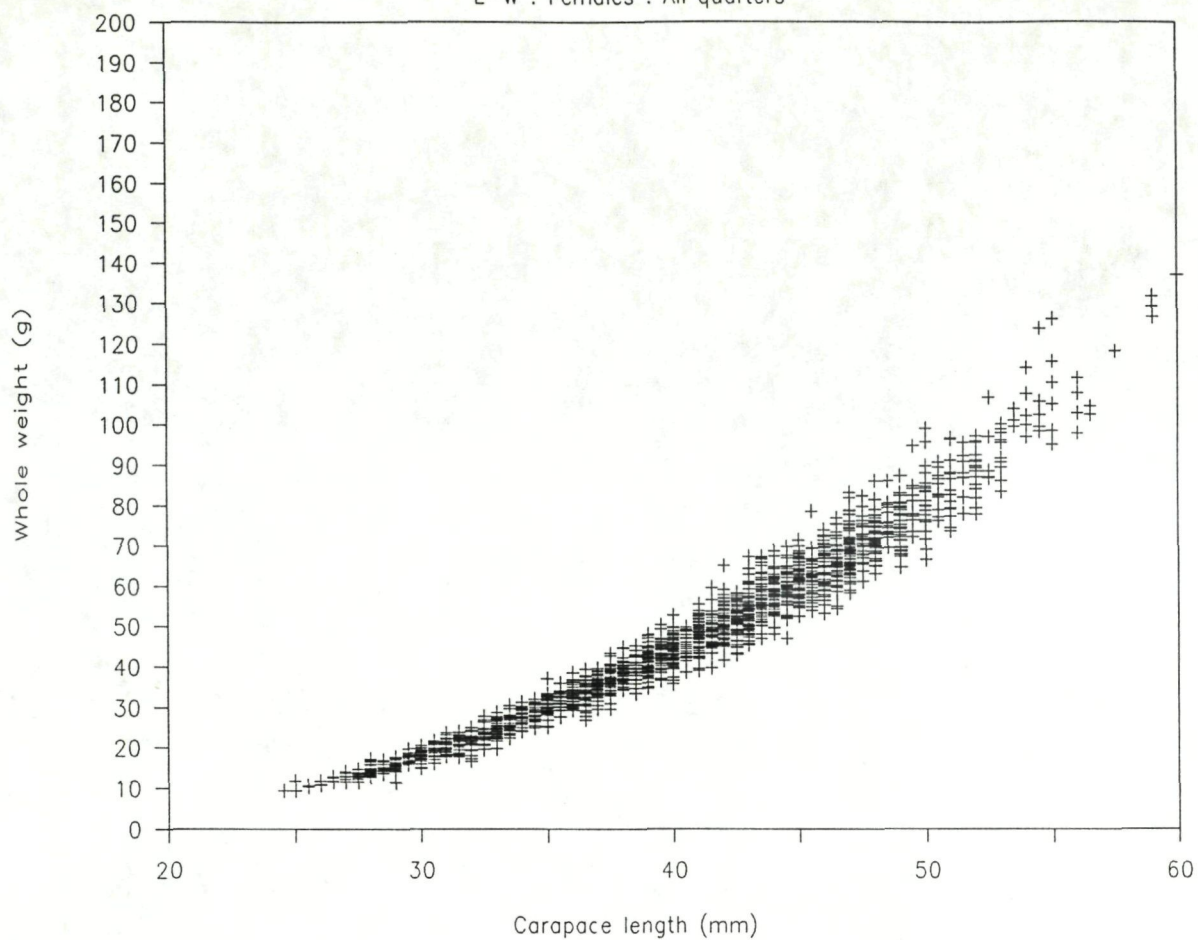
L-W : Males : All quarters



Figuur 2.2.23. - X-Y plots van de lengte-gewicht-metingen bij mannelijke *Nephrops norvegicus* uit het Botney Gut – Silver Pit gebied, alle kwartalen.

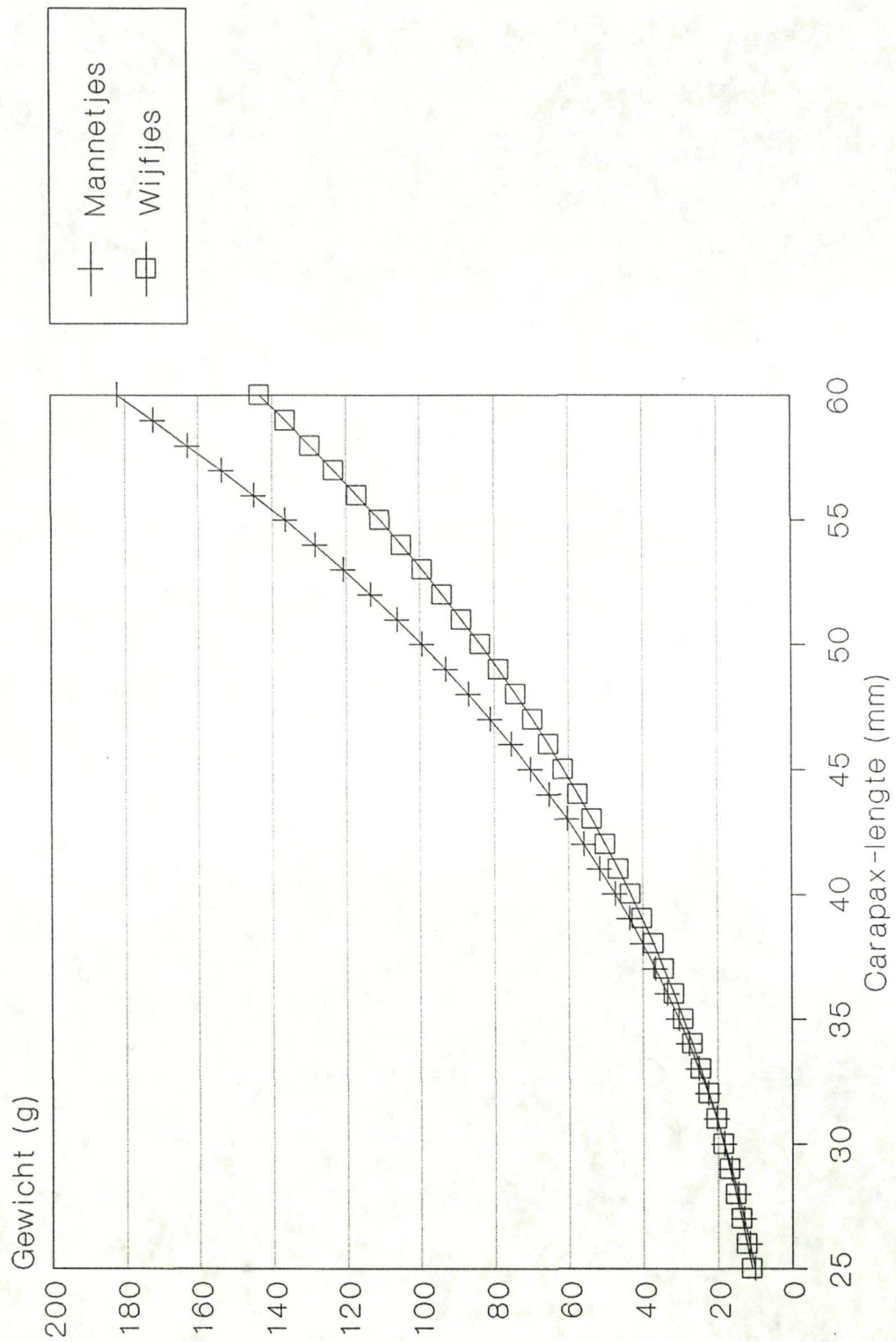
Nephrops : Botney Gut – Silver Pit

L-W : Females : All quarters



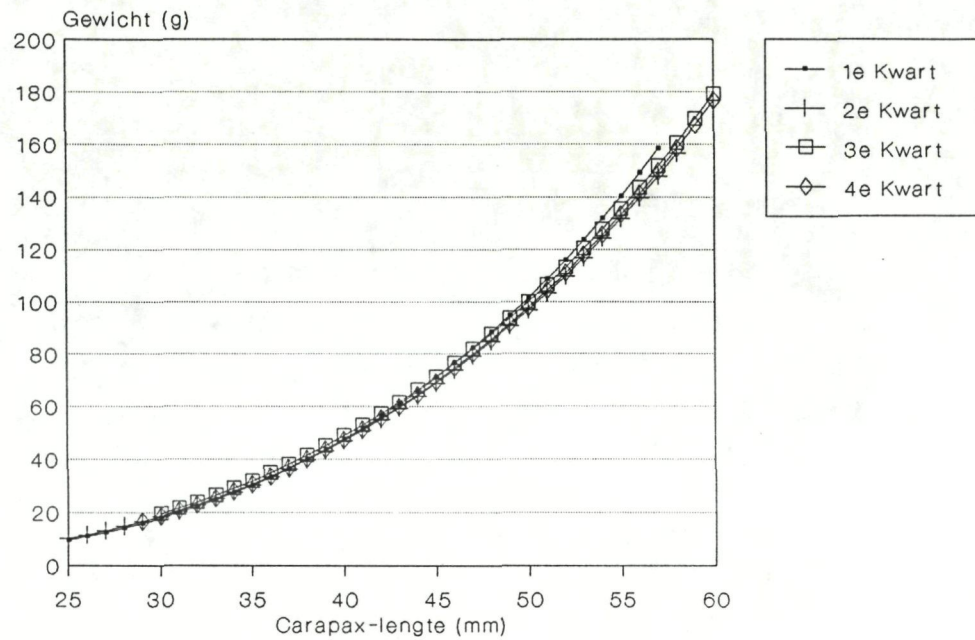
Figuur 2.2.24. - X-Y plots van de lengte-gewicht-metingen bij vrouwelijke Nephrops norvegicus uit het Botney Gut – Silver Pit gebied, alle kwartalen.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-Gewichtsrelaties : Beide sexen
Vergelijking volgens geslacht



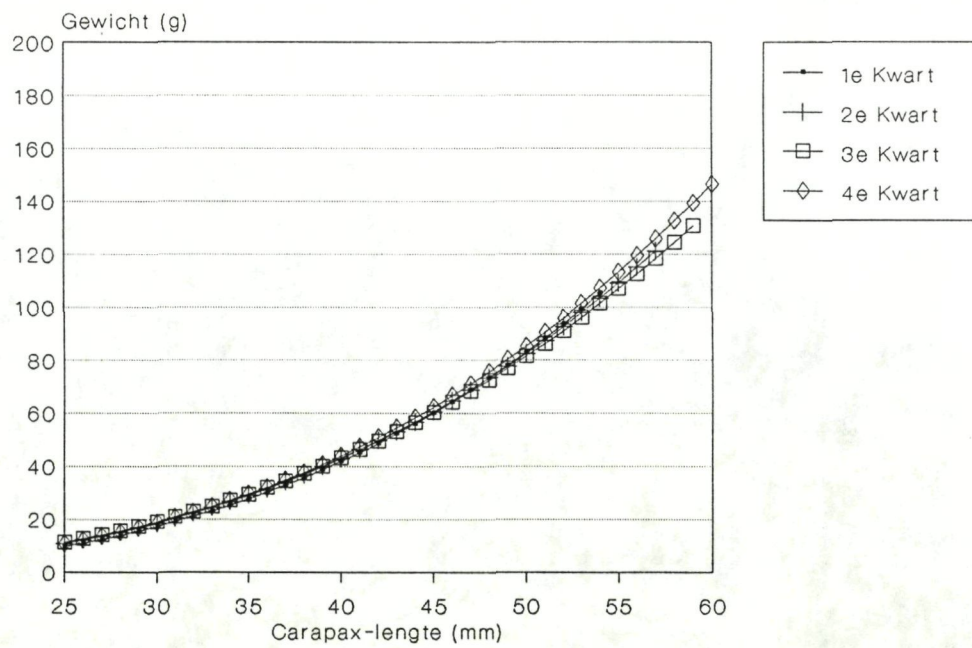
Figuur 2.2.25.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-Gewichtsrelaties : Mannetjes
Vergelijking volgens kwartaal



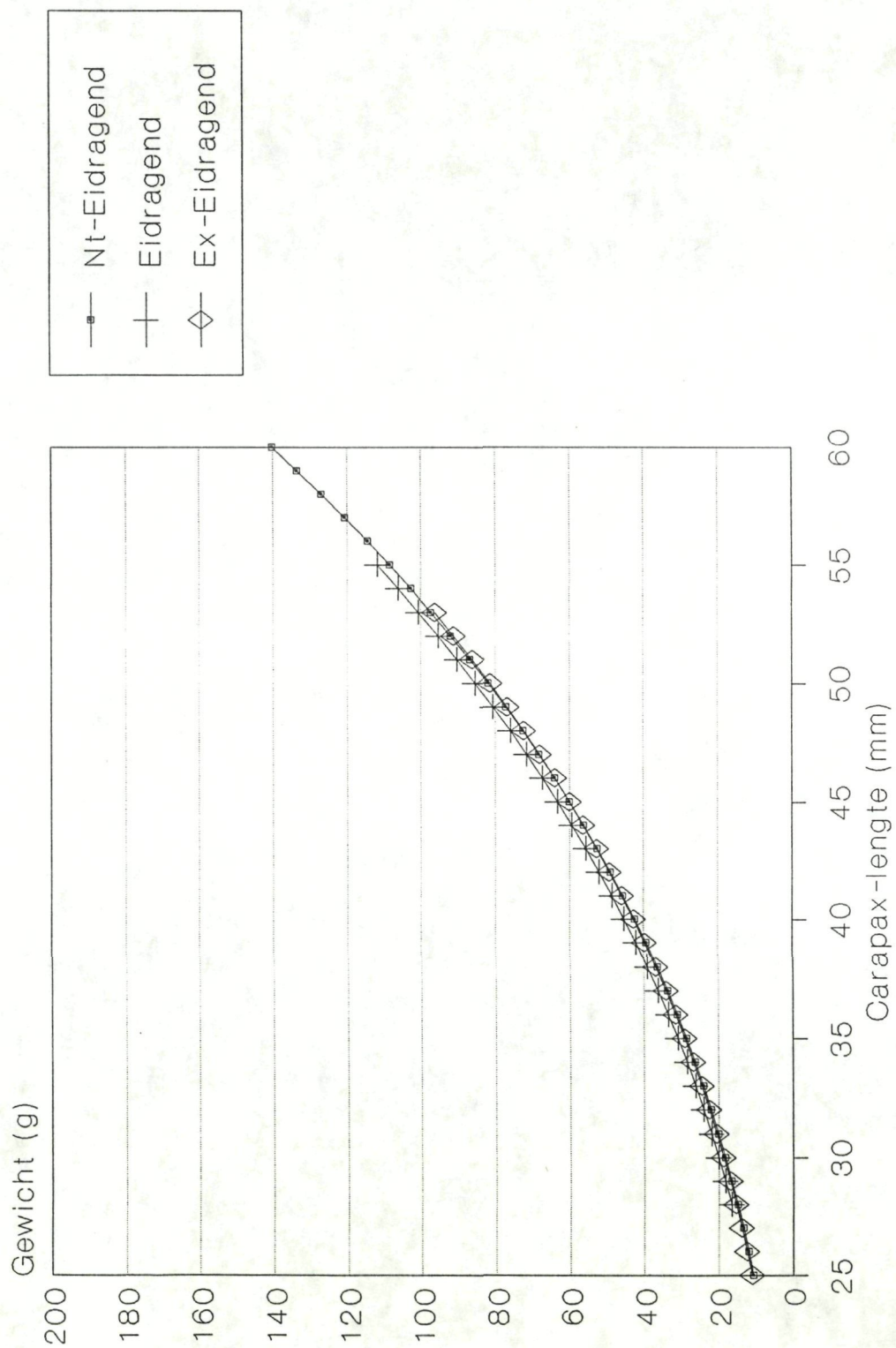
Figuur 2.2.26.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-Gewichtsrelaties : Wijfjes
Vergelijking volgens kwartaal



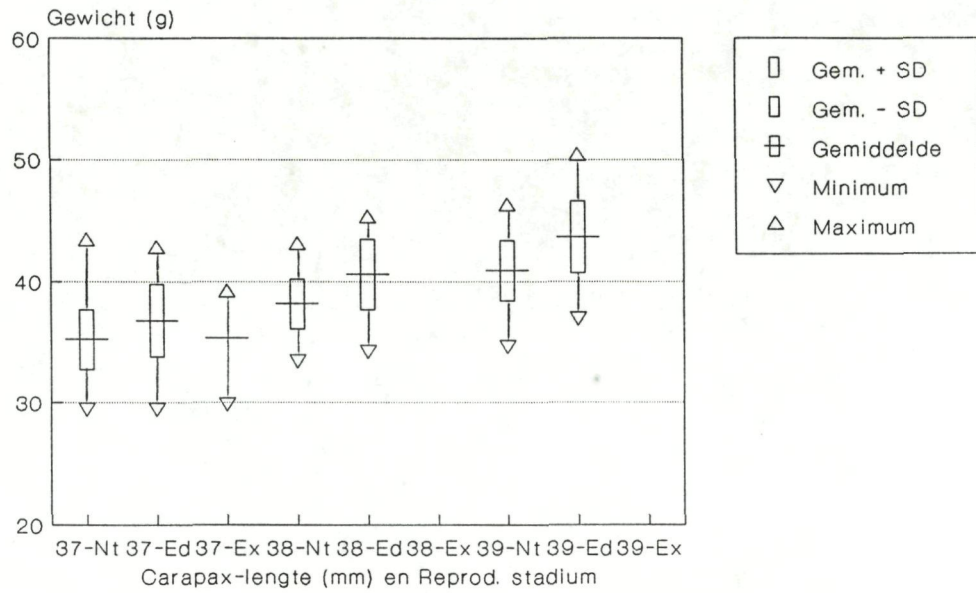
Figuur 2.2.27.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
 Lengte-Gewichtsrelaties : Wijfjes
 Vergelijking volgens reprod. stadium



Figuur 2.2.28.

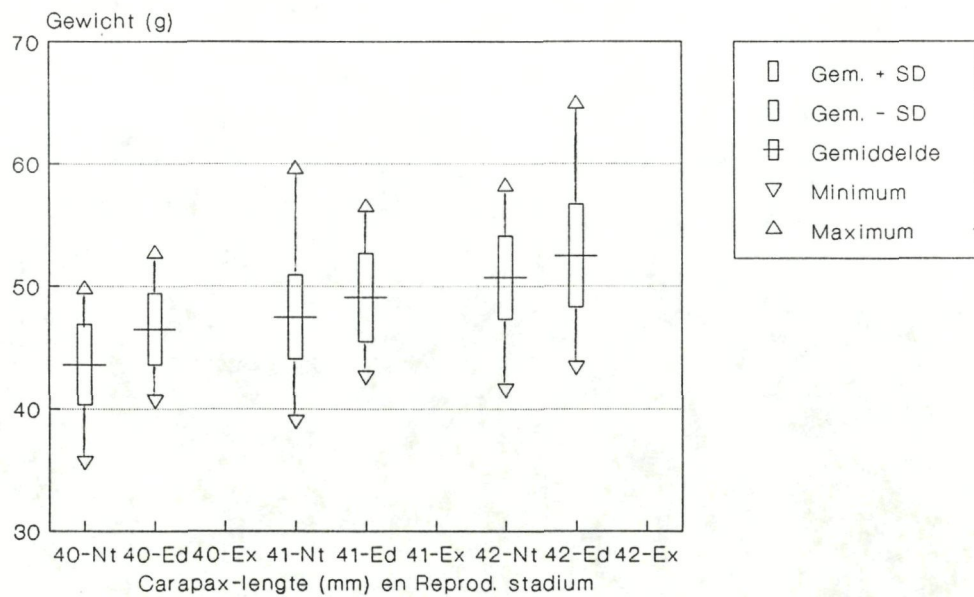
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-Gew. relaties : Wijfjes 37-39 mm
Box en whisker plots



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

Figuur 2.2.29.

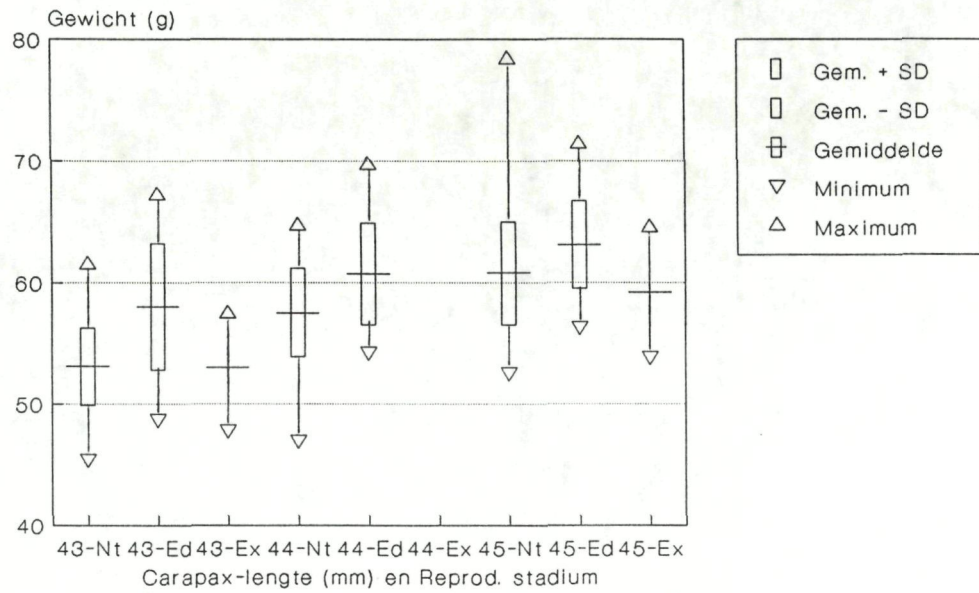
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-Gew. relaties : Wijfjes 40-42
Box en whisker plots



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

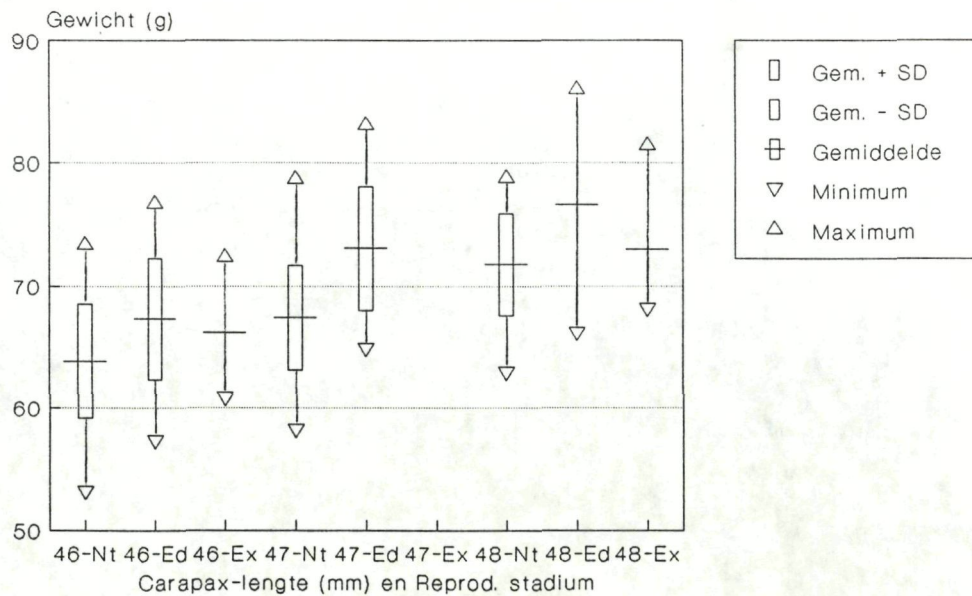
Figuur 2.2.30.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-Gew. Relaties : Wijfjes 43-45 mm
Box en whisker plots



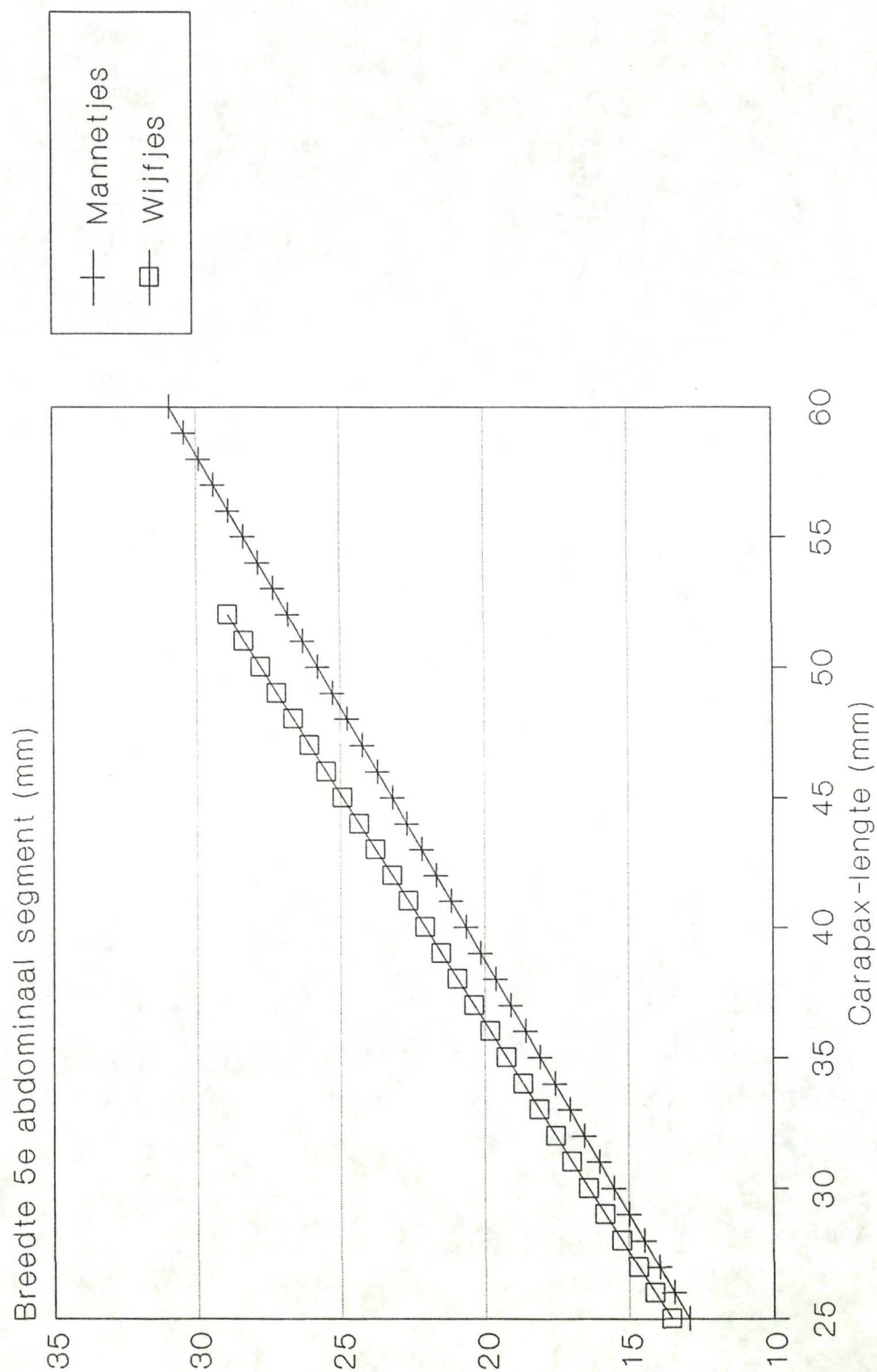
Figuur 2.2.31.

Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
Lengte-Gew. Relaties : Wijfjes 46-48 mm
Box en whisker plots



Figuur 2.2.32.

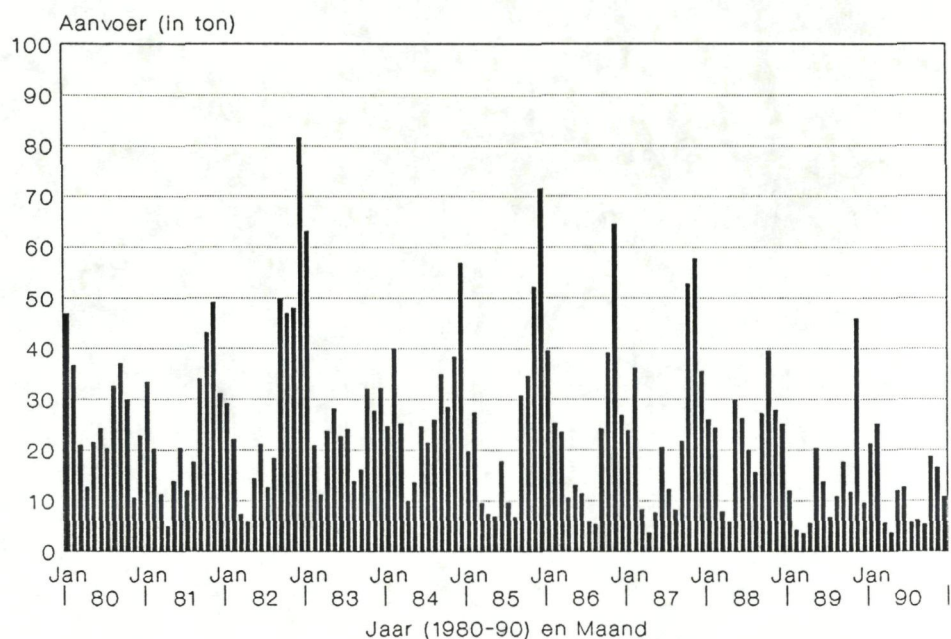
Nephrops : Botney Gut - Silver Pit
 Lengte-Abd5 relaties : Beide sexen
 Vergelijking volgens geslacht



Figuur 2.2.33.

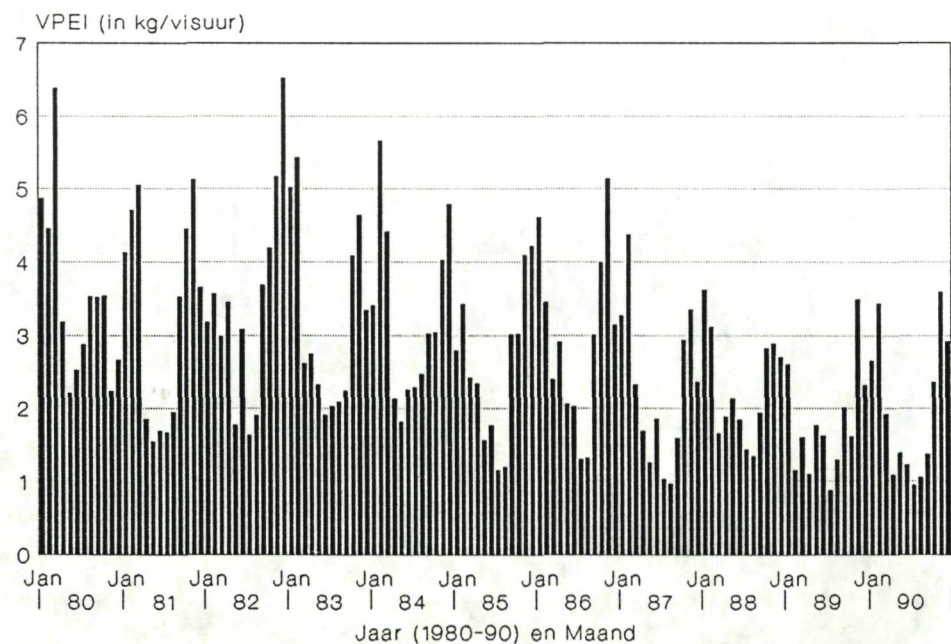
Enkel data 2e kwartaal 1992

Buccinum undatum
Noordzee : Boomkorre
Maandelijkse aanvoer : 1980-90



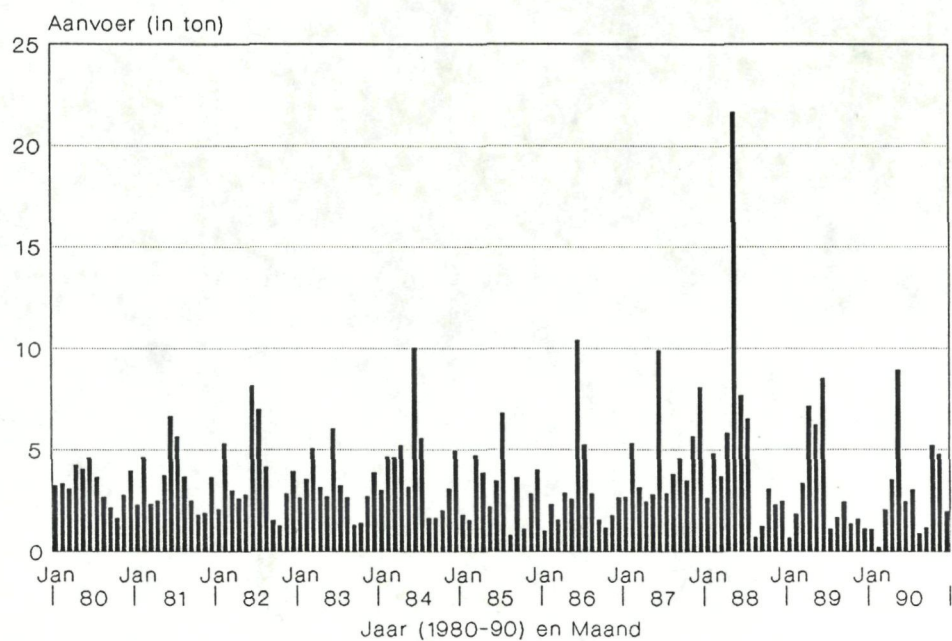
Figuur 2.2.34

Buccinum undatum
Noordzee : Boomkorre
Maandelijkse VPEI (kg/visuur) : 1980-90



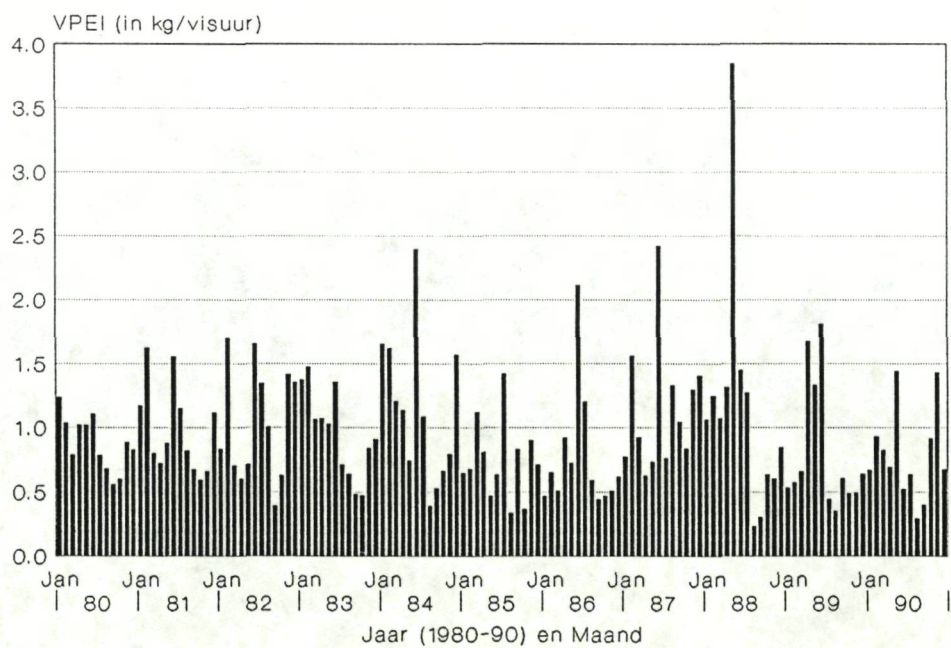
Figuur 2.2.35.

Buccinum undatum
Noordzee : Planken- en Nephrops trawl
Maandelijkse aanvoer : 1980-90

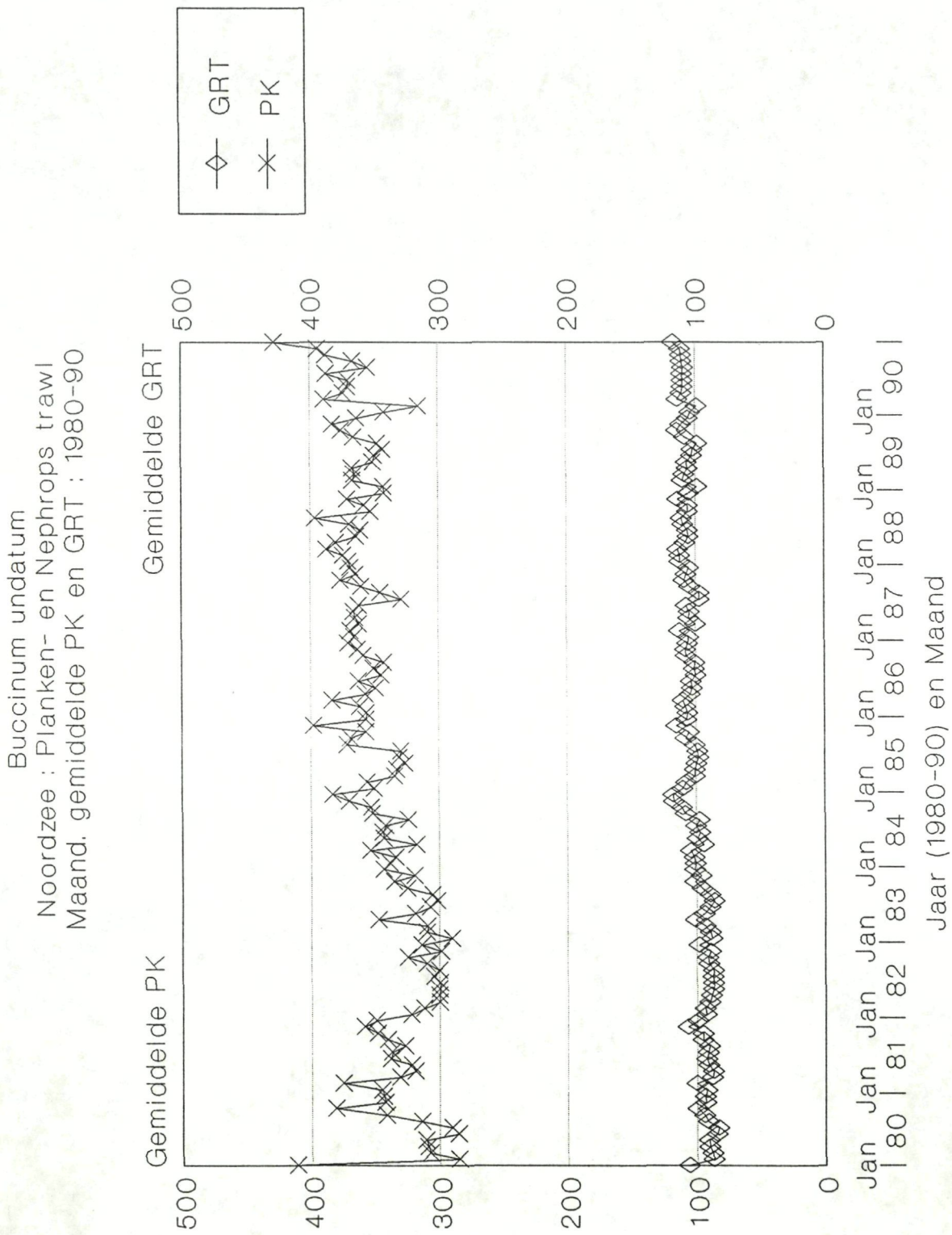


Figuur 2.2.36.

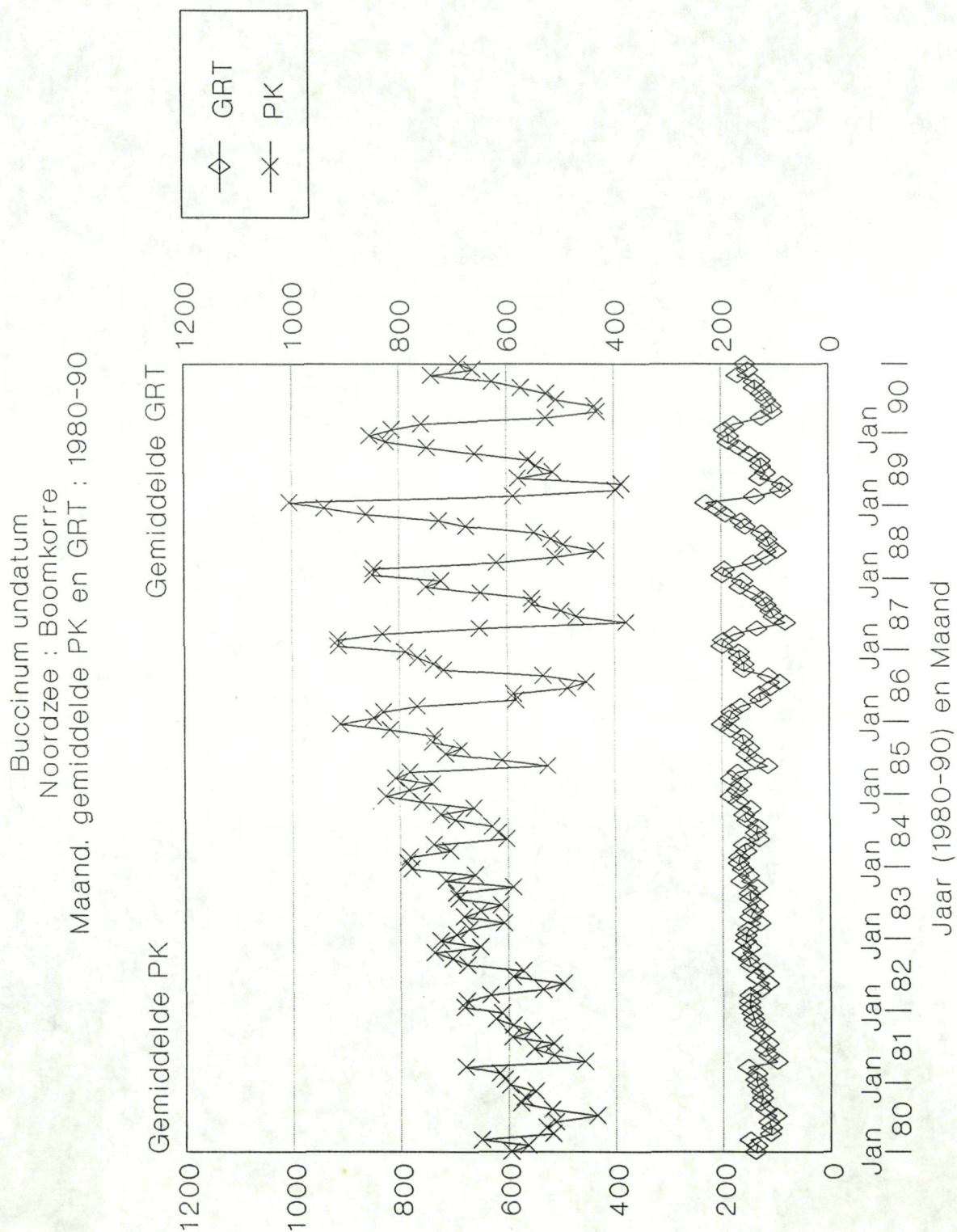
Buccinum undatum
Noordzee : Planken- en Nephrops trawl
Maandelijkse VPEI (kg/visuur) : 1980-90



Figuur 2.2.37.

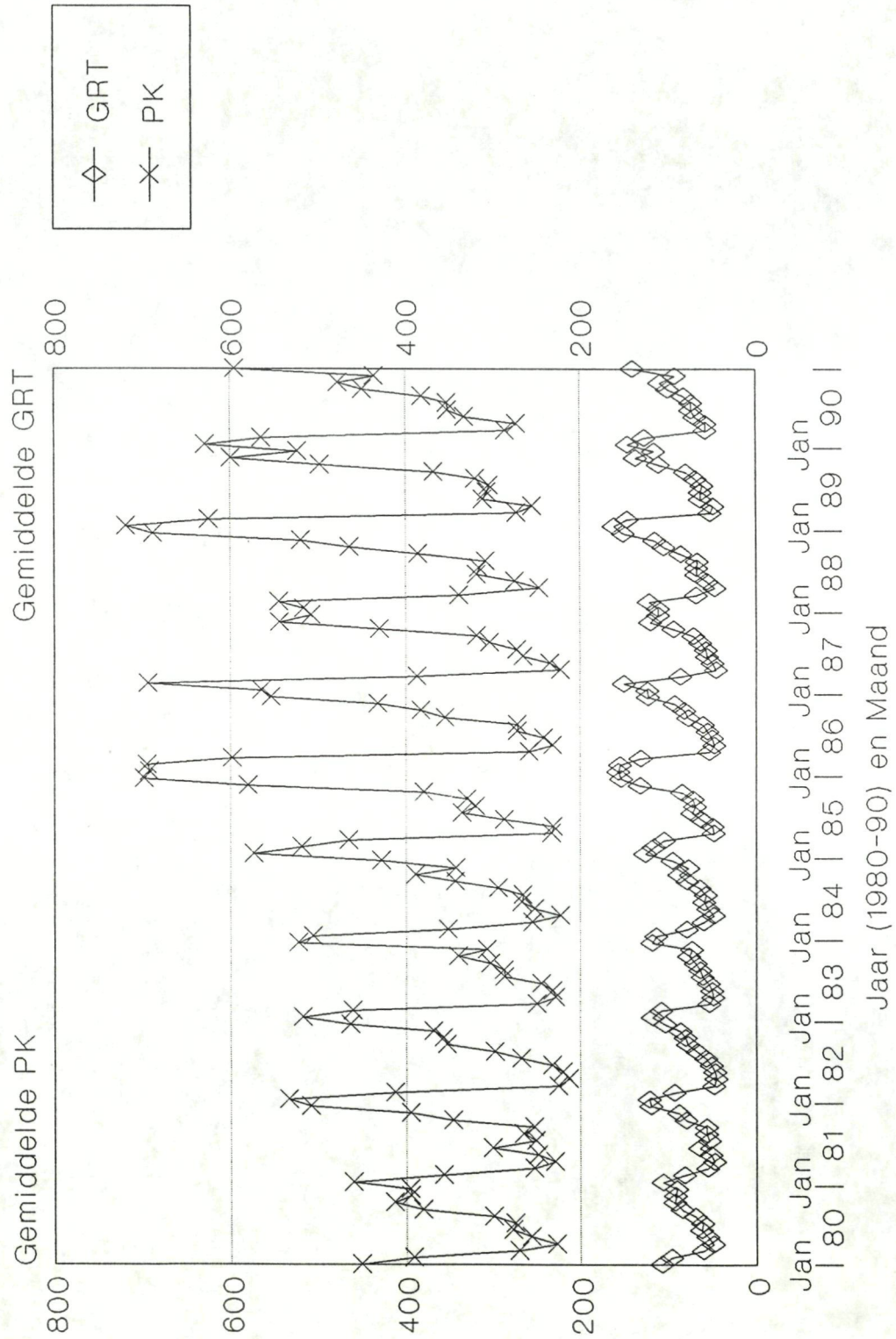


Figuur 2.2.38.



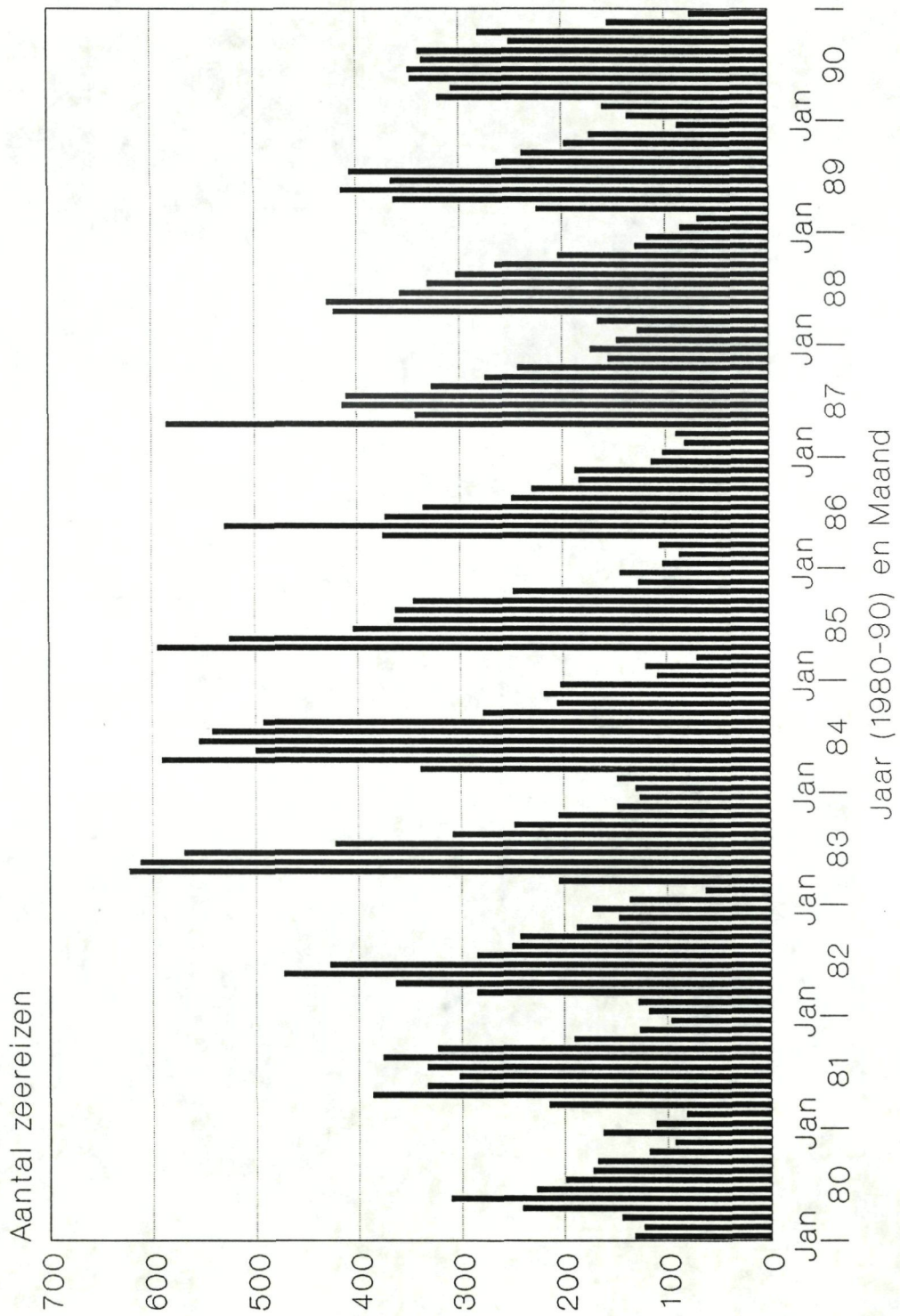
Figuur 2.2.39.

Karakteristieken Belgische trawler-vloot
Noordzee : Bokkennisserij
Maand. gemiddelde PK en GRT : 1980-90



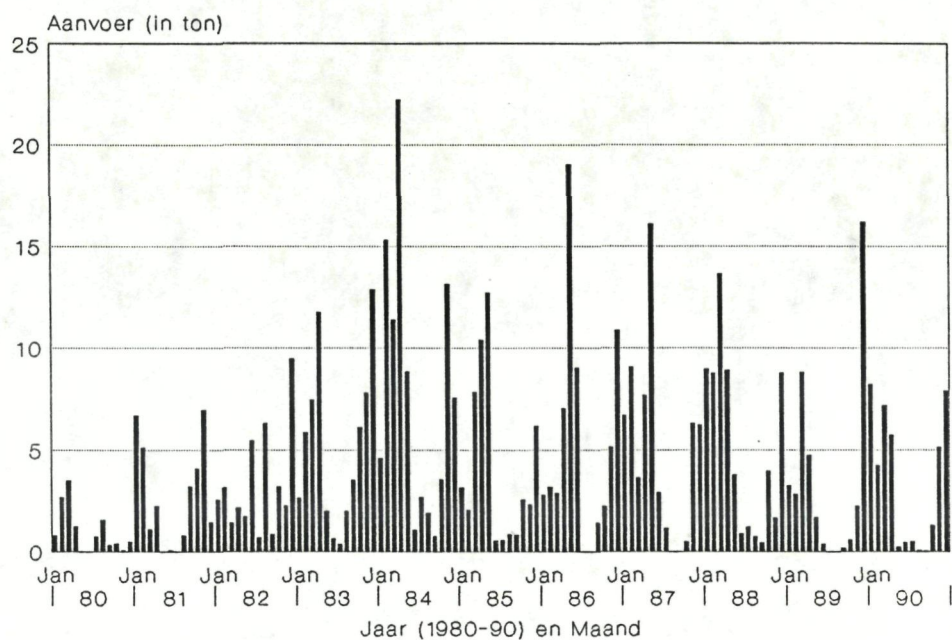
Figuur 2.2.40.

Karakteristieken Belgische trawler-vloot
Noordzee : Bokkenvisserij
Maand. aantal zeereizen : 1980-90



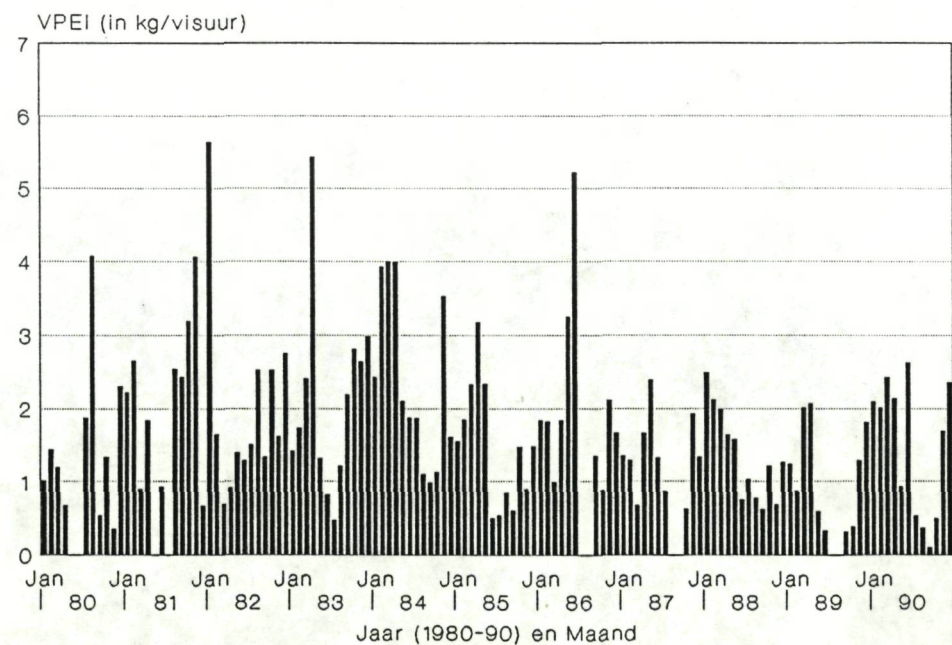
Figuur 2.2.41.

Buccinum undatum
Engels Kanaal : Boomkorre
Maandelijkse aanvoer : 1980-90



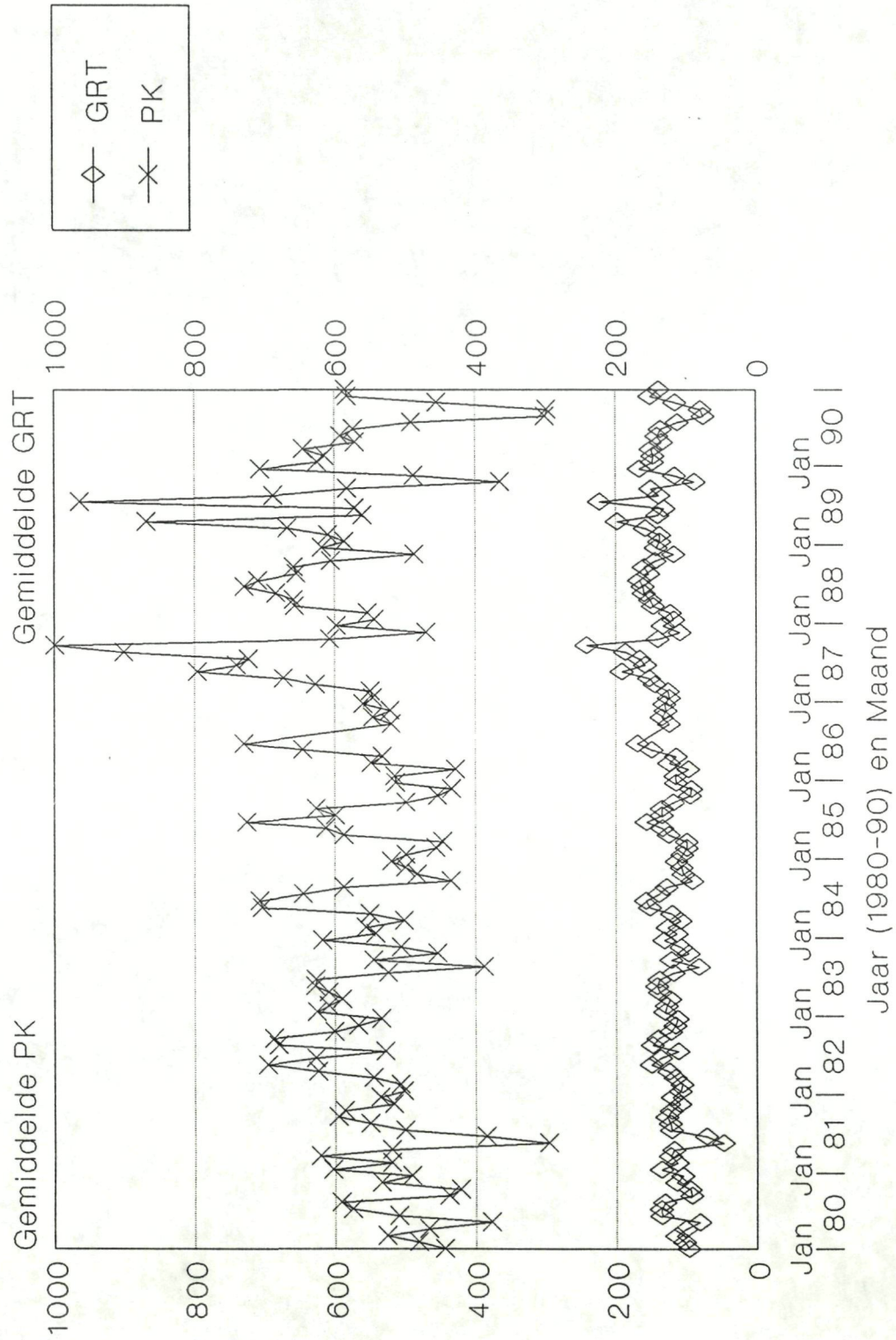
Figuur 2.2.42.

Buccinum undatum
Engels Kanaal : Boomkorre
Maandelijkse VPEI (kg/visuur) : 1980-90



Figuur 2.2.43.

Karakteristieken Belgische trawler-vloot
Engels Kanaal : Bokkenvisserij
Maand. gemiddelde PK en GRT : 1980-90



Figuur 2.2.44.