

ZE 84-06

HET GEBRUIK VAN GESILEERDE GARNALEN ALS  
GRONDSTOF VOOR FORELLENVOER IN ZOUT  
WATER BIJ HOGERE TEMPERATUREN.

R. Schouten  
H.E. Bakkernes

ZE 84-06

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - IJmuiden - Tel. (02550) 31614

Afdeling: Biologisch Onderzoek Zoutwatervisserij

Rapport: ZE 84-06  
HET GEBRUIK VAN GESILEERDE GARNALEN ALS  
GRONDSTOF VOOR FORELLENVOER IN ZOUT  
WATER BIJ HOGERE TEMPERATUREN.

Auteur: R. Schouten  
H.E. Bakkernes

Project: Aquacultuur

Projectleider: H.E. Bakkernes

Datum van verschijnen: juli 1984

Inhoud: I Inleiding  
II De Nederlandse forellenteelt in zout water  
III Garnalen als forellenvoer  
IV Materiaal en methode  
V Resultaten  
VI De smaaktest  
VII Conclusies  
VIII Literatuur  
Tabellen  
Figuren  
Bijlagen

**DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE  
DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.**

229368

## I. Inleiding

---

Het in dit rapport beschreven onderzoek is opgezet door de Vereniging Aquacultuur en uitgevoerd in samenwerking met het RIVO te IJmuiden. In een voederproef is onderzocht of de handhaving van relatief hoge voederniveaux bij de forellenteelt in zout water bij hogere watertemperaturen mogelijk is door als visvoer een 'semi-moist' pellet te gebruiken, gemaakt van gesileerde (=aangezuurde) garnalen. Het gebruik van garnalen als forellenvoer in zoet water is reeds beschreven door SCHOUTEN et al.(1983).

Het Ministerie van Landbouw en Visserij heeft deze proef voor 50% gesubsidieerd. De auteurs zijn veel dank verschuldigd aan drs. P. van Banning (RIVO) voor zijn adviezen op het gebied van visziekten.

## II. De Nederlandse forellenteelt in zout water

---

Sinds enkele jaren worden in Nederland regenboogforellen in zout water geteeld. Anders dan de in zoet water gekweekte forellen, die op de markt gebracht worden bij een gewicht van ongeveer 200 gram, worden de regenboogforellen in het zoute water doorgekweekt tot een zogenaamde 'portion-size' van ongeveer 400 gram en zelfs tot een gewicht van enkele kilogrammen.

Deze grote forellen krijgen door toediening van kleurstoffen in het voer en/of door gebruik van garnalen als visvoer een roze-rode vleeskleur. Op deze manier kunnen de forellen als 'zalmforel' tegen een hogere marktprijs verkocht worden.

Er zijn twee belangrijke redenen waarom de forellenteelt in Nederland in het mariene milieu niet algemeen wordt bedreven. De eerste reden is de ziekte vibriosis, die door de bacterie *Vibrio anguillarum* wordt veroorzaakt. Deze ziekte treedt in brak en zout water op bij watertemperaturen van 12°C en hoger. Bestrijding van vibriosis door middel van toediening van antibiotica aan het visvoer biedt in het algemeen geen goede oplossing. Vaccinatie tegen vibriosis wordt al toegepast (de GRAAF et al., 1983) en is op grote schaal uitvoerbaar, maar verbetering van het vaccin is nog mogelijk. De tweede reden dat de forellenteelt in zout water in Nederland nog geen algemene toepassing heeft gevonden is dat 's zomers hoge watertemperaturen aanleiding geven tot problemen. Bij watertemperaturen van 14°C en hoger en gebruik van commerciële visvoerders (pellets) treedt een duidelijke vermindering van de voedselopname op, waardoor de groei sterk afneemt. Daarnaast treedt snel vissterfte op als gevolg van teveel voeren. Een kenmerkend verschijnsel bij deze vissen is de opgeblazen buik.

Omdat bij de huidige stand van zaken in Nederland zowel vibriosis als de hoge watertemperaturen tot problemen aanleiding geven is het twijfelachtig of forellenteelt in zout water economisch haalbaar is. Oplossingen dienen gezocht te worden in de ontwikkeling van het juiste vaccin tegen vibriosis en in de verbetering van het visvoer bij watertemperaturen van 14°C en hoger.

Dit rapport beoogt een bijdrage te leveren tot verbetering van het forellenvoer voor zout water bij hogere watertemperaturen.

## III. Garnalen als forellenvoer

---

Bij de zoutwaterteelt van regenboogforellen worden in Nederland naast commerciële visvoerders garnalen als bijvoer gebruikt. De garnalen zijn afkomstig van de visafslagen en worden verkregen als garnalenziftsel (te klein voor menselijke consumptie) of als doordraaigarnalen.

De garnalen vormen een voer met voor de forel gunstige eigenschappen, daarnaast zijn garnalen laag geprijsd, geven de forel een rode kleur en geven bovendien bij hogere watertemperaturen (tussen 14 en 20°C) geen aanleiding tot vis-



sterfte als gevolg van teveel voeren.

Visteelttechnisch is het echter niet aan te raden om alleen garnalen als voer te gebruiken omdat dan de groeisnelheid van de forel betrekkelijk laag is, mede als gevolg van de slechte voederconversie. Een bijkomend bezwaar is dat garnalen eigenlijk alleen in het najaar in voldoende grote hoeveelheden te verkrijgen zijn. Om deze twee bezwaren op te vangen is door SCHOUTEN et al. (1983) een onderzoek gedaan naar de vergroting van de beschikbaarheid van garnalen door middel van silage. De garnalen kunnen daardoor langer geconserveerd worden. Na toevoeging van een concentraat van vitamines, mineralen, eiwitten en vetten behoudt het op deze manier verkregen 'semi-moist' visvoer de gunstige eigenschappen voor de forel, blijft economisch aantrekkelijk en veroorzaakt bovendien een rode vleeskleur. Daarnaast is bij deze bereidingswijze van het visvoer de eventuele toevoeging van medicijnen tegen visziekten snel en efficiënt.

#### IV. Materiaal en methoden

-----

1. Aquariumfaciliteiten: De proef is uitgevoerd in het zeewateraquarium van het RIVO in IJmuiden. Er is met twee proefopzetten geëxperimenteerd.

Bij de eerste opzet werden 16 proefgroepen ingezet in volglazen aquaria, elk met een inhoud van ongeveer 200 liter. Dit systeem bleek niet te voldoen als gevolg van schrikreacties van de vissen en omdat de doorstroomsnelheid van de aquaria te laag was door de geringe capaciteit van de pompen.

De tweede proef is uitgevoerd in drie vulcathenen bakken (Figuur 1), elk met een inhoud van 500 liter (100 x 100 x 70 cm), afgedekt met polystyreen platen. De drie bakken waren aangesloten op een apart, gesloten watercirculatiesysteem met een totale inhoud van 10 m<sup>3</sup>. Vrijwel dagelijks is hiervan 1 m<sup>3</sup> ververs. Aangezien forellen een grote hoeveelheid organisch afval produceren, is een goed werkend filtersysteem voor het welslagen van een dergelijke proef een eerste vereiste. Er is gekozen voor een droog-nat filtersysteem (Figuur 2), een combinatie van een Trickling-filter met een propstroom-filter. De totale inhoud van het droog-nat filter was 560 liter. Aan de afvoer van de bakken was een grof filter gekoppeld als voorfilter, om dichtslibben van het grote filter te voorkomen. In het droog/nat filter worden filterwatten, hydro-cultuurkorrels (korrels gebakken klei met een diameter van ca. 15 mm) en foraminiferenzand gebruikt als filtermateriaal. Voor het optimaal functioneren van dit filter was een opstartperiode van ten minste twee maanden noodzakelijk.

Enkele meetresultaten betreffende het nitriet- en nitraatgehalte tijdens de opstartperiode van het filter zijn weergegeven in Tabel I.

Om het fijne zweefvuil uit het water te verwijderen waren de drie bakken bovendien elk voorzien van een snelfilter (EHEIM) met een capaciteit van ca. 13 liter per minuut. Grof vuil werd dagelijks van de bodem afgezogen met een hevel en direkt na het voeren werd bovendien nog het grove zweefvuil met een fijnmazig net verwijderd.

De doorstroming van het water in het systeem bedroeg 28 liter per minuut. Op diverse plaatsen in het systeem werd het water continu belucht. Gegevens betreffende zoutgehalte, pH en zuurbindend vermogen zijn weergegeven in Tabel II. De watertemperatuur schommelde tussen de 16,5 en 17,8° C (zie Bijlage 1).

2. Proefdieren: De voor deze proef gebruikte regenboogforellen (*Salmo gairdneri*) waren afkomstig van een zoetwaterviskwekerij en zijn voor het inzetten van het experiment in de loop van 7 dagen geleidelijk gebracht van 100 % zoet naar 100% zeewater. Voor de start van de voederproef zijn de gebruikte vissen gedurende 8 dagen preventief tegen vibriosis behandeld met oxytetracycline. Er zijn drie proefgroepen van elk 32 dieren ingezet. Bij het inzetten bedroeg het gewicht gemiddeld 119 (85 - 153) gram (zie ook Bijlage 2).

In verband met een bacterie-infektie, zeer waarschijnlijk vibriosis, zijn de proefdieren in de loop van de proef medicinaal behandeld. Voor deze behandeling

is opnieuw oxytetracycline gebruikt dat gedurende 9 dagen aan het voer is toegevoegd.

3. Voer: De garnalenpellets zijn gemaakt door de garnalen te sileren met 3,5% (v/w) zwavelzuur en 0,5% (v/w) propionzuur. Daarna werd aan het mengsel een concentraat toegevoegd dat bestond uit vitaminen, mineralen, eiwitten en vetten (zie SCHOUTEN et al., 1983) in een verhouding van 7 delen garnalen en 3 delen concentraat. Tenslotte werd het mengsel door een vleesmolen gedraaid, waardoor pellets ontstonden met een diameter van ca. 3 mm.

Naast gesileerde garnalen zijn als referentie twee commerciële soorten voer gebruikt, pellets van de merken CHV en Provimi. De diameter van de pellets bedroeg 3 mm. Het droge stof gehalte van de garnalen pellets bedroeg 45-50%, voor de commerciële pellets was dat 90 %.

De pellets zijn over een proefperiode van 57 dagen een tot twee maal per dag ad libitum gevoerd.

## V. Resultaten

---

De basisgegevens worden gepresenteerd in Bijlage 2 t/m 4, terwijl Tabel III en IV een overzicht van de resultaten geven. In Figuur 3 is de per dag per vis gevoerde hoeveelheid pellets uitgezet. Duidelijk is dat de proefdieren uit proefgroep 3 het meeste voedsel tot zich namen.

In de loop van de proef is vooral in proefgroep 1 (CHV pellets) grote sterfte opgetreden (Figuur 4). De dieren van beide met commerciële pellets gevoerde proefgroepen bleken vrijwel niet gegroeid te zijn, terwijl de met garnalen gevoerde dieren goed waren gegroeid (Tabel III en IV).

## VI. De smaaktest

---

Ter beoordeling van eventuele smaakverschillen van de met drie soorten voer gekweekte forellen is door 13 personen een smaaktest uitgevoerd, waarbij de forel gekookt en zonder toevoeging van zout en kruiden werd aangeboden. Het bleek dat geen van de vissen buiten de smaakklasse 'goed' vielen, maar dat er wel graduele verschillen geproefd werden die werden omschreven als 'het vlees van deze forel is droger dan van de forel afkomstig van de andere proefgroep', of 'deze proefgroep smaakt visachtiger'.

Alle personen hebben een volgorde van waardering vastgesteld (Tabel V). Er blijkt vrijwel geen verschil te zijn in waardering van de forellen uit de 3 verschillende proefgroepen. Wel bleek uit een smaaktest uitgevoerd met forellen afkomstig uit zoet water en forellen afkomstig uit zout water, dat de smaak van in zout water gekweekte forellen duidelijk hoger gewaardeerd werd.

## VII. Conclusies

---

Uit de resultaten van de voederproef zijn een aantal opvallende conclusies te trekken. De eerste conclusie is dat proefgroep 1 (CHV pellet) zeer slecht is gegroeid. De oorzaak hiervan zou mogelijk gezocht kunnen worden in de lichtintensiteit die bij deze proefgroep hoger was dan bij de twee andere groepen. Groep 1 werd gehouden in een witte bak, de beide andere groepen in een zwarte bak. Hoewel de witte bak halverwege het experiment werd afgeschermd met zwart plastic, zou de hogere lichtintensiteit gedurende de eerste periode tot gevolg gehad kunnen hebben dat de vissen van deze proefgroep een hogere mate van stress vertoonden dan de vissen van de andere twee groepen. Een andere mogelijkheid is dat de bacterie infectie die het eerst in deze proefgroep uitbrak te laat behandeld is. Een combinatie van beide factoren is natuurlijk ook mogelijk.

Een onderdeel van de proefopzet was een vergelijking te maken tussen twee commerciële forellpellets, maar dit is niet mogelijk gebleken. Duidelijk was

dat proefgroep 1 vanaf het begin van de proef een ander gedrag vertoonde dan proefgroepen 2 en 3. Met nadruk moet gesteld worden dat conclusies over het voer toegediend bij proefgroep 1 niet getrokken kunnen worden.

De tweede conclusie is dat proefgroep 3 (garnalen pellet) een veel hoger overlevingspercentage heeft gehad dan beide andere groepen. In proefgroep 2 stierven enkele vissen met het verschijnsel van opgeblazen buiken. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk een te laag vochtgehalte in de pellet. In proefgroep 3 werd dit verschijnsel niet waargenomen.

De derde conclusie die getrokken kan worden (zie Figuur 3) is dat bij hogere watertemperaturen (16,5 - 17,8°C) en bij een relatief hoog zoutgehalte (34 ‰) de garnalenpellets aanzienlijk beter gegeten worden dan de commerciële forellenpellets.

Het gevolg hiervan is een groeisnelheid van 0,74 die zeer gunstig afsteekt bij de groeisnelheid van forellen gevoerd met commerciële pellets. Uit de resultaten blijkt duidelijk dat door de uitbraak van vibriosis tijdens de proefperiode en door de ongunstige watertemperaturen (een goede overeenkomst met de Nederlandse praktijksituatie gedurende de zomer) geen optimale groei-cijfers en voederconversies bereikt zijn, hoewel de resultaten met het gebruik van de 'semi-moist' pellet redelijk zijn.

Zonder de kosten van arbeid, transport en opslag mee te rekenen heeft een kilogram 'semi-moist' pellet een kostprijs van f 0,70 (een kilo concentraat f 2,00, een kilo garnalen f 0,10, zuren f 0,03 per kilo garnalen). De kostprijs van een kilogram commerciële forellen pellets bedraagt gemiddeld f 1,80. Bij een efficiënte regeling van arbeid, transport en opslag kan de voeding van forellen met de 'semi-moist' garnalen pellet dus ook aanzienlijk voordeliger zijn bij gelijke groei-cijfers en voederconversies.

Uit de smaaktest bleek dat de forellen van alle drie de proefgroepen een goede smaak hadden en dat er slechts graduele verschillen waren. Wel werd er een duidelijk verschil in smaak geconstateerd tussen forellen afkomstig uit zoet water en forellen die drie maanden in zout water waren gekweekt. De zoutwater forellen werden duidelijk beter van smaak beoordeeld.

In het algemeen kan geconcludeerd worden dat in de zout water forellenteelt het gebruik van vooral 'semi-moist' garnalen pellets als grondstof bij watertemperaturen van 14°C en hoger goede mogelijkheden biedt.

#### VIII. Literatuur

---

Graaf, G.J. de, R. Schouten en P.Paalvast, 1983. De vaccinatie van regenboogforel (*Salmo gairdneri*) tegen vibriosis. Rapport van de Commissie Onderzoek van de Vereniging Aquacultuur.

Schouten, R., J.A.C. Vink en G.J. de Graaf, 1983. Het gebruik van gesileerde garnalen als grondstof voor forellenvoer. Rapport van de Commissie Onderzoek van de Vereniging Aquacultuur.

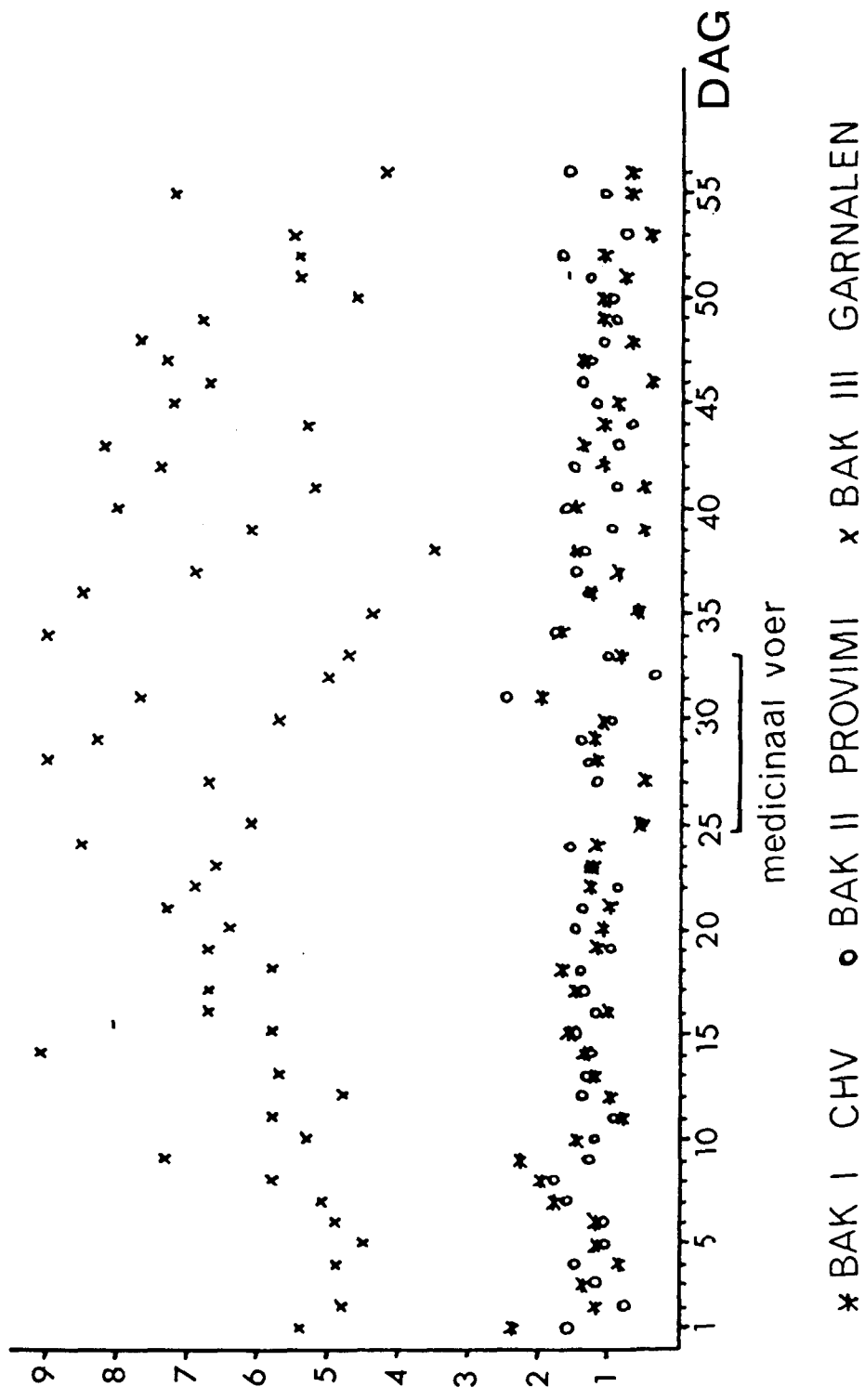


Figuur 1. De proefopstelling



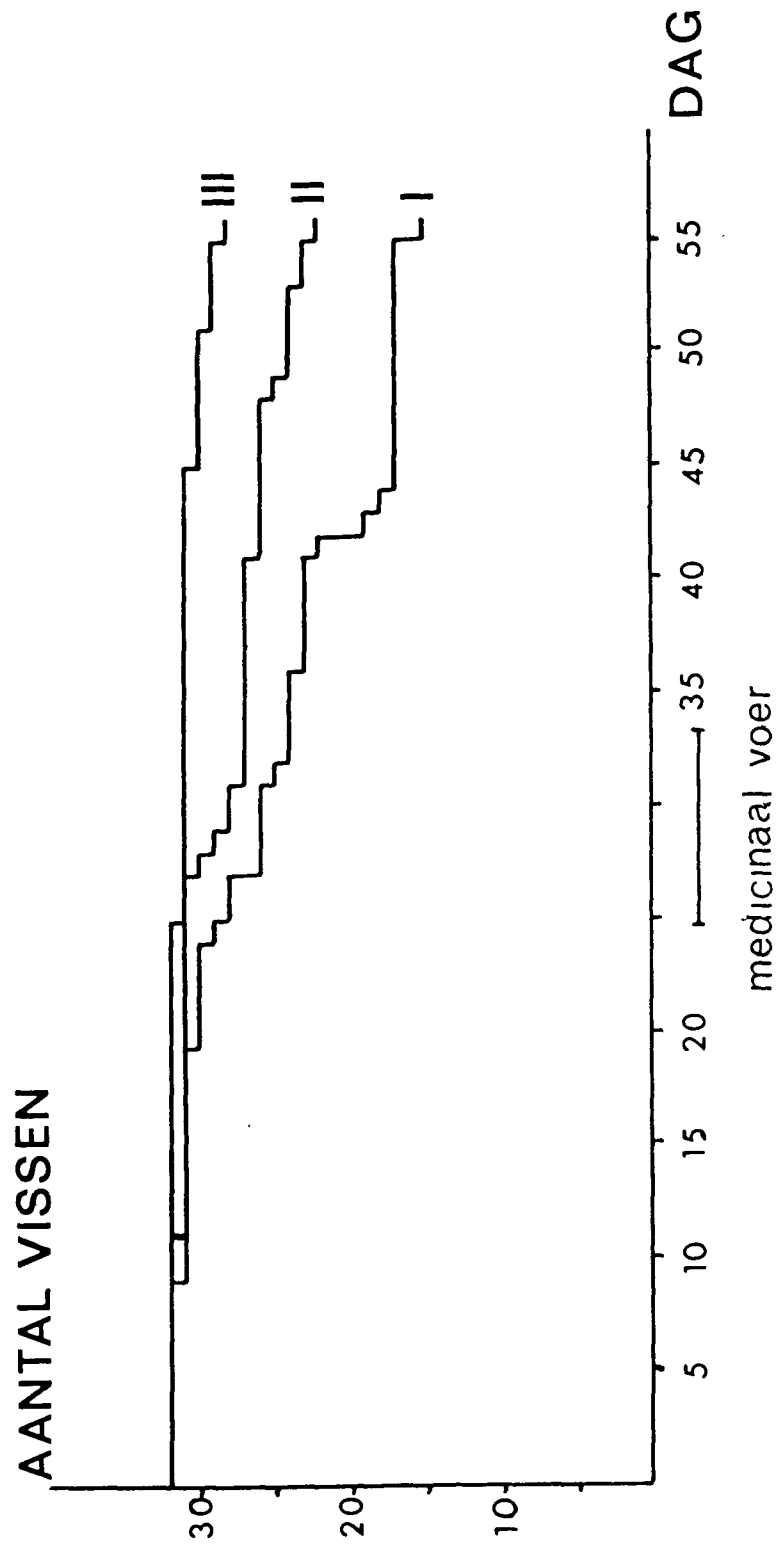
Figuur 2. Het droog-nat filter

**GRAM VOER  
PER VIS**



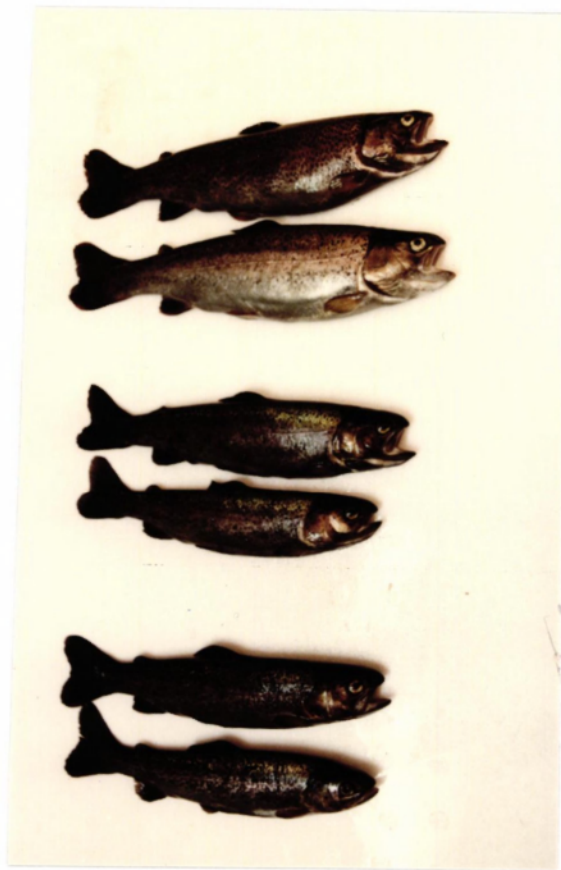
Figuur 3. De hoeveelheid per vis per dag toegediend voer.





Figuur 4. De sterfte gedurende de voederproef.

De 3 proefgroepen,  
gevoederd met:



Garnalen

Provimi

CHV

Figuur 5

Tabel I Nitraat- en nitrietgehalte ( $\text{g}/\text{m}^3$ ) van instroom en uitstroom van het droog-nat filter tijdens de opstartperiode van het filter.

datum	nitraat		nitriet	
	instroom	uitstroom	instroom	uitstroom
08-11-83	142.2	149.2	2.24	2.34
17-11-83	9.7	9.3	0.76	0.63
29-11-83	7.5	8.0	0.03	0.06
13-12-83	9.3	9.3	0.07	0.03
20-12-83	9.3	-	0.07	-
27-12-83	44.3	41.6	0.22	0.35
03-01-84	90.3	92.6	0.22	0.38
10-01-84	42.1	37.6	0.06	0.09
17-01-84	60.2	65.1	0.12	0.60
24-01-84	68.2	76.6	0.02	0.09
01-02-84	90.8	98.3	0.02	0.09
08-02-84	56.2	58.5	0.00	0.00
14-02-84	48.7	48.7	0.00	0.00
22-02-84	54.9	58.5	0.00	0.00
13-03-84	61.1	59.3	0.63	0.72
27-03-84	62.0	64.6	0.06	0.09
03-04-84	64.6	66.4	0.12	0.14
10-04-84	11.5	27.9	0.00	0.02
24-04-84	70.0	44.7	0.29	0.22
01-05-84	70.0	72.6	0.25	0.29
14-05-84	66.4	70.9	0.20	0.27
23-05-84	66.4	67.3	0.31	0.33
06-06-84	87.7	103.2	0.29	0.39
12-06-84	95.2	95.2	0.17	0.24

Tabel II Saliniteit, pH en zuurbindend vermogen van het gebruikte zeewater.

datum	saliniteit $\text{g} / \text{kg}$	pH	zuurbindend vermogen $\text{HCO}_3^-$ ( $\text{mol}/\text{m}^3$ )
29-12-83	33.60	7.8	2.04
21-02-84	33.94	-	-
26-03-84	-	7.5	1.92
01-05-84	34.32	7.5	2.04
30-05-84	34.35	7.5	2.01

Tabel III Gemiddelde gewichten per proefgroep aan begin en einde van de proef, gemiddeld per vis gegeten hoeveelheid voer en voederkonversie.

bak	voer	gemiddeld	gemiddeld	gemiddeld per	voeder-
voeder-	konversie	begingewicht	eindgewicht	vis gegeten voer	konversie
kg droge stof/ kg groei		(gram)	(gram)		kg voer/ kg groei
1	CHV	123.3 ± 18.2	124.4 ± 24.0	63.0	-
2	Provimi 5.05	117.8 ± 19.0	131.5 ± 38.8	67.3	5.61
3	garnalen 2.81	116.7 ± 15.1	184.7 ± 40.5	338.8	5.36

Tabel IV De totale groei, de totale hoeveelheid toegediend voer en de groeisnelheid.

De groeisnelheid is berekend met de formule:  $W_t = W_0 \left( 1 + \frac{\alpha}{100} \right)^t$

$W_t$  = gewicht van de vis aan het begin van de proef

$W_0$  = gewicht van de vis aan het einde van de proef

$t$  = aantal dagen

$\alpha$  = groeisnelheid in % van het visgewicht per dag

bak	voer	totaal gevoerd	totale groei	groeisnelheid
in %		gram	gram	van het visgewic
per dag				
1	CHV	1677.9	-	-
2	Provimi	1938.9	345.5	0.15
3	garnalen	10448.4	1950.3	0.74

Tabel V Resultaten smaaktest: hoogste waardering is een 1.

voer \ persoon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	totaal
CHV	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	3	3	3	22
Provimi	3	3	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	21
garnalen	2	2	3	1	1	1	3	1	1	3	1	2	2	23



## Bijlage 1

Visgewichten (gram) bij het inzetten van de proef.

vis	BAK I (CHV)	BAK II (Provimi)	BAK III (garnalen)
1	96.3	131.1	130.6
2	138.4	144.2	103.0
3	115.4	122.6	152.8
4	111.3	89.6	108.6
5	145.1	97.7	118.2
6	144.5	110.0	133.3
7	96.8	133.7	138.3
8	129.5	98.7	101.2
9	135.1	146.5	125.8
10	119.3	148.3	105.4
11	123.1	104.6	107.0
12	130.8	118.1	134.3
13	88.8	138.2	112.7
14	143.5	96.6	136.9
15	112.1	131.5	95.8
16	118.9	133.4	115.2
17	94.2	136.0	103.2
18	141.8	100.2	122.6
19	147.2	88.0	126.1
20	121.9	88.3	104.8
21	129.9	89.0	118.9
22	125.6	110.3	100.2
23	140.0	142.9	132.8
24	121.2	130.5	121.5
25	150.9	121.2	106.5
26	95.2	111.8	105.7
27	101.3	97.6	132.7
28	117.9	129.1	108.4
29	120.3	126.6	85.2
30	108.5	124.8	129.6
31	122.3	98.9	111.8
32	157.2	128.1	105.4
gem.	123.3	117.8	116.7
st.d.	18.2	19.0	15.1

Bijlage 2: Basisgegevens over het verloop van de proef.

datum	dag	temp.	m <sup>3</sup> ververst	BAK I (CHV) n	hoeveelheid voer	BAK II (Provivmi) n	hoeveelheid voer	BAK III (garnalen) n	hoeveelheid voer	bijzonderheden
18-04	1	16.5	1.0	32	76.7	32	51.0	32	171.4	-
19-04	2	16.5	1.0	32	38.7	32	24.9	32	153.7	-
20-04	3	16.5	1.0	32	45.8	32	39.1	32	138.1	-
21-04	4	16.7	1.0	32	30.3	32	48.1	32	157.2	-
22-04	5	16.6	0.5	32	38.0	32	34.0	32	145.0	-
23-04	6	16.7	0.5	32	36.8	32	35.4	32	157.3	-
24-04	7	16.7	1.0	32	58.3	32	50.9	32	162.2	-
25-04	8	17.0	0.5	32	64.6	32	58.4	32	186.7	-
26-04	9	17.2	-	32	72.9	32	42.6	31	226.9	-
27-04	10	-	1.0	32	48.3	32	39.5	31	162.9	-
28-04	11	16.7	1.0	31	25.7	32	28.4	31	179.7	water troebel
29-04	12	16.7	1.0	31	31.5	32	43.7	31	149.6	-
30-04	13	16.6	1.0	31	38.2	32	42.8	31	176.2	-
01-05	14	16.7	1.0	31	43.6	32	42.5	31	282.9	-
02-05	15	16.5	1.0	31	50.9	32	48.3	31	180.4	-
03-05	16	16.7	1.0	31	30.6	32	37.9	31	208.0	-
04-05	17	16.8	1.0	31	47.2	32	43.3	31	208.3	-
05-05	18	16.8	1.0	31	51.5	32	46.0	31	181.3	-
06-05	19	16.8	1.0	31	36.2	32	32.7	31	206.9	-
07-05	20	16.8	1.0	30	34.3	32	46.6	31	197.3	-
08-05	21	16.8	1.0	30	30.8	32	43.4	31	227.1	-
09-05	22	16.7	1.0	30	37.5	32	27.5	31	214.2	-
10-05	23	16.7	1.0	30	40.2	32	40.3	31	205.2	-
11-05	24	16.8	1.0	29	35.5	32	51.2	31	262.0	-
12-05	25	-	1.0	28	17.2	31	18.9	31	190.0	medicinaal gevoerd
13-05	26	-	-	28	-	31	-	31	-	-
14-05	27	16.8	1.0	26	13.6	30	35.7	31	208.3	medicinaal gevoerd
15-05	28	16.8	1.0	26	32.1	29	37.5	31	280.5	medicinaal gevoerd
16-05	29	16.7	1.0	26	31.9	28	39.5	31	258.3	medicinaal gevoerd
17-05	30	-	1.0	26	29.5	28	26.8	31	177.0	medicinaal gevoerd
18-05	31	16.9	-	25	50.6	27	66.2	31	238.3	medicinaal gevoerd
19-05	32	16.9	2.0	24	8.6	27	11.0	31	155.7	medicinaal gevoerd
20-05	33	16.9	1.0	24	22.7	27	27.1	31	147.2	medicinaal gevoerd
21-05	34	16.8	1.0	24	43.0	27	47.7	31	277.8	medicinaal gevoerd
22-05	35	16.5	1.0	24	14.5	27	17.0	31	137.6	-
23-05	36	16.8	1.0	23	29.8	27	34.7	31	262.1	-
24-05	37	16.8	1.0	23	21.7	27	41.4	31	213.0	-
25-05	38	17.0	1.0	23	34.9	27	38.9	31	109.5	-
26-05	39	16.7	1.0	23	10.4	27	27.3	31	190.1	-
27-05	40	16.9	1.0	23	33.7	27	44.0	31	246.7	-
28-05	41	-	1.0	22	11.6	26	23.8	31	161.5	-
29-05	42	17.0	1.0	19	20.9	26	39.4	31	228.7	-
30-05	43	17.0	1.0	18	25.2	26	22.8	31	254.1	-
31-05	44	17.0	1.0	17	18.9	26	17.6	31	165.3	-
01-06	45	17.0	1.0	17	15.3	26	31.0	30	217.0	-
02-06	46	17.0	1.0	17	6.3	26	35.6	30	201.3	-
03-06	47	17.1	1.0	17	23.5	26	34.6	30	219.8	-
04-06	48	17.0	1.0	17	12.3	25	28.6	30	232.2	-
05-06	49	17.0	1.0	17	19.3	24	21.8	30	203.9	-
06-06	50	17.4	-	17	17.9	24	23.6	30	138.6	-
07-06	51	17.7	1.0	17	13.7	24	30.7	29	157.2	-
08-06	52	17.8	1.0	17	18.2	24	41.3	29	156.3	-
09-06	53	17.7	1.0	17	7.0	23	17.7	29	160.7	-
10-06	54	-	-	17	-	23	-	29	-	water troebel
11-06	55	17.5	2.0	15	10.3	22	23.4	28	202.0	-
12-06	56	17.4	1.0	15	10.0	22	34.8	28	117.0	-

Bijlage 3

Gewichten (gram) van vissen die tijdens de proef zijn doodgegaan

dag	bak	gewicht
11	1	78.9
20	1	82.3
24	1	112.2
25	1	126.4
27	1	146.7
27	1	117.5
31	1	69.9
32	1	92.1
36	1	104.7
41	1	108.2
42	1	143.2
42	1	122.5
42	1	103.1
43	1	112.8
44	1	160.2
55	1	77.4
55	1	142.2
25	2	101.9
27	2	121.7
28	2	104.5
29	2	81.9
31	2	132.2
41	2	93.9
48	2	105.6
49	2	131.7
52	2	133.2
55	2	214.1
9	3	91.7
45	3	136.2
51	3	143.7
55	3	142.8

Bijlage 4

Visgewichten (gram) bij het beeindigen van de proef.

vis	BAK I (CHV)	BAK II (Provimi)	BAK III (garnalen)
1	136.2	71.0	212.6
2	155.2	110.6	125.8
3	115.7	174.8	237.8
4	151.4	220.2	207.6
5	100.4	96.6	169.8
6	116.4	102.5	138.1
7	169.8	89.8	163.1
8	75.8	120.2	133.3
9	109.3	166.8	183.5
10	111.6	85.0	152.1
11	134.2	191.3	223.7
12	141.2	107.8	126.8
13	110.6	123.3	164.2
14	125.2	86.1	118.5
15	112.5	125.5	149.2
16		152.3	229.3
17		152.6	155.2
18		131.6	176.9
19		166.6	180.2
20		171.3	211.2
21		110.5	204.9
22		136.6	171.7
23			254.3
24			195.7
25			173.2
26			243.2
27			206.2
28			262.2
gem.	124.4	131.5	184.7
st.d.	24.0	38.8	40.5