

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - 1970 AB IJmuiden - Tel.: +31 2550 64646

Afdeling: Kust- en Binnenvisserij

Rapport: Binvis 92-03
Onderzoek naar de effecten van "klossen" in
aalkisten op de aalvangst

Auteur(s): Willem Dekker en Jan van Willigen

Project: 50.034 IJsselmeervisserij
Projectleider: Willem Dekker

Inhoud:

Inleiding	2
Materiaal en methoden	2
Resultaten	5
Diskussie	7
Conclusies	9
Literatuur	9
Tabellen	8
Figuren	11

INLEIDING

De visserij op het IJsselmeer wordt beheerd door de Staat der Nederlanden. De Staat verleent aan ca. 100 visserijbedrijven vergunning tot het vissen op het IJsselmeer, waarbij in de vergunning - in aansluiting op de algemene bepalingen in de Visserijwet en de daaraan gekoppelde uitvoeringsbesluiten - aanvullende beperkingen zijn gesteld. Tot deze aanvullende beperkingen behoort onder meer een bepaling inhoudende 'Het is verboden te vissen met aalkistjes, indien met betrekking tot dat vistuig enige handeling is verricht of enig middel is aangewend, waardoor het ontsnappen van aal kan worden bemoeilijkt of belet.' Uit de context blijkt dat hier bedoeld wordt op ondermaatse aal.

In het najaar van 1991 verzoekt de Directeur van de Visserijen aan het RIVO te willen onderzoeken of het gebruik van 'klossen' in aalkisten als zodanig aan te merken valt. Op grond van dit verzoek, deelt het RIVO op 18 december 1991 aan het Productschap voor Vis en Visprodukten mee, dit onderzoek voor 1992 voorgenomen te hebben, en verzoekt het Productschap te willen bijdragen in de kosten van de meewerkende bedrijfsschepen.

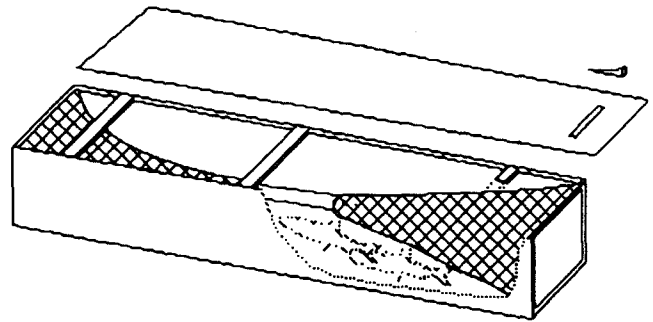
MATERIAAL EN METHODEN

Veldwerk

Gedurende het zomerseizoen van 1992 zijn in drie weken door een medewerker van het Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek aan boord van de HI35 (eigenaar/schipper S. Bootsma) waarnemingen verricht aan vangsten met aalkisten met resp. zonder zogenaamde 'klossen'. Deze drie perioden waren: 11 t/m 15 mei, 17 t/m 19 juni en 17 t/m 18 augustus.

De op het IJsselmeer gebruikelijke aalkistjes bestaan uit een hechthouten kist van ca. 10*10*60 cm, waarvan de bovenzijde als deksel kan worden geopend (zie tekst-figuur). Beide uiteinden zijn open, en inwendig voorzien van een keeltje van netwerk. In de kistjes wordt aas aangebracht; dit betreft meestal spiering, maar in het voorjaar wordt ook kuit van diverse vissoorten gebruikt. In de lange zijwanden van de kistjes zijn in het midden in de meeste gevallen gaten aangebracht, teneinde de ondermaatse aal te laten ontsnappen (als alternatief zijn ook ringen in de keeltjes toegestaan). Voor deze gaten is in het Reglement voor de Binnenvisserij een doorsnede van 13 mm voorgeschreven; met ingang van 1989 is in de vergunning voor de IJsselmeer-visserij een aanvullende bepaling opgenomen, waarin een doorsnede van 14.5 mm vereist wordt.

Aan de binnenzijde van de gaten is in vele gevallen een klosje aangebracht van ca. 5*5 cm met een dikte van ca. 1.5 cm, met oorspronkelijk het doel de zijwand ter plaatse van de doorboring te verstevigen, met name tijdens het vergroten van de gaten van 13 mm naar 14.5 mm. Voorts voorkomt het klosje uitslijting van het gat in het gebruik. Het in dit rapport beschreven onderzoek had tot doel te onderzoeken welk (kwantitatief en kwalitatief) effect dit klosje op de vangst heeft.



Opengewerkt schema van een aalkistje.

Door de schipper van de HI35 zijn 75 kisten voorzien van 14.5 mm gaten zonder klossen en 75 kisten voorzien van 14.5 mm gaten met klossen uit zijn ingebruik zijnde beug ter beschikking van het onderzoek gesteld. Gedurende de experimentele reizen zijn deze kisten altemeerend geschoten (één met klos, één zonder klos, één met klos, één zonder, etc.) temidden van de overige door de HI35 gebruikte kisten. De kisten waren geaasd met spiering uit de aaskuilvisserij van de HI35; uitsluitend in de periode 11 t/m 13 mei is ook met brasemkuit geaasd. De visserij vond merendeels plaats in het noordelijke deel van het IJsselmeer, in het gebied tussen Staveren, Wieringen en Kornwerderzand; daarenboven is op 11 mei nabij de Zeughoek gevist, op 12 mei nabij Andijk en op 18 juni nabij de Steile Bank. Aan de vangsten zijn per dag de volgende waarnemingen verricht:

- per 75 kisten met klossen, het totaal gewicht van de gevangen aal,
- per 75 kisten zonder klossen, het totaal gewicht van de gevangen aal,
- van de vangsten met resp. zonder klossen is de lengtefrequentie bepaald; in geval van grotere vangsten (meer dan 5 kg) is een deelmonster van ca. 5 kg genomen.
- per bemonsteringsperiode is een monster uit de totale vangst genomen van ca. 50 exx. voor meting van lengte, stuksgewicht, sexe, rijpheid etc.

Analyse

Op grond van boven beschreven waarnemingen zijn de volgende analyses uitgevoerd.

- Variantie analyse van de totaal gewichten van de vangst per 75 kisten.
Doel van deze analyse is het netto effect van het gebruik van klossen op de vangst vast te stellen. Het totale gewicht van de vangst is geanalyseerd als functie van de maand en de aan/afwezigheid van klossen. De te verklaren variabele is het vangstgewicht per 75 kisten. Aangenomen is dat deze variabele een Poisson-kansverdeling kent, als gevolg van de onderliggende binomiale kans individuele alen te vangen. Uit de analyse berekende absolute residuen bleken niet gekorreleerd met de verwachte waarden, zodat deze aanname niet in strijd is met de waarnemingen.
Seizoens-variantie in de vangsten is gekarakteriseerd door de maand (MON) waarin de waarneming is verricht. Dag tot dag variatie kon, wegens het geringe aantal waarnemingen, niet in de analyse worden uitgewerkt.
De verklarende variabelen (MON en KLOS) zijn door de planning van het experiment onderling niet gekorreleerd, zodat er sprake is van een orthogonaal model, en de volgorde waarin deze variabelen in het model zijn opgenomen, geen effect heeft op de uitkomst.
- Variantie analyse van het aantal alen per cm-groep in het (deel-)monster. Doel van deze analyse is de lengte-selectiviteit van kisten met resp. zonder klossen vast te stellen. Omdat de stochastische variatie in het aantal dieren per cm-groep voor een belangrijk deel bepaald wordt door het kleine aantal dieren, is het werkelijk gemeten aantal dieren in het monster als te verklaren variabele opgevat; in de presentatie zijn de resultaten omgerekend naar een vaste monster-grootte van 100 dieren. Overeenkomstig hiermee is aangenomen dat de te verklaren variabele een Poisson-kansverdeling kent. Opnieuw bleken de resultaten hiermee niet in tegenspraak.
Als verklarende variabele zijn opgenomen: de maand van bemonstering, de aan/afwezigheid van klossen en de lengte van de gevangen aal, met al hun interacties. Deze verklarende variabelen zijn onderling onafhankelijk, zodat opnieuw sprake is van een orthogonaal model.
- Variantie analyse van het gewicht per individu.
Doel van deze analyse is een indicatie te verkrijgen op welke wijze de klossen de vangsten beïnvloeden. Het ligt voor de hand aan te nemen dat een aal zich tijdens de ontsnapping uit een kist door het gat zal wringen; in dat geval zal ter plaatse van de kistwand een insnoering in het lichaam van de aal ontstaan. Toepassing van een klos verdikt de wand van de kist, maakt het daardoor noodzakelijk dat de insnoering over een groter deel van het lichaam van de aal plaatsvindt, hetgeen de aal het ontsnappen zal bemoeilijken. In dit geval zal een klos met name het deel van de aal- vangst dat zonder de klos nog net kan ontsnappen, tegenhouden. Onder vissers wordt echter tevens aangegeven dat de klossen

effect kunnen hebben op het vermogen van de aal het gat in de zijwand te vinden; aal zoekt met de neus de wanden van de kist af, stoot tegen de klos, en schrikt terug, waardoor de opening van het gat in de klos slechter gevonden wordt. Als dit laatste mechanisme overheerst, zal de selectiviteit van klossen niet (of minder) lengte-afhankelijk blijken.

In deze analyse is het individuele gewicht van gevangen aal geanalyseerd als functie van de lengte, de maand en de aan/afwezigheid van klossen. De keuze van een statistisch model is in dit geval minder eenduidig dan in de voorgaande analyses: residuele variantie kan zowel het gevolg zijn van stochastische variatie in de onderliggende causale processen (zg. process error) als in de uiteindelijke meting (zg. measurement error). Waar voor het onderliggende causale verband een tweetal hypothesen geopperd zijn, is er zelfs in het geval van een ondergeschikte measurement error geen a priori te verkiezen statistisch model. In elk van deze gevallen zal echter de uiteindelijke variantie-analyse gelijk verlopen (ieder van de verklarende variabelen is immers als factor ingevoerd, en niet als covariate), met dien verstande dat de link-functie en de residuele error verdeling aan aannames van normaliteit moeten voldoen, hetgeen a posteriori getest kan worden. Op grond van het feit dat ongeacht het onderliggende statistische model de analyse gelijk zal verlopen, is aan een zo simpel mogelijk model de voorkeur gegeven (Okhams scheermes), te weten normaal verdeelde measurement errors rond de meting van het gewicht, en een lineair model van verklarende variabelen. In de interpretatie-fase kunnen de voorspelde waarden door transformaties omgezet worden in andere meetgrootheden, teneinde ook de alternatieve hypothesen te kunnen overwegen (bv. verwachte gewicht gedeeld door de lengte is een maat voor de doorsnede van de aal).

Genoemde statistische analyses zijn uitgevoerd gebruik makend van het pakket GLIM, zoals beschreven in Baker & Nelder (1978) en McCullagh & Nelder (1983). De resultaten zijn weergegeven in ANOVA-tabellen, regressie-coëfficiënten en verwachte waarde per omstandigheid.

Overige gegevens

In aansluiting op de veldproeven zoals boven omschreven, zijn gegevens geanalyseerd afkomstig uit de routine bemonstering door het RIVO van de vis en visserij van het IJsselmeer. Dit betreft onder meer de bemonstering van de aanvoeren van vis op de afslagen rond het IJsselmeer. Een beschrijving van de exacte methode en de gevolgde procedures zou in het kader van dit rapport te ver voeren; verwezen wordt naar de voor de komende winter geplande rapporten met betrekking tot evaluatie van de visserij.

RESULTATEN

Gedurende het zomer-seizoen van 1992 zijn op 8 dagen de aalvangsten van 75 kisten met en 75 kisten zonder klos gewogen. De resultaten van de variantie-analyse van deze totaal-gewichten zijn weergegeven in tabel 1 en 2. Uit tabel 1 blijkt, dat de vangsten variëren met een factor 15. Het overgrote deel van deze variatie (86 %) is toe te schrijven aan variatie van maand tot maand. Slechts een klein deel (6 %) is het gevolg van het aan/afwezigheid van klossen. Het effect van de klossen op het totale vangstgewicht blijkt in de loop van het seizoen niet aantoonbaar te variëren. In tabel 2 zijn de verwachte vangsten weergegeven per maand en met en zonder klossen. Hieruit blijkt, dat de vangsten met klossen gemiddeld 80 % hoger liggen dan die zonder klossen.

Tabel 3 geeft de resultaten van de analyse van 16 lengte frekwenties van aal, met in totaal 30 lengte-klassen (25 tot 54 cm, inclusief lege cellen). Hieruit blijkt dat de belangrijkste verschillen in lengtefrekwenties te verklaren zijn door de aan/afwezigheid van klossen (3.3 %), dat is iets meer dan de variatie tussen de maanden (2.9 %). Voorts blijkt dat het effect

van de klos op de lengte-samenstelling tussen de maanden aantoonbaar verschilt, maar dat dit verschil slechts zeer gering is (1 %).

De figuren 1 tot en met 6 geven de verwachte lengte-samenstelling weer als functie van de maand en de aan/afwezigheid van klossen. Gezien het grote aantal parameters worden deze niet tabellarisch weergegeven. Op grond van de parameters is echter berekend welk percentage van de verwachte vangst kleiner is dan 30 cm, en wat de gemiddelde verwachte lengte is. Deze zijn weergegeven in tabel 4 en 5. Uit figuur 1 blijkt dat de lengte-samenstelling van de aal gevangen in kisten zonder klossen nogal varieert tussen de maanden. De lengte-frekwentie van de aal uit kisten met klossen (figuur 2) is echter opmerkelijk stabiel. In overeenstemming hiermee toont tabel 4 minder variatie in de gemiddelde lengte van aal uit kisten met klossen dan uit kisten zonder klossen. Ook het percentage alen kleiner dan 30 cm varieert sterker in kisten zonder dan in kisten met klossen (tabel 5). Uit figuur 3 blijkt dat de lengte-samenstelling van kisten met en zonder klossen in mei redelijk overeen komt, maar dat later in het jaar (figuur 4 en 5) steeds grotere verschillen optreden.

Tabel 6 presenteert de resultaten van de analyse van individuele gewichten als functie van de maand en de aan/afwezigheid van klossen in de kisten. In totaal zijn van 602 alen individuele gewichten gemeten. Het overgrote deel (89 %) van de totale variantie is, zoals te verwachten, verklaard door de lengte van de aal. Het verschil in individueel gewicht tussen de maanden is klein (3 %) maar significant. Zelfs een zeer klein verschil tussen kisten met en kisten zonder klossen (1 %) blijkt significant.

Toetsing van de onderliggende aannames: Zoals in het voorgaande hoofdstuk is besproken, is er in de analyse van individuele gewichten geen inhoudelijke a priori keuze voor een statistisch model gemaakt, maar is het simpelste model geanalyseerd. A posteriori kunnen echter de (impliciet) gemaakte aannames worden getoetst. Figuur 7 toont de residuen als functie van de verwachte waarde. Indien (absolute) residuen gekorreleerd blijken te zijn met de berekende verwachte waarde, dan is de aanname van een normale verdeling met homogene variantie van de residuen onjuist. In figuur 7 blijken de maximale residuen bij kleinere verwachte waarden kleiner dan bij grotere verwachte waarden, maar dit is (ten dele) een gevolg van het grotere aantal waarnemingen met een kleine verwachte waarde; als gevolg van het grotere aantal waarnemingen is de kans op een grotere afwijking van het gemiddelde ook groter. Rekening houdend met het aantal waarnemingen, is in figuur 7 geen sprake van een duidelijke korrelatie van de absolute residuen met de verwachte waarden. Figuur 8 toont de cumulatieve frekwentie-verdeling van de residuen als functie van de cumulatieve frekwentie-verdeling van een echte normale verdeling. Hieruit blijkt dat de gevonden verdeling van de residuen zeer goed overeenkomt met een normale verdeling, met uitzondering van één extra groot residu aan het eind van de verdeling, en ± 10 extra kleine residuen aan het begin. Gezien het geringe aantal afwijkende residuen, kan hier niet van een duidelijke afwijking van de aanname van een normale verdeling gesproken worden. Dat betekent dat het aangenomen simpele model niet door de gegevens is weerlegd.

In figuur 6 is per bemonstering het gemiddeld verwachte gewicht per lengte-klasse uitgezet; tevens is toegevoegd het gemiddelde gewicht van de bemonstering van de op de afslag aangevoerde kistaal, gemiddeld over de afgelopen 5 jaar. Uit deze figuur blijkt dat in het traject tussen 28 en 32 cm het gemiddeld verwachte gewicht van aal uit kisten zonder klossen goed overeenkomt met het in de bemonstering van de afslag aanvoer gevonden gewicht, maar dat de gewichten van alen uit kisten met klossen konsekvent lager liggen (ca 3.5 gr). Buiten het traject van 28 tot 32 cm is het beeld onduidelijker; hierbij zal het geringe aantal waarnemingen zeker een rol gespeeld hebben.

DISKUSSIE

In de voorgaande paragrafen en de tabellen en grafieken is een drietal analyses gepresenteerd aangaande het effect van klossen op de vangst van kistaal. In deze discussie zullen deze resultaten nogmaals besproken worden, bezien vanuit de twee geopperde hypothesen aangaande de werking van de klos. Kort samengevat luiden deze twee hypothesen als volgt:

- A: Kleine aal wringt zich door het gat in de zijwand naar buiten; een klos bemoeilijkt het wringen en kleinere en/of magerder aal wordt door het gebruik van een klos behouden.
- B: Aal zoekt langs de wanden van de kist naar een uitgang (het gat in de zijwand); een klos verheft het gat boven het vlak van de zijwand en alle aal kan het gat in de zijwand moeilijker vinden.

Figuur 1 geeft de lengte-verdeling van de aal gevangen in kisten zonder klossen. Duidelijk blijkt dat de gemiddelde lengte in het seizoen kleiner wordt. Dit lijkt in tegenspraak met het gegeven dat de groei van de aal in de zomer plaatsvindt; gedurende de zomer neemt het gewicht van de aal echter sneller toe dan de lengte (Dekker & van Willigen, 1988), zodat (bij een gelijke lengte) aal dikker wordt, en ook kleinere aal de kist moeilijker door het gat kan verlaten. Dit verklaart het gevonden verschil in lengte-verdeling tussen de maanden in kisten zonder klossen. Figuur 2 daarentegen (lengte frekwenties van aal uit kisten met klossen) vertoont een opmerkelijk konstant beeld in de loop van het seizoen. Indien de werking van een klos berust op het bemoeilijken van het wringen door het gat (hypothese A), dan zou in het zomer-seizoen ook met een klos een verschuiving van de lengte-frekwentie verwacht worden naar kleinere lengtes. Dit blijkt niet het geval. De gevonden geringe verschillen in lengte-frekwentie tussen de maanden zijn in overeenstemming met analyse van (grotendeels) uit bestandsopnames afkomstige gegevens in een variantie-analyse over 25 jaar gegevens (Dekker, 1987). De vangsten in de kisten met klossen lijken dan ook een betere afspiegeling van het bestand van de aal, en minder een afspiegeling van de gevolgen van dikte-groei van de aal.

Figuur 6 geeft het gewicht als functie van de lengte per maand in aan/afwezigheid van klossen. Hieruit blijkt dat het gewicht van aal uit kisten met klossen consequent lager is dan het gewicht van aal uit kisten zonder klossen, onafhankelijk van de maand van bemonstering en de lengte van de aal. Indien het effect van klossen zou berusten op het bemoeilijken van het wringen door het gat (hypothese A), dan zou bij een grotere lengte een veel kleiner deel van de aal zich nog door het gat moeten kunnen wringen, en als gevolg daarvan het verschil in gewicht tussen aal uit kisten met en zonder klossen voor de grotere lengte-maten af moeten nemen. Opnieuw lijken de gegevens deze hypothese niet te bevestigen.

Zowel de analyse van de lengte van aal gevangen met resp. zonder klossen in de kisten, als de analyse van het individuele gewicht van aal gevangen in kisten met resp. zonder klossen leiden tot de conclusie dat het verschil in vangst met resp. zonder klossen niet lengte-selectief is. De vermeerderde vangst in kisten met klossen (80 %) is daarom het gevolg van de verminderde werking van het gat in de zijwand. Het is dan ook waarschijnlijk dat de architectuur van de binnenzijde van het gat in de zijwand van aalkisten beslissende betekenis heeft voor het gat als middel om de vangst van ongewenst kleine aal te voorkomen.

Op grond van deze conclusie, lijkt het niet onmogelijk dat ook de andere middelen - gericht op verminderde vangsten van ongewenst kleine aal - die worden genoemd in de vergunning voor de IJsselmeer-visserij, door kleine veranderingen aan hun architectuur aan de binnenzijde van het vangtuig effectief uitgeschakeld kunnen worden, omdat de aal er slechter in slaagt hun opening te vinden. Hierbij moet wellicht worden gedacht aan verlengingen van de ringen in fuiken en de keeltjes van kisten met behulp van een pijpje, en mogelijk ook plaatsing van de ringen in delen van het vistuig die minder frequent door de aal worden afgezocht.

CONCLUSIES

Uit waarnemingen aangaande de visserij met aalkisten aan boord van een bedrijfsschip op het IJsselmeer, aangevuld met waarnemingen in het kader van routinematige monitoring van de vis en visserij op het IJsselmeer, is gebleken dat:

- het gebruik van klossen in de kisten de vangst (in gewicht) met ca. 80 % vermeerderd,
- de gemiddelde lengte van de aal in kisten met klossen kleiner is dan die uit kisten zonder klossen (1.8 cm),
- bij het gebruik van klossen in kisten het percentage kleine aal enigszins toeneemt,
- het gebruik van klossen de selectie op afmeting van de aal vermindert,

Op grond van het bovenstaande wordt dan ook gekonkludeerd dat toepassing van klossen in aalkisten valt aan te merken als een effectief middel waardoor het ontsnappen van (ondermaatse) aal kan worden bemoeilijkt.

LITERATUUR

- Baker, R.J. & Nelder, J.A., 1978, The GLIM system, release 3. Royal Statistical Society, London.
- Dekker, W. & van Willigen, J.A., 1988, Abundance of *Anguillicola crassa* in Dutch outdoor waters and the reaction of its host *Anguilla anguilla*. ICES C.M. 1988/M:13. (mimeo)
- Dekker, W., 1987, Preliminary assessment of the IJsselmeer eel fishery based on length frequency samples. ICES C.M. 1987/M:22. (mimeo)
- McCullagh, P. & Nelder, J.A., 1983, Generalized Linear Models, Chapman and Hall, London, 261 pp.

tabel 1 Variantie analyse van de vangst per 75 kisten (kg) als functie van de bemonsteringsperiode en de aan/afwezigheid van klossen.

TWG=totaal vangst gewicht

MON=maand

KLOS=aan/afwezigheid van klossen

Te verklaren variabele: TWG, residuele kansverdeling: Poisson, link:log.

De verklarende variabelen zijn onderling niet gekorreleerd (orthogonaal model).

model	SS	df	MS	F	P
total	110.40	15	7.36		
MON	95.49	2	47.75	55.58	<0.001
KLOS	5.18	1	5.18	6.03	<0.05
MON.KLOS	1.14	2	0.57	0.66	>0.50
rest	8.59	10	0.86		

tabel 2. Verwachte waarde van de vangst per 75 kisten (kg) als functie van de bemonsteringsperiode en de aan/afwezigheid van klossen in de kisten.

	mei	jun	aug
zonder klos	1.3	3.6	16.3
met klos	2.9	7.0	21.8

tabel 3. Variantie analyse van de vangst per lengte-klasse per 75 kisten als functie van lengte, bemonsteringsperiode en aan/afwezigheid van klossen.

NR=aantal alen in een lengte-klasse

MON=maand

TL=lengte (totaal, afgerond naar beneden)

KLOS=aan/afwezigheid van klossen

Te verklaren variabele: NR, residuele kansverdeling: Poisson, link: log

De verklarende variabelen zijn in het model opgenomen in de aangegeven volgorde.

model	SS	df	MS	F	P
total	3377	479	7.05		
MON	271	2	135.5	175.82	<0.001
TL	2412.5	29	83.18	107.93	<0.001
KLOS	169.9	1	169.9	220.46	<0.001
MON.KLOS	39.8	2	19.90	25.82	<0.001
MON.TL	99.1	58	1.71	2.22	<0.001
KLOS.TL	114.2	29	13.34	17.32	<0.001
MON.KLOS.TL	39	58	6.17	8.01	<0.001
rest	231.2	300	0.771		

tabel 4 Gemiddelde lengte (cm) afgeleid uit de verwachte aantallen per lengte-klasse als functie van de lengte, bemonsteringsperiode en aan/afwezigheid van klossen (en hun interacties). Zie ook tabel 3.

	zonder klos	met klos
mei	32.79	30.16
jun	30.83	28.92
aug	30.91	29.93

tabel 5. Percentage van de verwachte vangst dat kleiner is dan 30 cm, afgeleid uit de verwachte aantallen per lengte-klasse als functie van de lengte, bemonsteringsperiode en aan/afwezigheid van klossen (en hun interacties). Zie ook tabel 3.

	% < 30 cm		% < 32 cm	
	zonder klos	met klos	zonder klos	met klos
mei	17.11	58.21	43.42	77.75
jun	45.26	75.49	67.15	89.29
aug	40.59	55.15	65.88	76.43

tabel 6. Variantie analyse van het gewicht per individu als functie van hun lengte, de bemonsteringsperiode en de aan/afwezigheid van klossen.

WGT=gewicht per individu

TL=lengte (totaal, afgerond naar beneden)

KLOS=aan/afwezigheid van klossen.

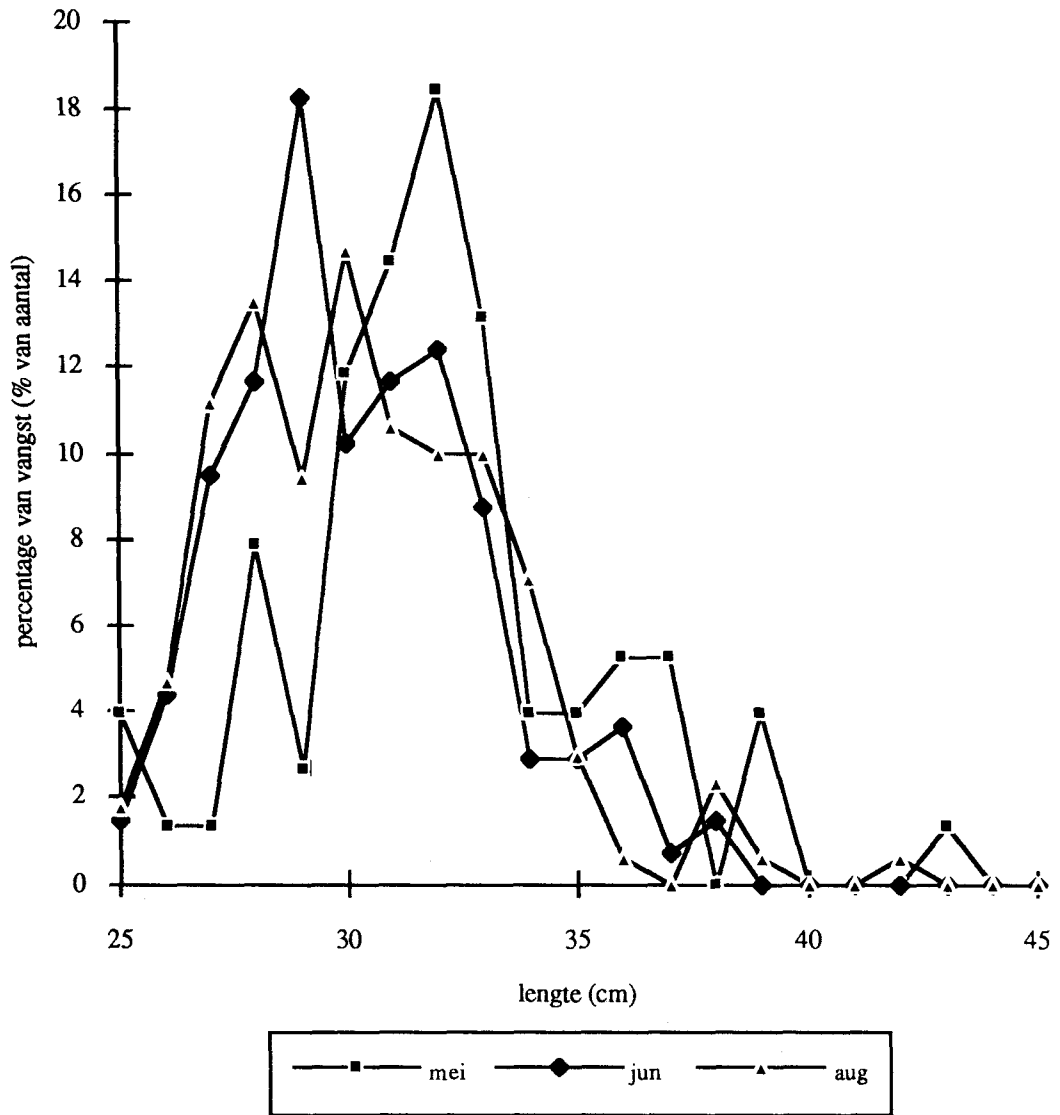
MON=maand

Te verklaren variabele: WGT, residuele kansverdeling: normaal, link:identiteit.

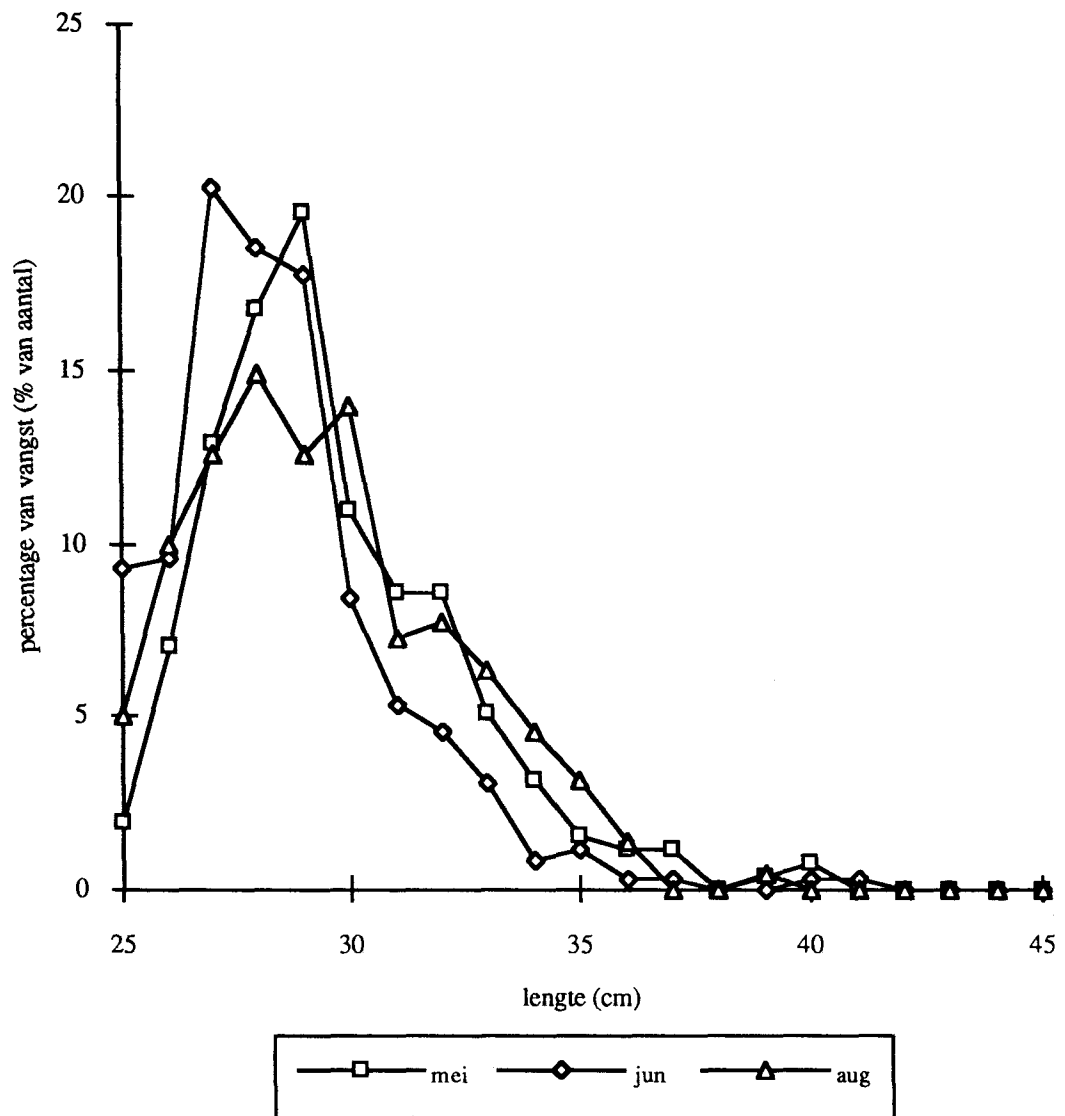
De verklarende variabelen zijn in de aangegeven volgorde in het model opgenomen.

model	SS	df	MS	F	P
total	230500	601	383.52		
TL	205700	21	9795.23	332.59	<0.001
MON.TL	6390	31	206.13	7.00	<0.001
TL.KLOS	2800	15	186.67	6.34	<0.001
rest	15610	534	29.23		
MON.TL.KLOS	590	24	24.58	0.83	>0.50
rest	15020	510	29.45		

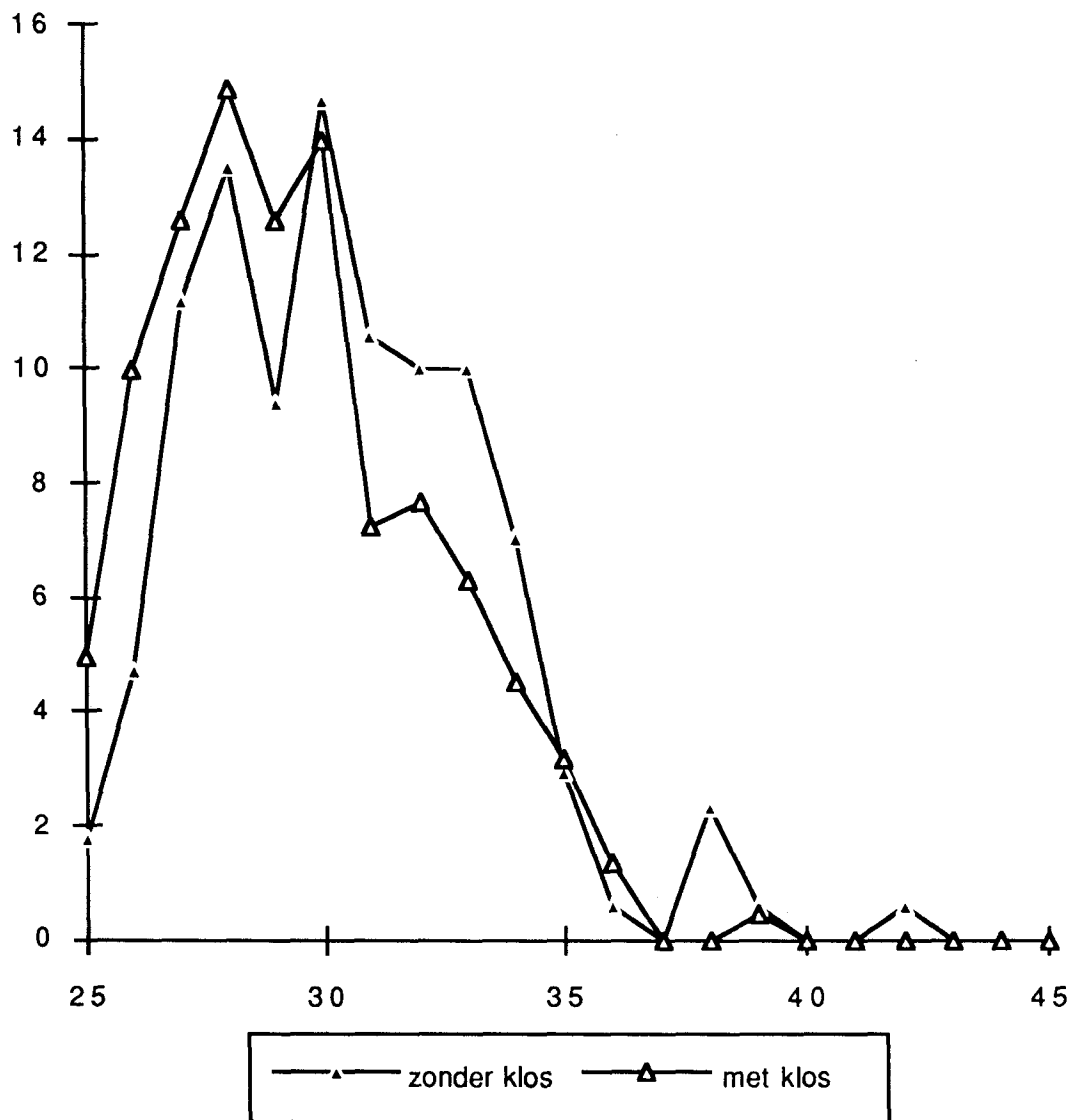
Figuur 1. Lengte verdeling van de met kisten zonder klossen gevangen aal, per maand.



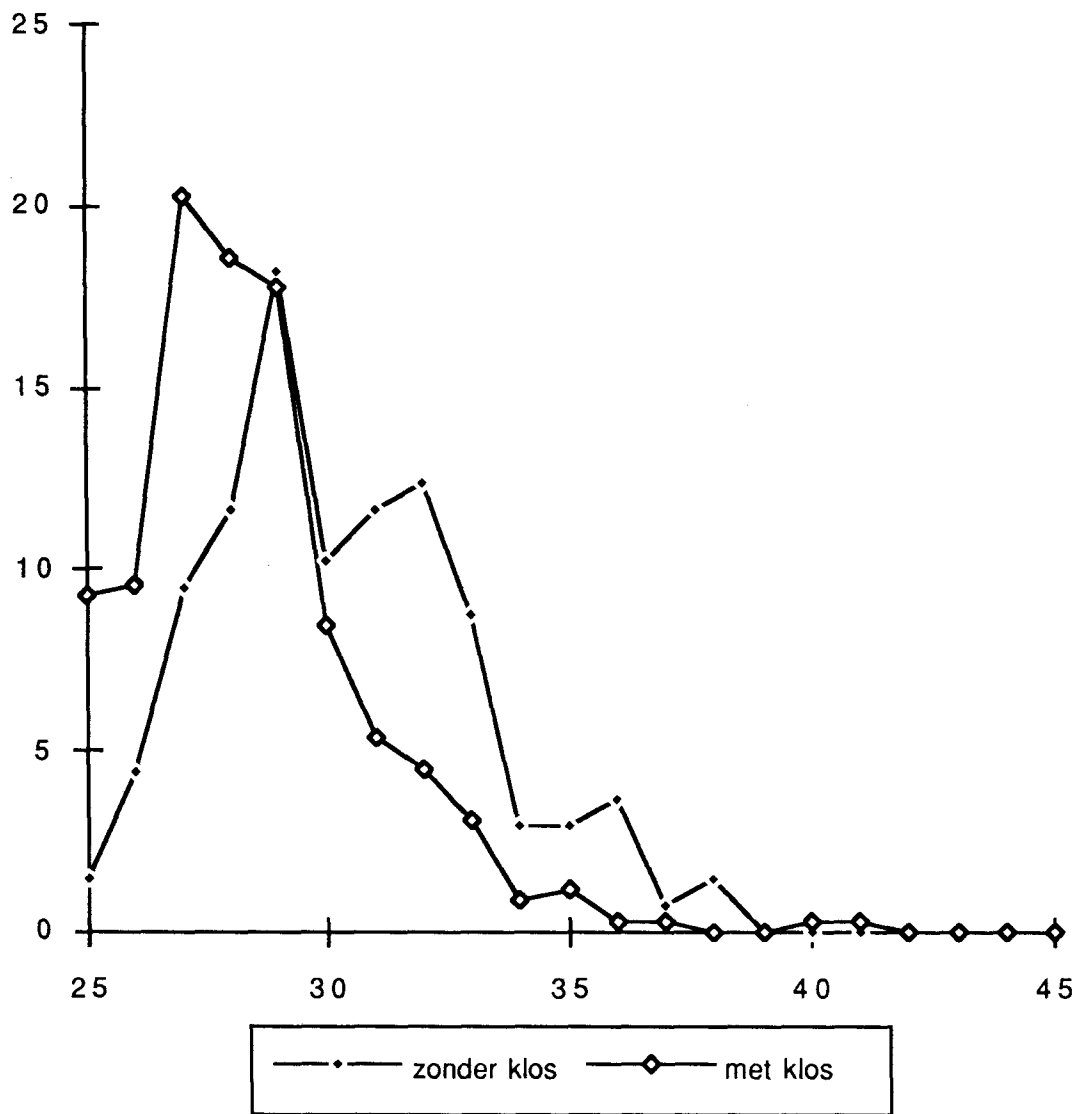
Figuur 2. Lengte verdeling van de met kisten met klossen gevangen aal, per maand.



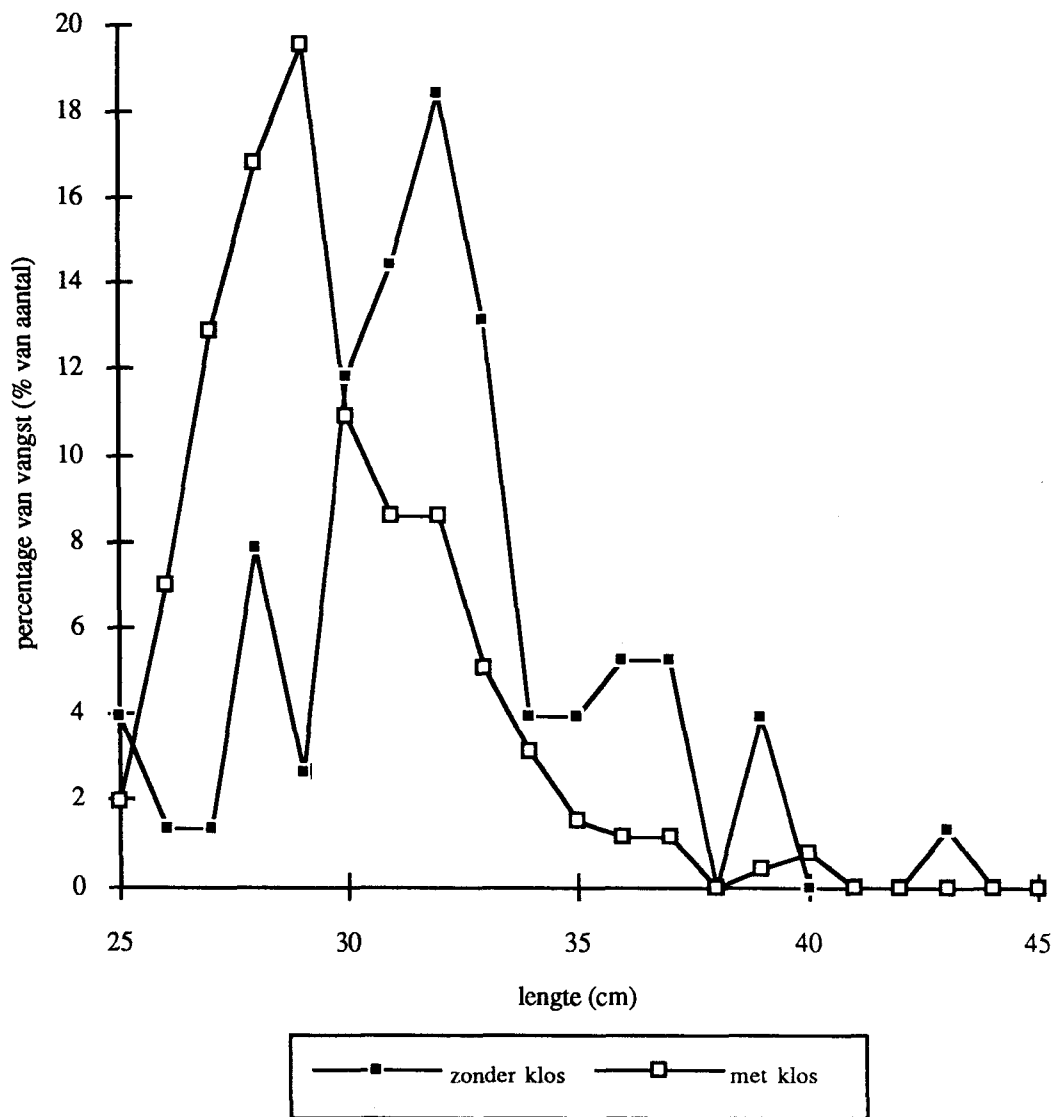
Figuur 3. Lengte verdeling van de gevangen aal in de maand mei, in kisten zonder resp. met klossen.



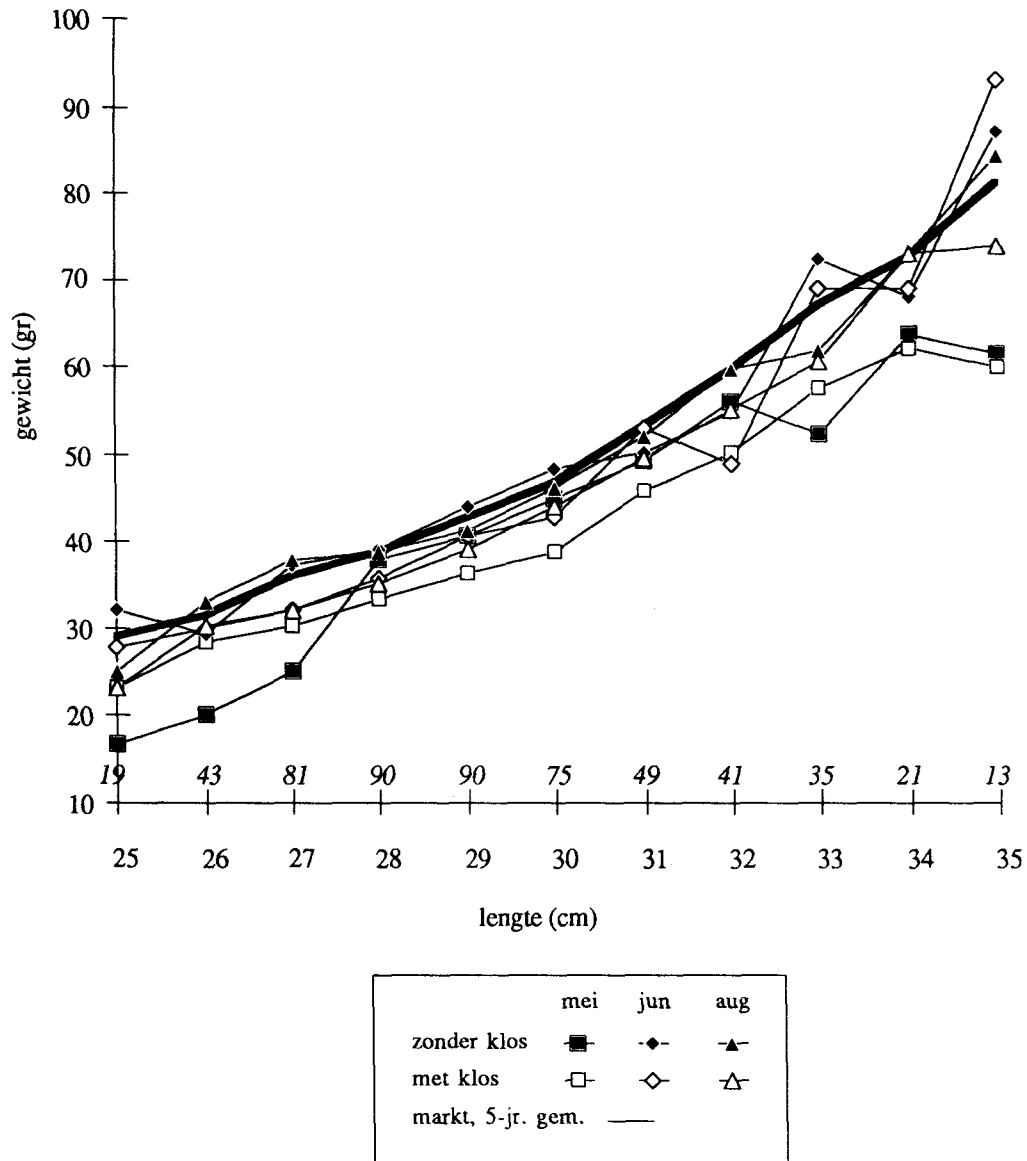
Figuur 4. Lengte verdeling van de gevangen aal in de maand juni, in kisten zonder resp. met klossen.



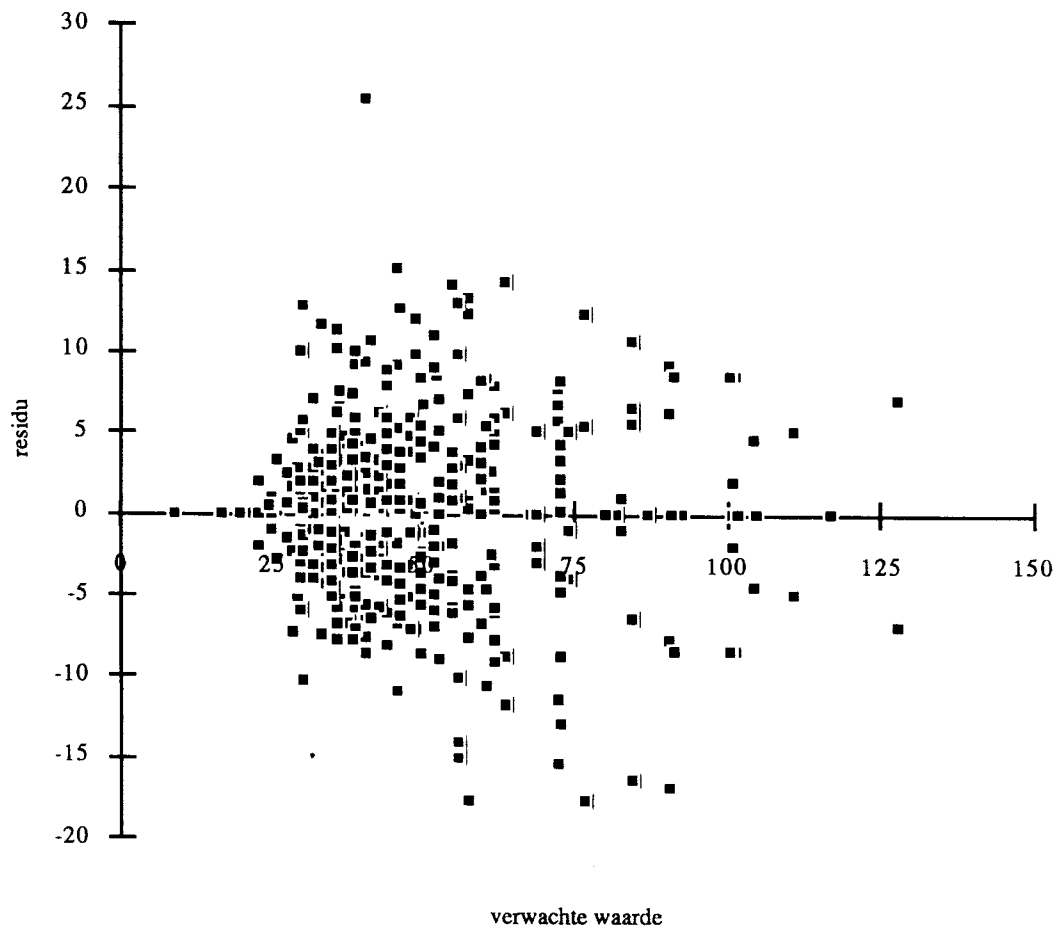
Figuur 5. Lengte verdeling van de gevangen aal in de maand augustus, in kisten zonder resp. met klossen.



Figuur 6. Lengte-gewicht relatie van de gevangen aal, per maand in kisten zonder resp. met klossen (cursieve cijfers in de figuur geven het aantal in de experimenten gemeten alen per lengte-klasse, gesommeerd over alle experimentele omstandigheden).



Figuur 7. Analyse van het gewicht per individu als functie van de lengte, de bemonsteringsperiode en de aan/afwezigheid van klossen: verdeling van de residuen als functie van de verwachte waarde.



Figuur 8. Analyse van het gewicht per individu als functie van de lengte, de bemonsteringsperiode en de aan/afwezigheid van klossen: Cumulatieve verdeling van de residuen tegen de cumulatieve verdeling van normaal verdeelde random getallen.

