

# Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek (RIVO) BV

Postbus 68  
1970 AB IJmuiden  
Tel.: 0255 564646  
Fax.: 0255 564644  
Internet: postkamer@rivo.dlo.nl

Postbus 77  
4400 AB Yerseke  
Tel.: 0113 572781  
Fax.: 0113 573477

## RIVO Rapport

Nummer: C048/04

## Een vergelijking van zes voeders voor paling

ir. E. Schram

Opdrachtgever: Skretting North-West Europe  
Postbus 220  
5830 AE Boxmeer

Contactpersoon: dhr. H. Vink

Project nummer: 357 1220532

Contract nummer: 04.011

Akkoord: ir. L.J.W. van Hoof  
Afdelingshoofd Seafood & Aquaculture

Handtekening: \_\_\_\_\_

Datum: 30 juni 2004

Aantal exemplaren: 10  
Aantal pagina's: 13  
Aantal tabellen: 3  
Aantal figuren: 7  
Aantal bijlagen: 4

In verband met de  
verzelfstandiging van de  
Stichting DLO, waartoe tevens  
RIVO behoort, maken wij sinds 1  
juni 1999 geen deel meer uit van  
het Ministerie van Landbouw,  
Natuurbeheer en Visserij. Wij zijn  
geregistreerd in het  
Handelsregister Amsterdam  
nr. 34135929  
BTW nr. NL 808932184B09.

De Directie van het RIVO is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het RIVO; opdrachtgever vrijwaart het RIVO van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

## Inhoudsopgave:

Samenvatting .....	3
1. Inleiding.....	4
2. Materialen en methoden.....	4
2.1 Systeem .....	4
2.2 Acclimatisatieperiode .....	4
2.3 Opzet .....	4
2.4 Voeding .....	5
2.5 Behandelingen tegen parasieten .....	5
2.6 Biomassa bepaling.....	6
2.7 Experimentele periode .....	6
2.8 Data analyse .....	6
2.9 Statistiek.....	7
3. Resultaten en discussie .....	8
3.1 Waterkwaliteit .....	8
3.2 Voerniveau en voeropname.....	8
3.3 Specifieke groeisnelheid.....	9
3.4 Voederconversie.....	11
3.5 Overzicht .....	13
4. Conclusies.....	13
5. Referenties .....	13

## Samenvatting

Zes palingvoerders zijn in triplo getest in een volledig gewarde blokkenproef. Op dag 1 van het experiment zijn 18 tanks bezet met elk 100 palingen. Het gemiddelde gewicht van alle palingen in de proef bedroeg 68,4g. Dit leidde tot een gemiddelde initiële bezettingsdichtheid van 41,5kg/m<sup>3</sup>. De gemiddelde watertemperatuur gedurende het experiment bedroeg 23,5°C. De palingen werden dagelijks tweemaal met de hand gevoerd. Tijdens de tweede voeding werden de palingen tot volledige verzadiging gevoerd. Gedurende het experiment zijn de palingen op dag 9 en 27 met 7‰ NaCl en op de dagen 28, 32 en 38 met 150mg/l formaline behandeld ter bestrijding van (pseudo)dactylogyrus. Op dag 1 en op dag 41 van het experiment is voor elke tank het aantal palingen en de totale biomassa vastgesteld. Op basis hiervan en de geadmistrateerde dagelijkse voeropname is per voeder het gemiddelde voerniveau en de gemiddelde SGR en FCR berekend.

De gemiddelde voerniveaus voor de verschillende voeders lagen tussen de 1,05 en 1,10%BW/d en verschilden onderling niet significant. De gemiddelde voederconversies voor de verschillende voeders lagen tussen de 1,33 en 1,41 en verschilden onderling niet significant. De gemiddelde specifieke groeisnelheden voor de verschillende voeders lagen tussen de 0,75 en 0,85%BW/d. De specifieke groeisnelheden gemeten voor voer 2 en 5 zijn significant lager dan de specifieke groeisnelheden gemeten voor voer 1, 3, 4 en 6. Bij de statische analyse van de gemeten specifieke groeisnelheid zijn twee afwijkende waarnemingen buitenbeschouwing gelaten. De besmetting met (pseudo)dactylogyrus en de behandelingen van de palingen hiertegen zijn hoogstwaarschijnlijk de oorzaak van reeltief lage voeropname en groei.

## 1. Inleiding

In dit rapport wordt verslag gedaan van een voerproef waarin de prestaties zes palingvoerders vergeleken zijn.

## 2. Materialen en methoden

### 2.1 Systeem

Het systeem waarin de voerproef is uitgevoerd bestaat uit 18 glazen tanks. Elke tank heeft een volume van 165L en een bodemoppervlak van 0,46m<sup>2</sup>. De tanks zijn opgesteld in 3 blokken van 6 tanks.

Afscheiding van vaste stoffen vond plaats door het gehele recirculatie debiet over 500µm filtergaas en filterwatten te leiden. Het filtergaas en filterdoek werden dagelijks na de ochtendvoeding verschoond.

Het totale filteroppervlak bedroeg 1,50m<sup>2</sup>. Nitrificatie vond plaats in een tricklingfilter met een volume van 2m<sup>3</sup>.

De zuurstofvoorziening vond plaats middels beluchting van de pompbak en de installatie van een bruissteen in elke tank. Per tank werd een debiet ingesteld van 8L/min wat resulteerde in een verversing van driemaal per uur van het gehele tankvolume. Het totale recirculatie-debiet bedroeg 8,6 m<sup>3</sup>/uur.

Het systeemvolume bedroeg 7m<sup>3</sup>. De verversing van het systeem bedroeg gemiddeld 5L/min oftewel 7,2m<sup>3</sup>/dag. Hierdoor werd dagelijks het gehele systeemvolume verversd.

Dagelijks werden de watertemperatuur, het zuurstofgehalte van het uitstromende water en de pH na de ochtendvoeding gemeten en geadministreerd. De ammoniacconcentratie (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N + NH<sub>3</sub>-N) en nitriet (NO<sub>2</sub>-N) werden gemeten op de dagen 5, 6, 11, 13, 18, 21, 25, 30, 38 en 43 van het experiment.

De gemiddelde watertemperatuur gedurende het experiment bedroeg 23,5°C.

De gemiddelde zuurstofconcentratie bedroeg 6.3 mg/l.

### 2.2 Acclimatisatieperiode

De palingen voor deze proef werden op 8 april 2004 geleverd door de opdrachtgever. Op de dag van levering werd elke tank bezet met 9 kg vis. Direct na bezetting van de tanks is 50kg zout (NaCl) aan het systeemwater toegevoegd. Dit resulteerde in een saliniteit van 7‰.

Vervolgens is een acclimatisatieperiode van 7 dagen in acht genomen. Tijdens deze periode werden de palingen eenmaal daags handmatig gevoerd met op een niveau van ongeveer 0,8%BW/dag.

### 2.3 Opzet

Na afloop van de acclimatisatieperiode is elke tank afgevist. Per tank zijn 100 palingen uitgeteld en gewogen. Dit resulteerde in een gemiddelde initiële bezettingsdichtheid van 41,5kg/m<sup>3</sup>.

Elk experimenteel voeder werd toegewezen aan drie tanks middels een "randomized complete block design". Op dag 27 van het experiment is voer 4 vervangen door een nieuwe versie van voer 4.

Tabel 1 geeft een overzicht van de gemiddelde startgewichten en het toegewezen experimentele voeder

**Tabel 1: Gemiddeld startgewicht en experimenteel voeder per tank**

Tank	Gemiddeld startgewicht (g)	Experimenteel voeder
1	67,6	4
2	67,6	1
3	68,0	3
4	66,4	6
5	66,5	5
6	68,8	2
7	70,2	2
8	67,8	4
9	65,8	5
10	70,1	3
11	68,9	6
12	69,8	1
13	71,0	6
14	66,6	3
15	71,4	5
16	68,3	4
17	66,8	2
18	69,5	1

## 2.4 Voeding

Gedurende het experiment werden de palingen tweemaal daags gevoerd: tussen 8:30 en 9:30 uur en tussen 16:30 en 17:30. Dagelijks werd er naar gestreefd per tank de maximale voeropname te bereiken en de verspilling van voer tot een minimum te beperken.

Voerverspilling werd voorkomen door voor aanvang van het voeren in elke tank de centrale bodemafvoer af te sluiten. Het effluent verliet de tanks in deze situatie via een oppervlakte afvoer. Op deze manier werd voorkomen dat voer met het effluent de tank kon verlaten en op die manier ten onrechte als opgegeten beschouwd werd.

Dosering en toediening van het voer vonden plaats met behulp van een maatschepje, dat geheel gevuld ongeveer 10g voer bevatte. Tijdens het voeren werden de tanks een voor een langs gelopen en het voer gedoseerd. Na voeding van de laatste tank, werd weer gestart bij de eerste tank. In totaal bestond een voeding uit vijf tot 10 van dergelijke rondes, afhankelijk van de eetlust van de palingen. Per ronde werd per tank de dosering vastgesteld. Hierbij werd gelet op het gedrag van de palingen en de hoeveelheid eventueel nog aanwezig voer van de vorige ronde. Dit laatste kon worden waargenomen met behulp van spiegels die onder de glazen bodem van elke tank geplaatst waren. De dosering kon bestaan uit een hele, halve of kwart schep of geen voer.

Tijdens de ochtendvoeding werd er naar gestreefd ongeveer de helft van de verwachte dagportie te voeren. De dagportie werd ingeschat aan de hand van de verwachte groei en voeropname. Tijdens de middagvoeding werd er naar gestreefd de palingen volledig tot verzadiging te voeren.

De dagelijkse voeropname per tank werd vastgesteld door het terugwegen van de voerbakjes na afloop van de middagvoeding.

## 2.5 Behandelingen tegen parasieten

Vanwege een teruglopende voeropname werd een uitbraak van huidparasieten vermoed. Twee onderzoeken van huid en kieuwen van enkele palingen door een externe expert op het gebied van visparasieten toonden aan dat de palingen besmet waren met de huidparasiet *pseudodactylogyrus* of *dactylogyrus*. Vergaande determinatie van de parasieten om exact vast te stellen welke het betrof, is niet uitgevoerd. Om de huidparasiet te bestrijden zijn de palingen

een aantal maal behandeld met zout en formaline. Tabel 2 geeft een overzicht van deze behandelingen.

**Tabel 2: Overzicht van behandelingen ter bestrijding van (pseudo)dactylogyrus**

Dag	Behandeling	Dosering
2*	Zout	7‰
9	Zout	7‰
27	Zout	7‰
28	Formaline 38%	150 mg/l
32	Formaline 38%	150 mg/l
38	Formaline 38%	150 mg/l
41	Formaline 38%	150 mg/l

\* preventieve behandeling na bezetten van de tanks

## 2.6 Biomassa bepaling

Op dag 41 van de experimentele periode zijn alle tanks afgevist en is per tank het aantal aanwezige palingen geteld en de totale biomassa vastgesteld. Per tank zijn 80 palingen teruggezet.

## 2.7 Experimentele periode

Het experiment heeft uiteindelijk 40 dagen geduurd. De oorspronkelijke duur van het experiment bedroeg 11 weken. De bepaling van de biomassa stond gepland voor halverwege en bij afloop van het experiment. Na de eerste biomassa bepaling op dag 40 van het experiment en de daarop volgende herbezetting van de tanks, liep de voeropname zeer sterk terug. Uit onderzoek van de huid en kieuwen van een tweetal palingen bleek dat de palingen leden onder een zeer ernstige besmetting met de bovengenoemde (pseudo)dactylogyrus. Waarschijnlijk hebben de handelingen met vis die gepaard gingen met de biomassa bepaling er toe geleid dat de reeds aanwezige besmetting in volle hevigheid uitbrak. Daarom is vervolgens besloten het experiment te beëindigen.

## 2.8 Data analyse

De specifieke groeisnelheid (SGR) is per tank als volgt berekend:

$$SGR = (\ln(Wt/Nt) - \ln(Wo/No)) / T * 100\%$$

Waar: Wt = Totale biomassa op dag 40 (g)  
 Wo = Totale biomassa op dag 1 (g)  
 Nt = Aantal palingen op dag 40  
 No = Aantal palingen op dag 1  
 T = Duur van het experiment (40 dagen)

De voederconversie (FCR) is per tank als volgt berekend:

$$FCR = F / ((Wt + Wm) - Wo)$$

Waar: F = Totale voedergift aan de tank van dag 1 tot en met dag 40 (g)  
 Wtn = Totale biomassa op dag 40 (g)  
 Wo = Totale biomassa op dag 1 (g)  
 Wm = Totale biomassa mortaliteit (g)

Het voerniveau (FL) is per tank als volgt berekend:

$$FL = F / (T * ((Wt + Wo) / 2))$$

Waar: F = Totale voeding aan de tank van dag 1 tot en met dag 40 (g)  
Wt = Totale biomassa op dag 40 (g)  
Wo = Totale biomassa op dag 1 (g)  
T = Duur van het experiment (40 dagen)

## 2.9 Statistiek

Variatie analyse (ANOVA) is toegepast om verschillen tussen behandelingen in de gemiddelde voeropname, voerniveau, SGR en FCR te toetsen op significantie.

### 3. Resultaten en discussie

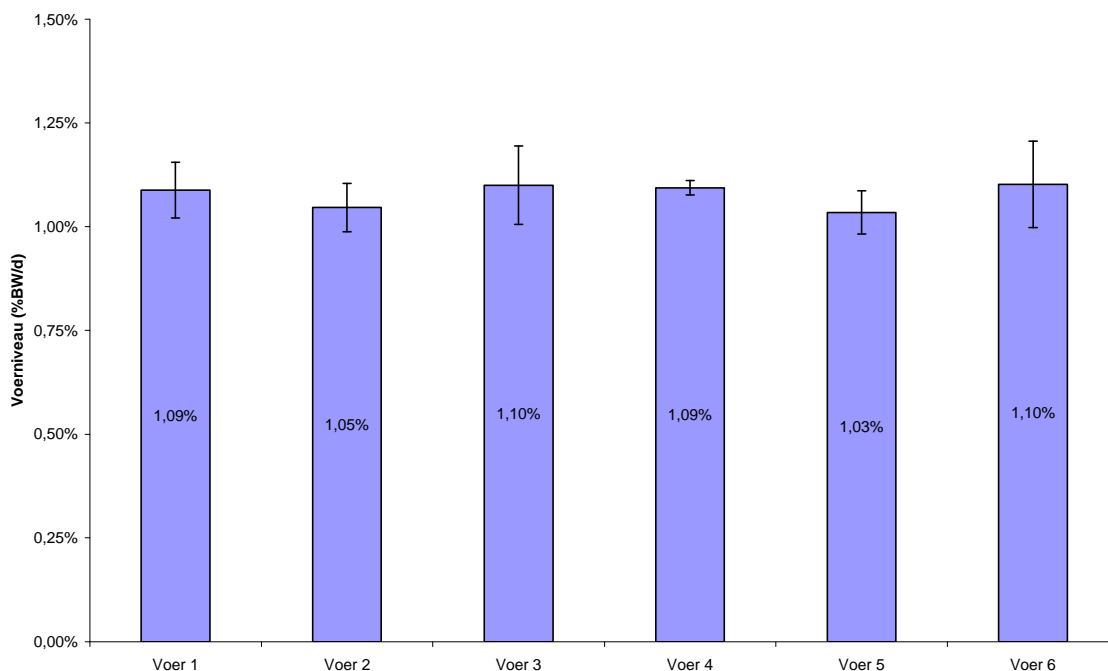
#### 3.1 Waterkwaliteit

De resultaten van de ammonia en nitriet bepalingen worden weer gegeven in Figuur A in Bijlage 1. De ammoniastikstof concentratie lag op dag 5 van het experiment op 4,7 mg NH<sub>4</sub>-N/L en liep op tot 10,2 mg NH<sub>4</sub>-N/L op dag 21. Na dag 21 daalde de ammoniaconcentratie tot 1,0 mg NH<sub>4</sub>-N/L. Dit is het gevolg van het niet volledig opgestart zijn van het tricklingfilter bij aanvang van het experiment. Aangezien de periode waarin de voeropname van de palingen het hoogst was, samenvalt met de verhoogde ammoniaconcentratie is het niet aannemelijk dat de aanwezigheid ammonia de voeropname negatief beïnvloed heeft.

#### 3.2 Voerniveau en voeropname

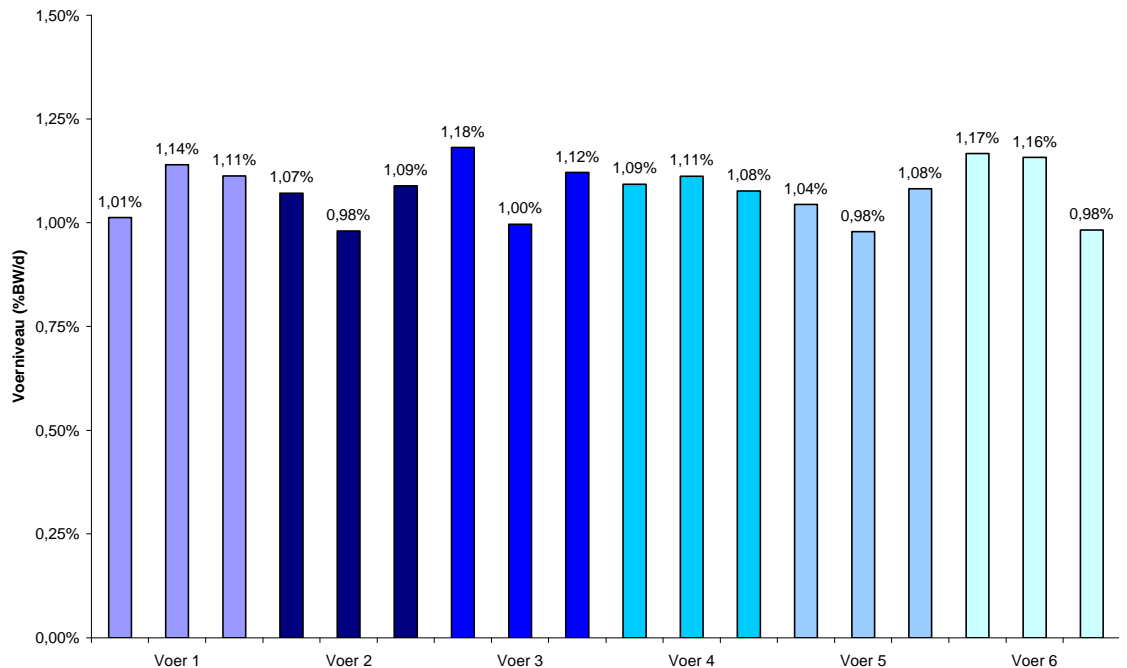
Het gemiddelde voerniveau per voeder wordt weergegeven in Figuur 1. Het voerniveau per experimentele eenheid wordt weergegeven in Figuur 2. De dagelijkse voeropnames per tank worden weergegeven in de figuren in Bijlage 2.

*Figuur 1: Gemiddeld voerniveau per voeder (n=3) gemiddeld over dag 1 tot en met 40 van het experiment. Het gemiddelde begingewicht van alle palingen in het experiment bedraagt 68.4g. Per tank zijn 100 palingen ingezet.*





Figuur 2: Voerniveau per experimentele eenheid gemiddeld over dag 1 tot en met 40 van het experiment. Het gemiddelde begingewicht van alle palingen in het experiment bedraagt 68.4g. Per tank zijn 100 palingen ingezet.



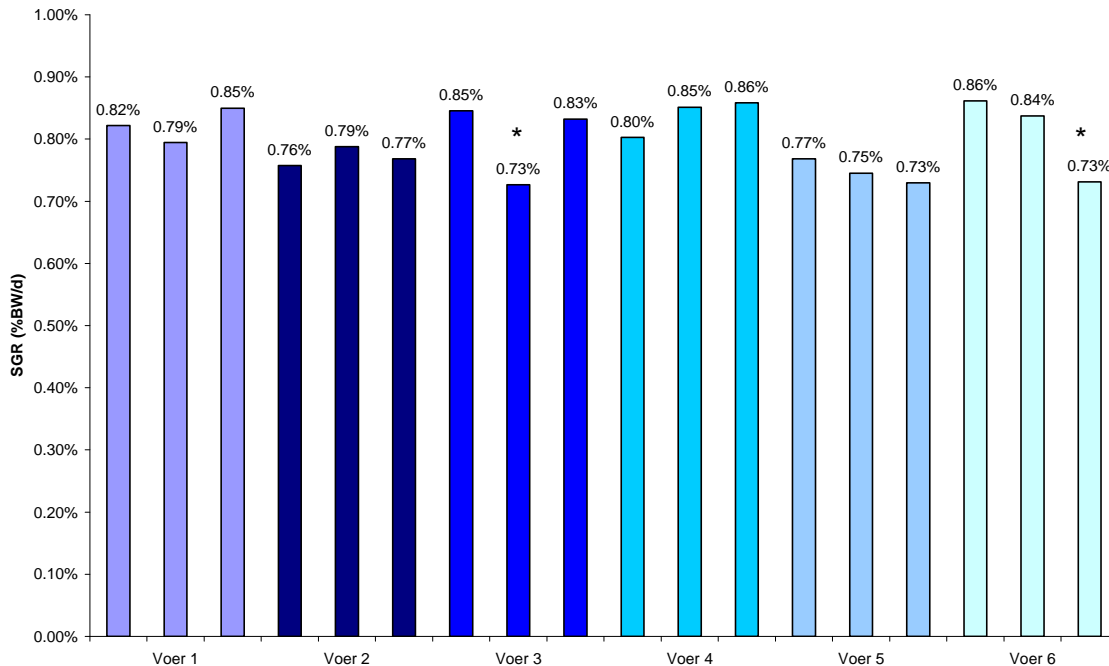
Het gemeten voederniveau is voor alle voeders laag in vergelijking met een voederproef voor paling die in 1994 op het RIVO is uitgevoerd. Dit is hoogstwaarschijnlijk te wijten aan de besmetting met (pseudo)dactylogyrus en de behandelingen die de palingen hebben ondergaan tegen deze parasiet. Uit Bijlage 2 en Tabel 2 blijkt dat behandelingen tegen parasieten veelal gevolgd werden door verbetering in de voeropname. In het in 1994 uitgevoerde voerexperiment met paling, waarin de voeropname en groei gemeten werd over twee perioden, werd het lage voerniveau in de eerste periode en het verbeterde voerniveau in de tweede periode in verband gebracht met de uitbraak van pseudodactylogyrus gedurende de eerste periode (Kamstra et al., 1994).

Zowel de voeropname als het voederniveau zijn niet significant verschillend voor de verschillende experimentele voeders.

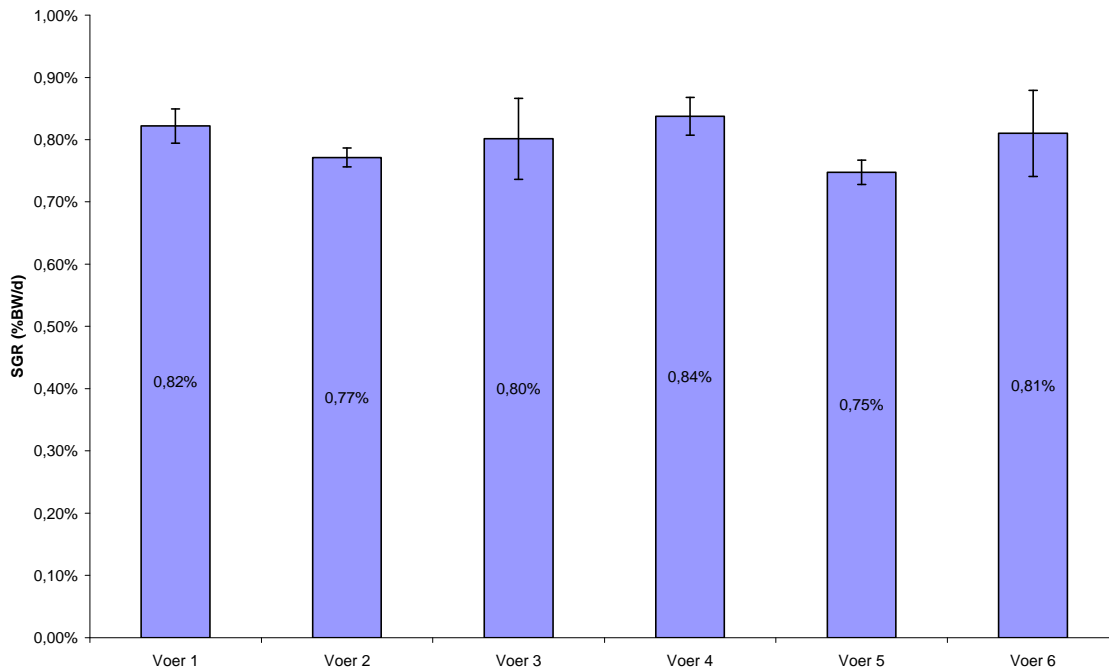
### 3.3 Specifieke groeisnelheid

De specifieke groeisnelheden gemeten per experimentele eenheid worden weergegeven in Figuur 3. De gemiddelde specifieke groeisnelheid per behandeling wordt weergegeven in Figuur 4.

*Figuur 3: De specifieke groeisnelheden (SGR) per experimentele eenheid gemeten over dag 1 tot en met 40 van het experiment. Het gemiddelde begingewicht van alle palingen in het experiment bedraagt 68.4g. Per tank zijn 100 palingen ingezet.*



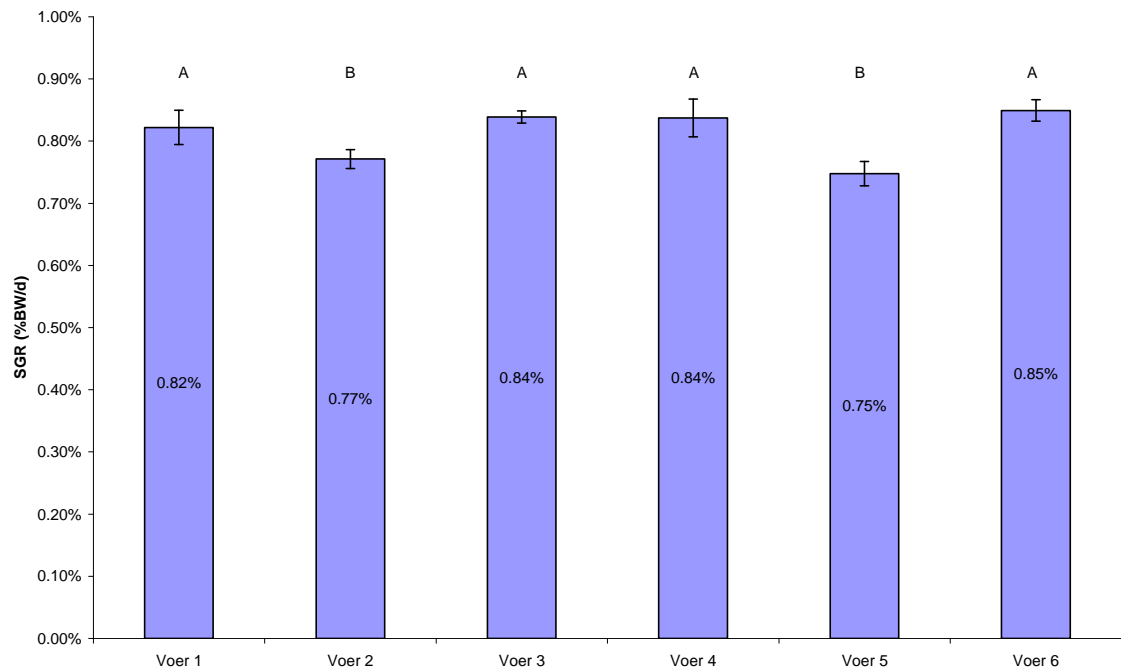
*Figuur 4: De gemiddelde specifieke groeisnelheden (SGR) per experimenteel voeder (n=3) gemeten over dag 1 tot en met 40 van het experiment. Het gemiddelde begingewicht van alle palingen in het experiment bedraagt 68.4g. Per tank zijn 100 palingen ingezet.*



Uit de statistische analyse van de SGR volgt dat op basis van alle waarnemingen de behandelingen onderling niet significant verschillen. Echter uit de statistische analyse blijkt dat de gemeten specifieke groeisnelheden voor tank 10 (voer 3) en tank 13 (voer 6) sterk afwijkend zijn. Deze waarnemingen zijn in Figuur 3 aangegeven met \*. Deze waarnemingen zijn vervolgens buitenbeschouwing gelaten.

Uit de statistische analyse van de overgebleven waarnemingen volgt dat de gemiddelde specifieke groeisnelheden gemeten voor de voeders 2 en 5 significant lager zijn dan de gemiddelde specifieke groeisnelheden gemeten voor de voeders 1, 3, 4 en 6. Deze voeders zijn onderling niet significant verschillend ( $P < 0,05$ ). Figuur 5 geeft dit resultaat weer.

*Figuur 5: De gemiddelde specifieke groeisnelheden (SGR) per experimenteel voeder (n=3 voor voer 1, 2, 4 en 5; n=2 voor voer 3 en 6) gemeten over dag 1 tot en met 40 van het experiment. Het gemiddelde begingewicht van alle palingen in het experiment bedraagt 68.4g. Per tank zijn 100 palingen ingezet. Meetwaarden gemarkeerd met dezelfde letter zijn onderling niet significant verschillend ( $P < 0,05$ ).*

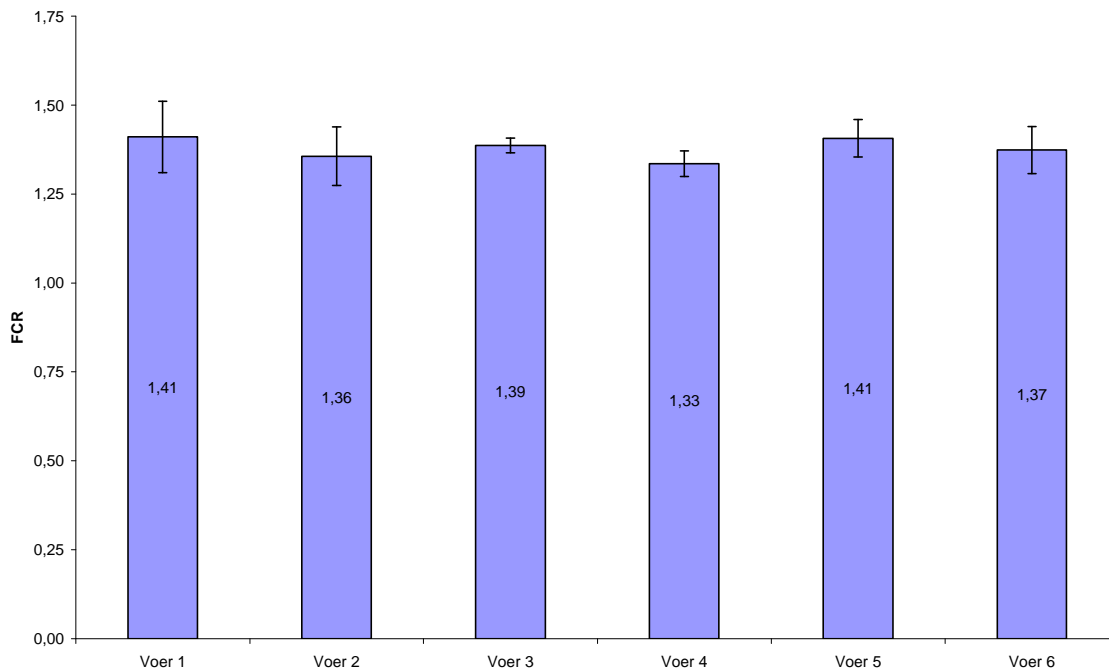


De gemeten SGR is voor alle voeders laag in vergelijking met een voederproef die in 1994 op het RIVO is uitgevoerd. Dit is uiteraard een direct gevolg van de lagere voeropname als gevolg van de besmetting met (pseudo)dactylogyrus en de behandelingen die de palingen zijn ondergaan tegen deze parasiet. Het verloop van de huidige proef en de behaalde resultaten zijn in overeenstemming met het experiment uit 1994. In het in 1994 uitgevoerde voerexperiment werd in een vergelijkbare opzet de groei gemeten over twee perioden. In de eerste periode ( $W_0 = 45g$ ) deed zich een uitbraak van *Pseudodactylogyrus* voor en werden specifieke groeisnelheden gemeten van rond de 0.7-0.8, vergelijkbaar met dit experiment. In de tweede periode ( $W_0 = 55g$ ) vond geen uitbraak van parasieten plaats en werden specifieke groeisnelheden van 1.2 tot 1.4 gemeten (Kamstra et al., 1994).

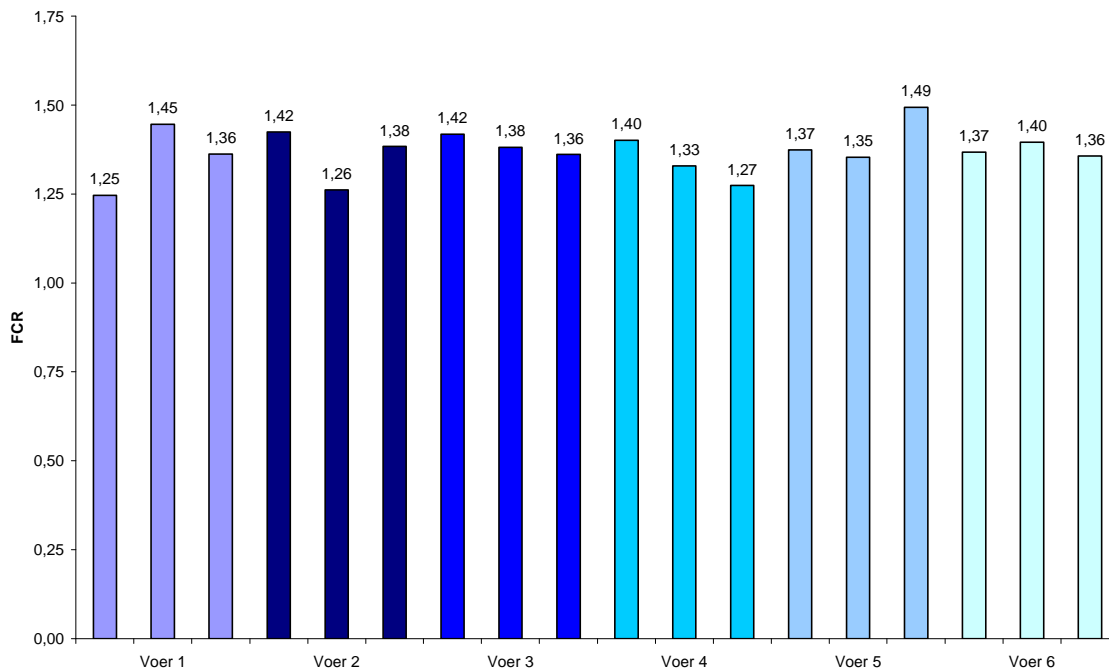
### 3.4 Voederconversie

De gemiddelde voederconversie per behandeling wordt weergegeven in Figuur 6. De voederconversie gemeten per experimentele eenheid worden weergegeven in Figuur 7.

*Figuur 6: De gemiddelde voederconversie (FCR) per experimenteel voeder (n=3) gemeten over dag 1 tot en met 40 van het experiment. Het gemiddelde begingewicht van alle palingen in het experiment bedraagt 68.4g. Per tank zijn 100 palingen ingezet.*



*Figuur 7: De voederconversie (FCR) per experimentele eenheid gemeten over dag 1 tot en met 40 van het experiment. Het gemiddelde begingewicht van alle palingen in het experiment bedraagt 68.4g. Per tank zijn 100 palingen ingezet.*



De voederconversies gemeten in dit experiment komen overeen met de voederconversie gemeten in het in 1994 uitgevoerde voerexperiment met paling. In dat experiment lagen de voederconversies in de range van 1.25 tot 1.41. Uit de statistische analyse volgt dat de gemeten gemiddelde voederconversies niet significant verschillen voor de verschillende experimentele voeders.

### 3.5 Overzicht

In Tabel 3 wordt een overzicht gepresenteerd van de resultaten van voeropname, voerniveau, specifieke groeisnelheid en voederconversie. In Bijlage 3 wordt een overzicht gegeven van de statistische analyses van deze parameters. In Bijlage 4, Tabel A wordt een overzicht gegeven van alle data.

**Tabel 3: Gemiddelde voeropname, SGR en FCR per experimenteel voeder (n=3 tenzij anders vermeld). Gemiddelde SGR met dezelfde letter zijn niet significant verschillend (P<0,05).**

	Voer 1	Voer 2	Voer 3 <sup>1</sup>	Voer 4	Voer 5	Voer 6 <sup>1</sup>	F-waarde
SGR (%BW/d)	0,82 <sup>a</sup>	0,77 <sup>b</sup>	0,84 <sup>a</sup>	0,84 <sup>a</sup>	0,75 <sup>b</sup>	0,85 <sup>a</sup>	0,004
FCR	1,35	1,36	1,39	1,34	1,41	1,37	N.S. <sup>2</sup>
Voerniveau (%BW/d)	1,09	1,05	1,10	1,09	1,03	1,10	N.S. <sup>2</sup>
Voeropname (g)	3575	3389	3561	3500	3275	3602	N.S. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>) SGR Voer 3 en SGR Voer 6 n=2

<sup>2</sup>) N.S. = niet significant

## 4. Conclusies

- ~~///~~ De voeropname verschilt niet significant voor de zes experimentele voeders.
- ~~///~~ De voederconversie (FCR) verschilt niet significant voor de zes experimentele voeders.
- ~~///~~ De specifieke groeisnelheid (SGR) verschilt niet significant voor de zes experimentele voeders. Echter uit de statistische analyse volgt dat twee waarnemingen sterk afwijkend zijn. Wanneer deze twee afwijkende waarnemingen worden weggelaten, blijkt dat de specifieke groeisnelheden gemeten voor de experimentele voeders 2 en 5 significant lager zijn dan de specifieke groeisnelheden gemeten voor de experimentele voeders 1, 3, 4 en 6.

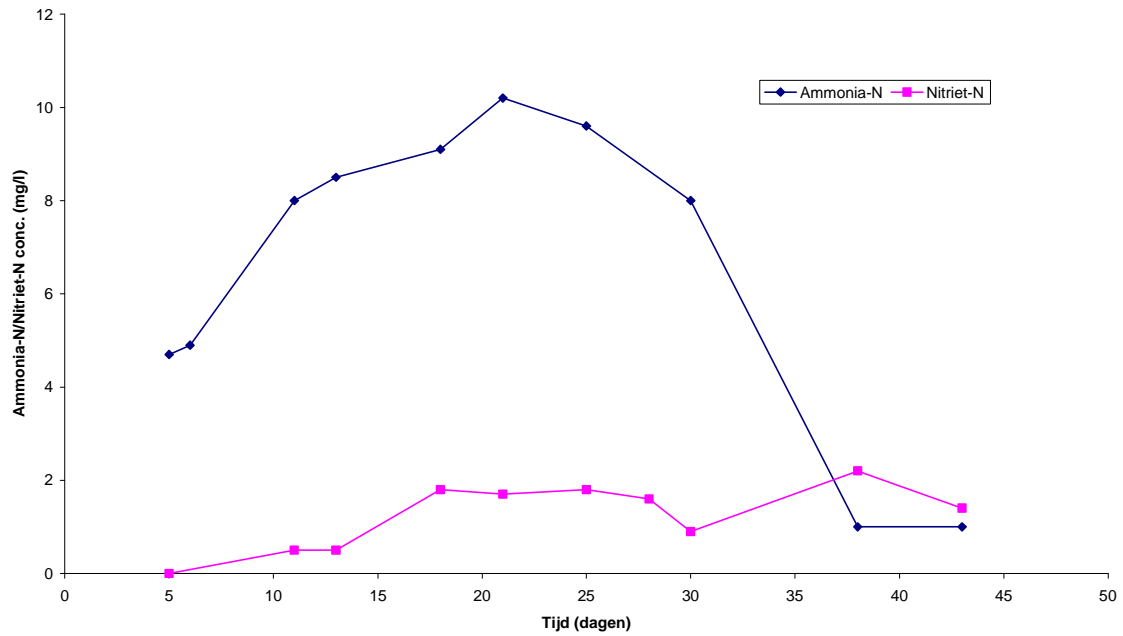
## 5. Referenties

Kamstra, A. J.W. van der Heul and H.E. Bakkernes (1994). A test of grower feeds for Eel. RIVO report C014/94.



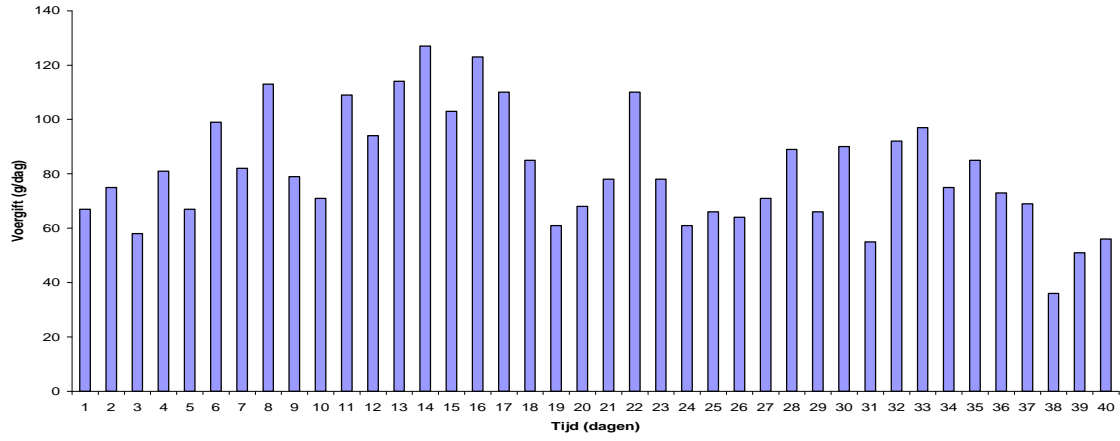
## Bijlage 1 Waterkwaliteit

Figuur A. Ammonia-stikstof en nitriet-stikstof concentraties (mg/l) in het systeemwater gedurende het experiment.

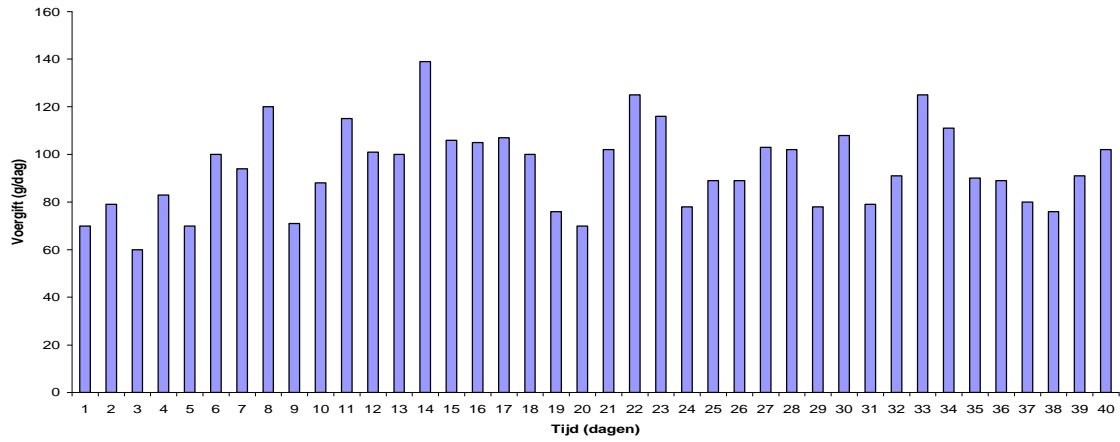


## Bijlage 2 Voeropname per tank

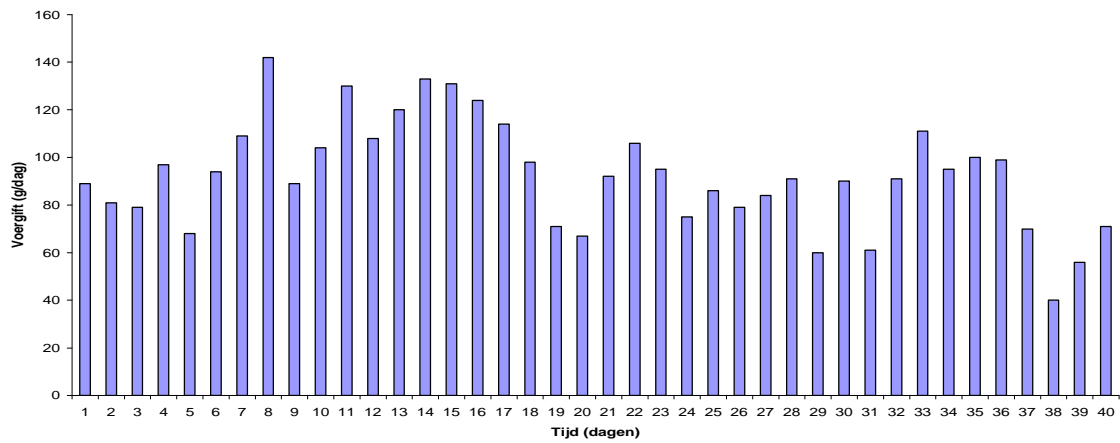
Voer 1, Tank 2



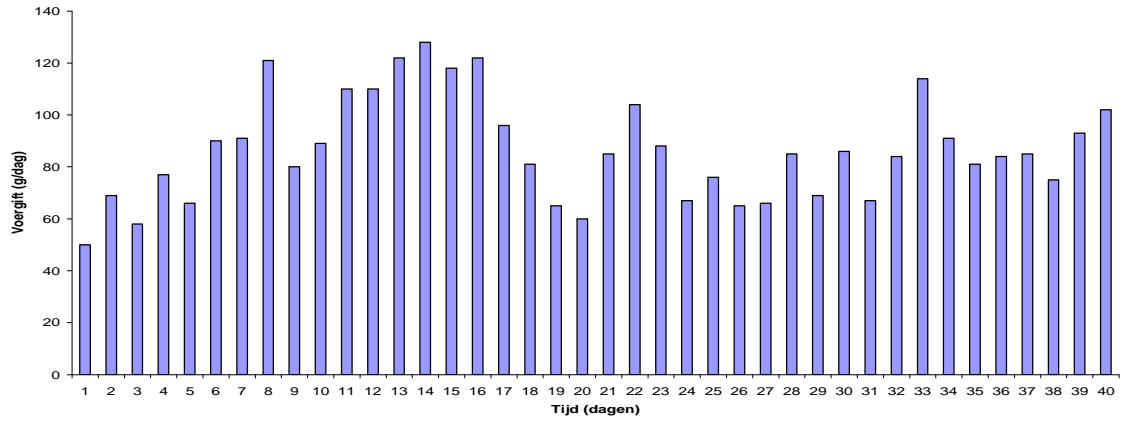
Voer 1, Tank 12



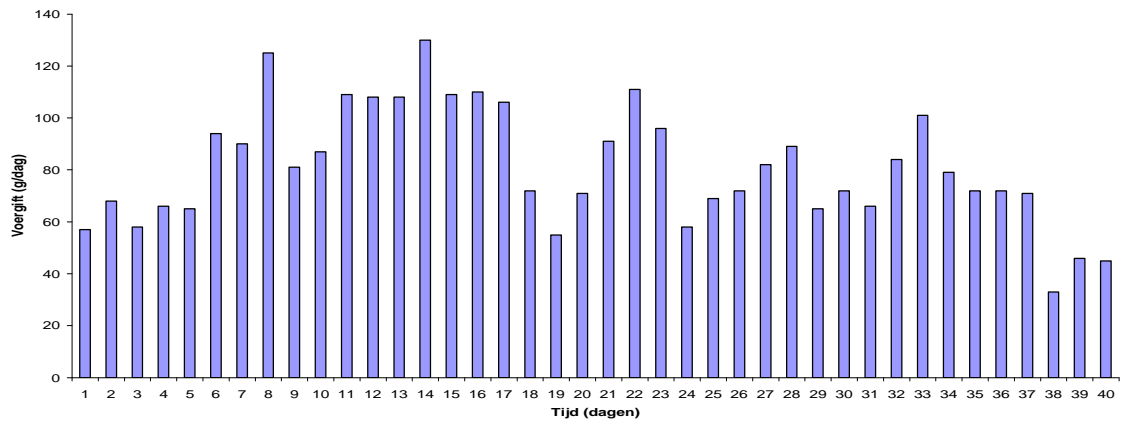
Voer 1, Tank 18



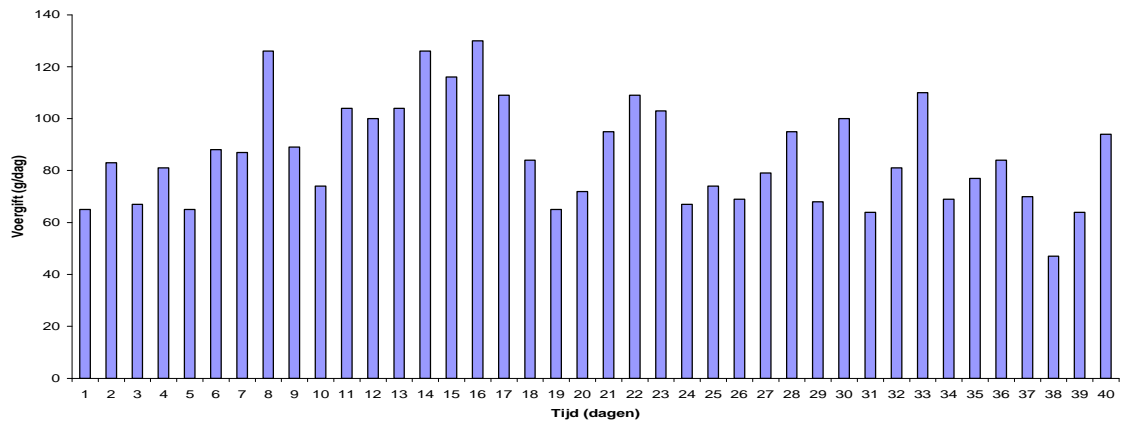
Voer 2, Tank 6



Voer 2, Tank 7

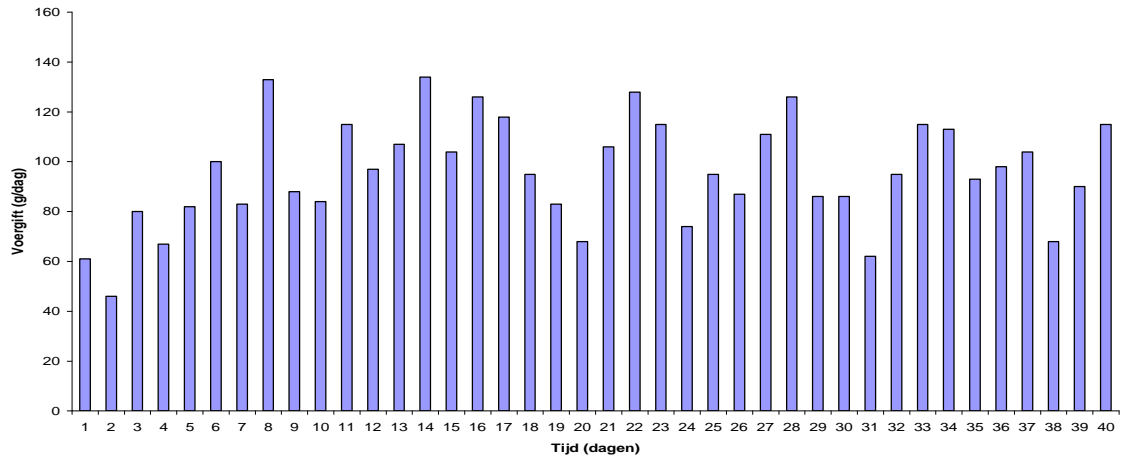


Voer 2, Tank 17

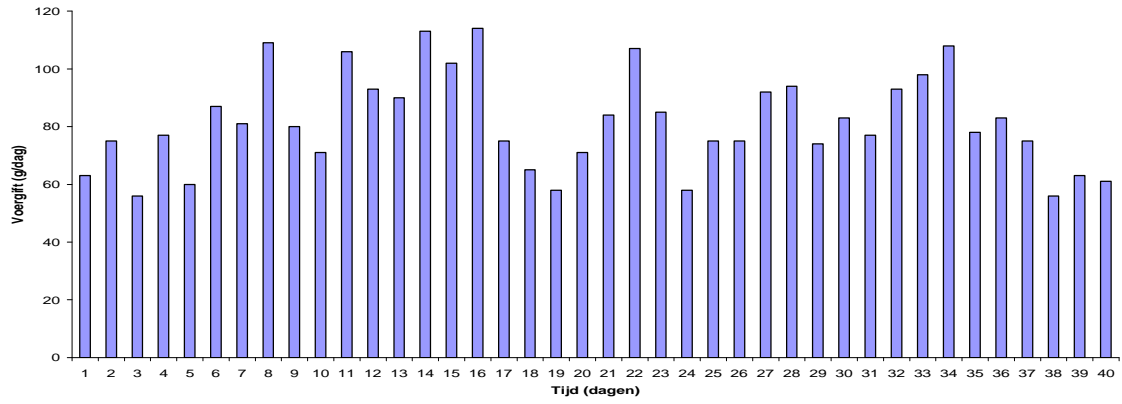




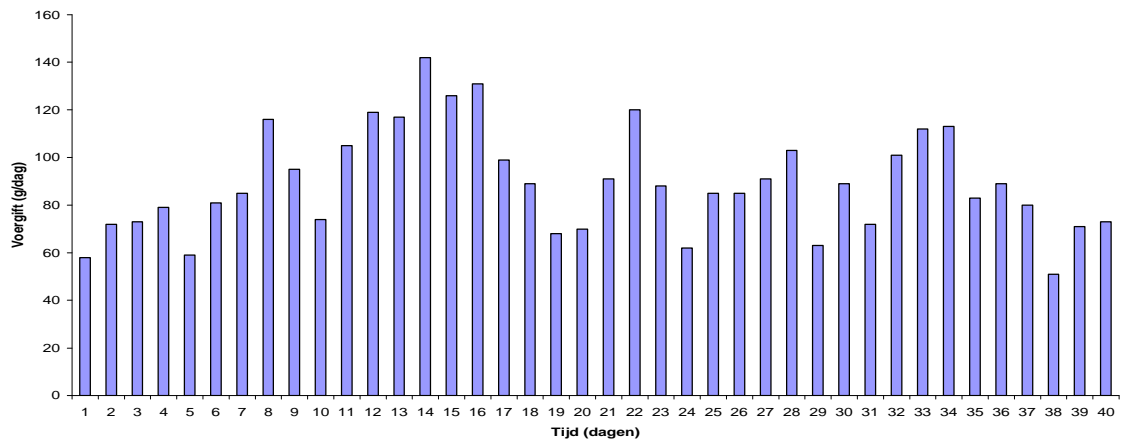
Voer 3, Tank 3



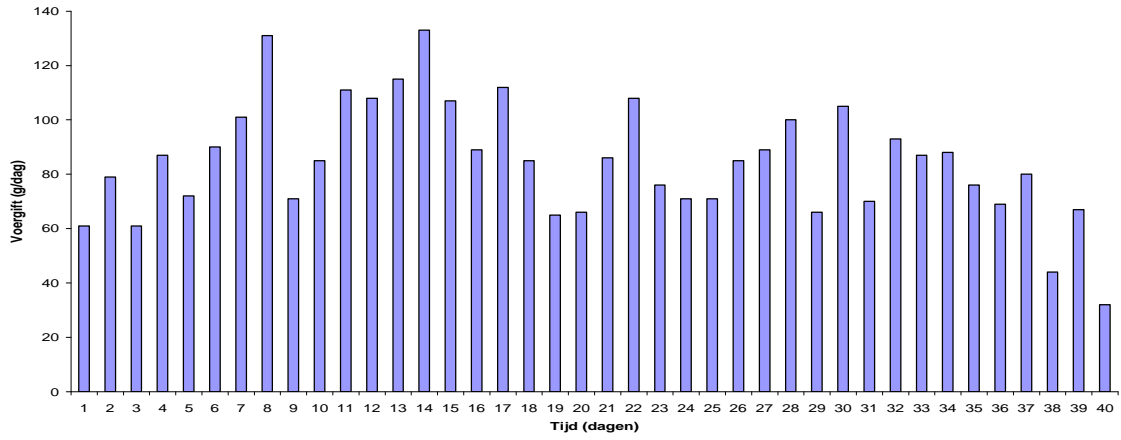
Voer 3, Tank 10



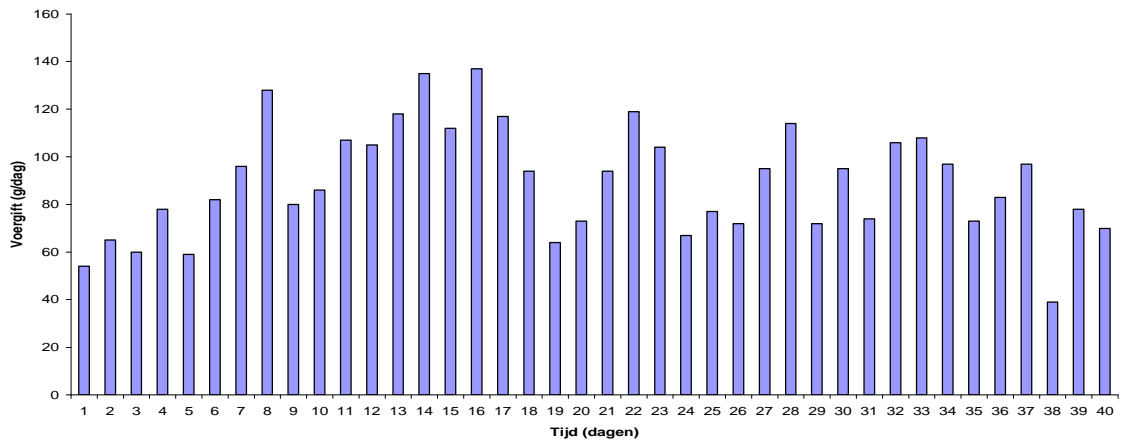
Voer 3, Tank 14



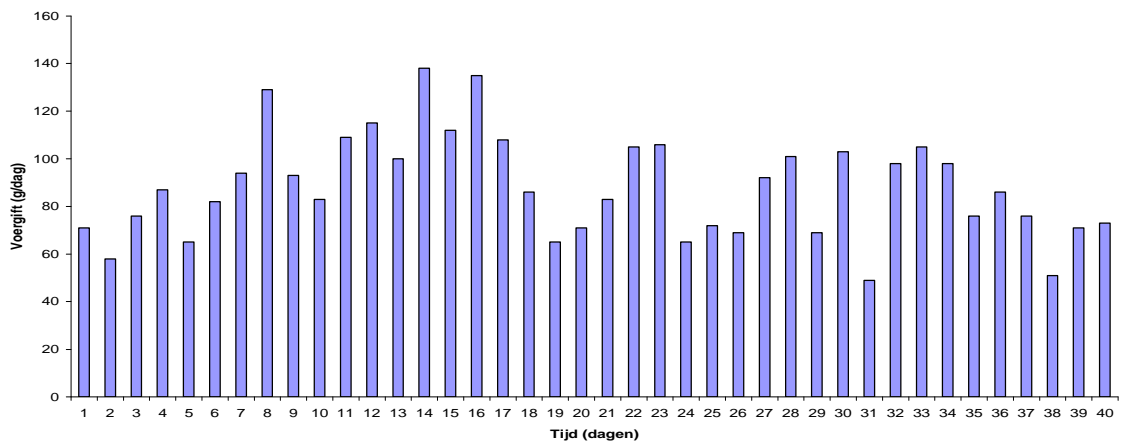
Voer 4, Tank 1



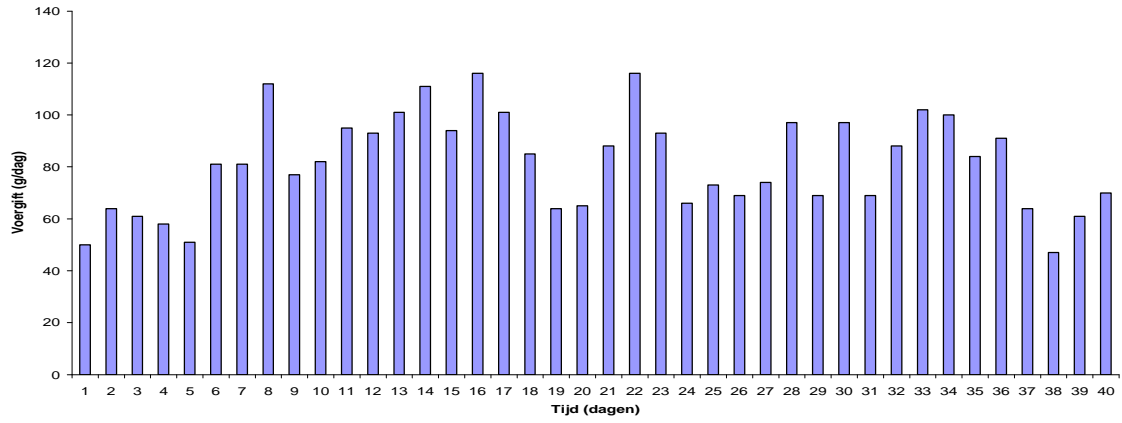
Voer 4, Tank 8



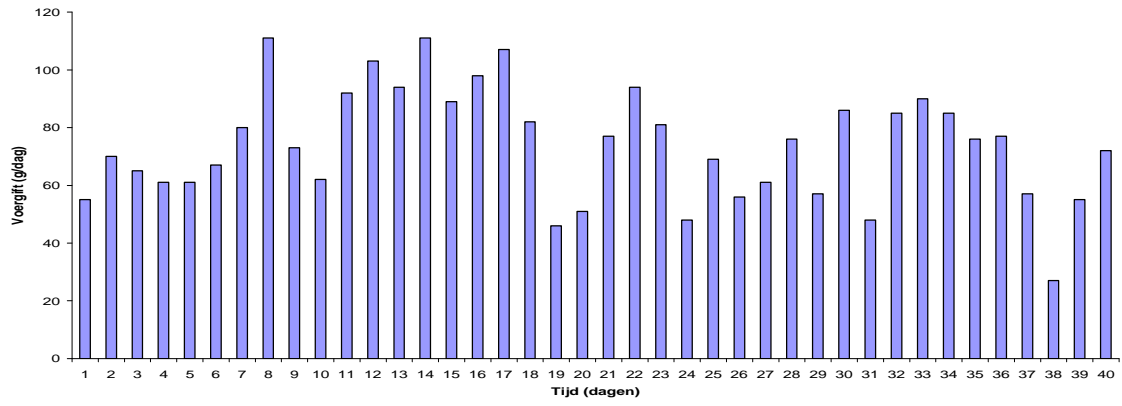
Voer 4, Tank 16



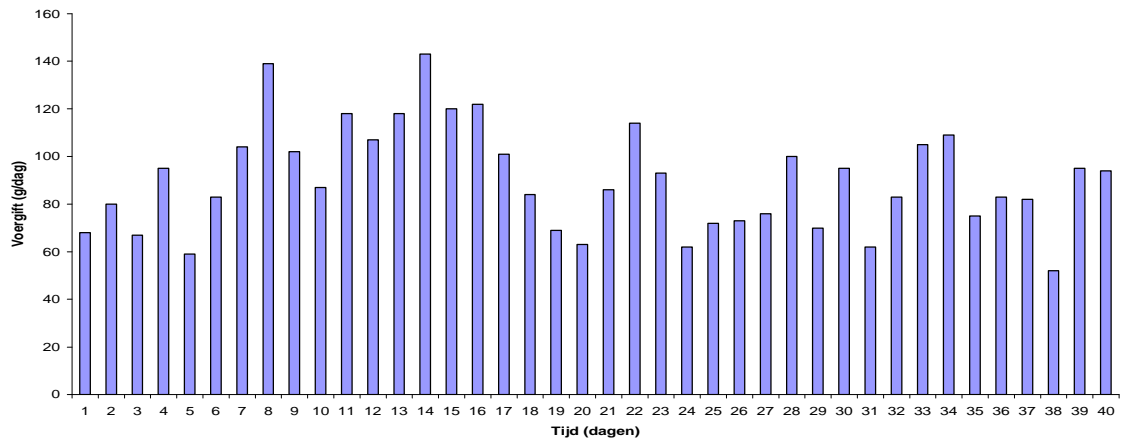
Voer 5, Tank 5



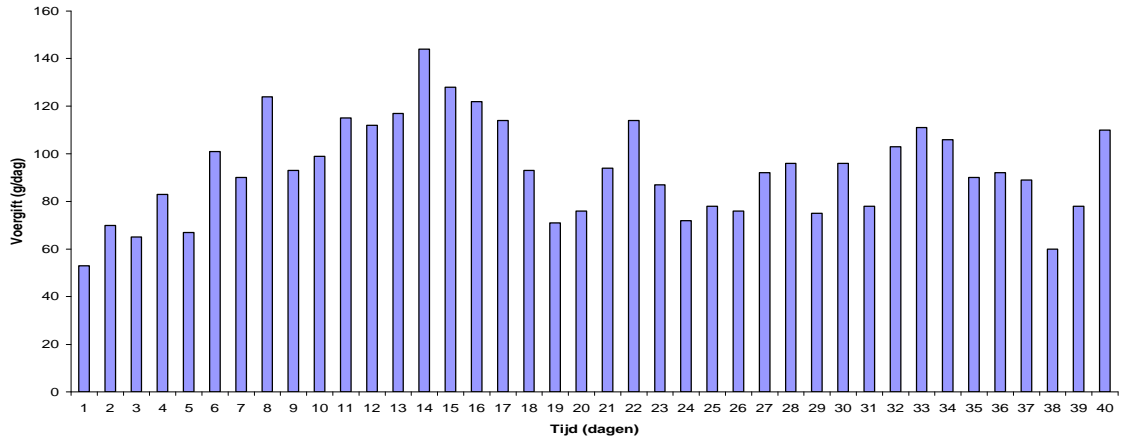
Voer 5, Tank 9



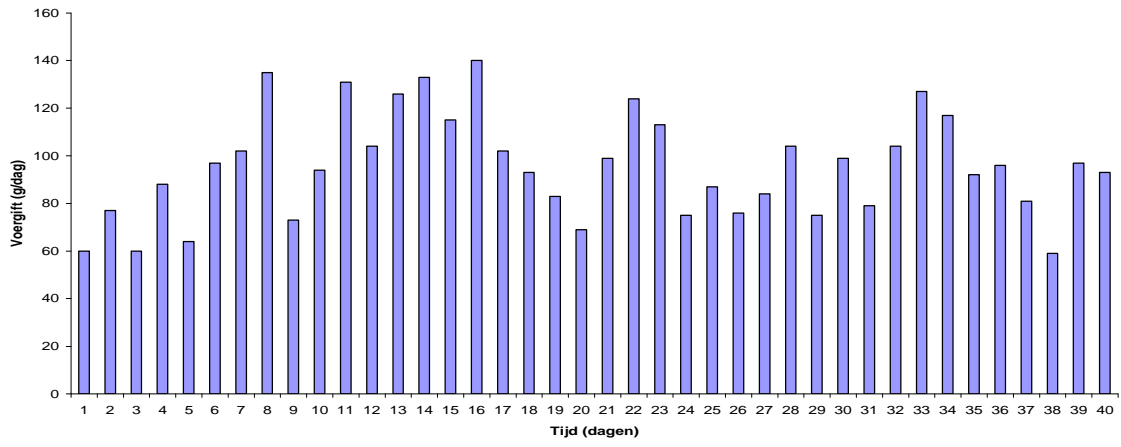
Voer 5, Tank 15



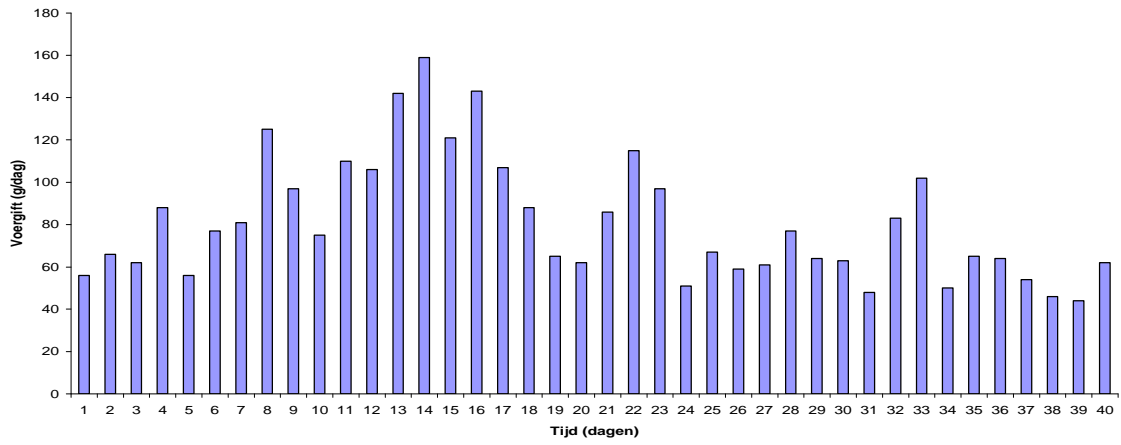
Voer 6, Tank 4



Voer 6, Tank 11



Voer 6, Tank 13



### Bijlage 3 Resultaten statistische analyse

"General Analysis of Variance."

BLOCK Blok

TREATMENTS Voer

COVARIATE "No Covariate"

ANOVA [PRINT=aovtable,information,means; FACT=32; FPROB=yes;

PSE=diff,lsd; LSDLEVEL=5]\SGR

\*\*\*\*\* Analysis of variance \*\*\*\*\*

Variate: SGR

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Blok stratum	2	0.001215	0.000608	0.28	
Blok.*Units* stratum					
Voer	5	0.016615	0.003323	1.55	0.260
Residual	10	0.021451	0.002145		
Total	17	0.039281			

\* MESSAGE: the following units have large residuals.

Blok 3      \*units\* 1                    -0.075    s.e. 0.035

\*\*\*\*\* Tables of means \*\*\*\*\*

Variate: SGR

Grand mean 0.798

Voer	1	2	3	4	5	6
	0.822	0.771	0.801	0.837	0.748	0.810

\*\*\* Standard errors of differences of means \*\*\*

Table	Voer
rep.	3
d.f.	10
s.e.d.	0.0378

\*\*\* Least significant differences of means (5% level) \*\*\*

Table	Voer
rep.	3
d.f.	10
l.s.d.	0.0843

```

UNITS [NVALUES=*]
READ SGR$[13]
  Identifier   Minimum   Mean   Maximum   Values   Missing
SGR$[13]      *         *     *         1         1

```

```

"General Analysis of Variance."
BLOCK Blok
TREATMENTS Voer
COVARIATE "No Covariate"
ANOVA [PRINT=aovtable,information,means; FACT=32; FPROB=yes;
PSE=diff,lsd; LSDLEVEL=5]\ SGR

```

\*\*\*\*\* Analysis of variance \*\*\*\*\*

Variate: SGR

Source of variation	d.f.(m.v.)	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Blok stratum	2	0.002337	0.001169	0.94	
Blok.*Units* stratum					
Voer	5	0.024913	0.004983	3.99	0.035
Residual	9(1)	0.011243	0.001249		
Total	16(1)	0.034540			

\* MESSAGE: the following units have large residuals.  
Blok 2      \*units\* 4            -0.0593    s.e. 0.0250

\*\*\*\*\* Tables of means \*\*\*\*\*

Variate: SGR

Grand mean 0.8058

Voer	1	2	3	4	5	6
	0.8220	0.7712	0.8013	0.8374	0.7476	0.8552

\*\*\* Standard errors of differences of means \*\*\*

Table	Voer
rep.	3
d.f.	9
s.e.d.	0.02886

(Not adjusted for missing values)

\*\*\* Least significant differences of means (5% level) \*\*\*

Table	Voer
rep.	3
d.f.	9
l.s.d.	0.06528

(Not adjusted for missing values)

UNITS [NVALUES=\*]  
READ SGR\$[10]

Identifier	Minimum	Mean	Maximum	Values	Missing
SGR\$[10]	*	*	*	1	1

"General Analysis of Variance."  
BLOCK Blok  
TREATMENTS Voer  
COVARIATE "No Covariate"  
ANOVA [PRINT=aovtable,information,means; FACT=32; FPROB=yes;  
PSE=diff,lsd; LSDLEVEL=5]\ SGR

\*\*\*\*\* Analysis of variance \*\*\*\*\*

Variate: SGR

Source of variation	d.f.(m.v.)	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Blok stratum	2	0.0001861	0.0000931	0.15	
Blok.*Units* stratum					
Voer	5	0.0262684	0.0052537	8.65	0.004
Residual	8(2)	0.0048573	0.0006072		
Total	15(2)	0.0284661			

\* MESSAGE: the following units have large residuals.  
Blok 1 \*units\* 1 -0.0333 s.e. 0.0164

\*\*\*\*\* Tables of means \*\*\*\*\*

Variate: SGR

Grand mean 0.8112

Voer	1	2	3	4	5	6
	0.8220	0.7712	0.8372	0.8374	0.7476	0.8516

\*\*\* Standard errors of differences of means \*\*\*

Table	Voer
rep.	3
d.f.	8
s.e.d.	0.02012

(Not adjusted for missing values)

\*\*\* Least significant differences of means (5% level) \*\*\*

Table	Voer
rep.	3
d.f.	8
l.s.d.	0.04639

(Not adjusted for missing values)

"General Analysis of Variance."  
 BLOCK Blok  
 TREATMENTS Voer  
 COVARIATE "No Covariate"  
 ANOVA [PRINT=aovtable,information,means; FACT=32; FPROB=yes;  
 PSE=diff,lsd; LSDLEVEL=5]\ FCR

\*\*\*\*\* Analysis of variance \*\*\*\*\*

Variate: FCR

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Blok stratum	2	0.000449	0.000225	0.04	
Blok.*Units* stratum					
Voer	5	0.010166	0.002033	0.36	0.863
Residual	10	0.056151	0.005615		
Total	17	0.066766			

\*\*\*\*\* Tables of means \*\*\*\*\*

Variate: FCR

Grand mean 1.368

Voer	1	2	3	4	5	6
	1.352	1.356	1.387	1.335	1.407	1.373

\*\*\* Standard errors of differences of means \*\*\*

Table	Voer
rep.	3
d.f.	10
s.e.d.	0.0612

\*\*\* Least significant differences of means (5% level) \*\*\*

Table	Voer
rep.	3
d.f.	10
l.s.d.	0.1363



"General Analysis of Variance."  
 BLOCK Blok  
 TREATMENTS Voer  
 COVARIATE "No Covariate"  
 ANOVA [PRINT=aovtable,information,means; FACT=32; FPROB=yes;  
 PSE=diff,lsd; LSDLEVEL=5]\ Voeropname

\*\*\*\*\* Analysis of variance \*\*\*\*\*

Variate: Voeropname

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Blok stratum	2	18103.	9052.	0.12	
Blok.*Units* stratum					
Voer	5	243266.	48653.	0.63	0.682
Residual	10	772875.	77287.		
Total	17	1034244.			

\*\*\*\*\* Tables of means \*\*\*\*\*

Variate: Voeropname

Grand mean 3484.

Voer	1	2	3	4	5	6
	3575.	3389.	3561.	3500.	3275.	3602.

\*\*\* Standard errors of differences of means \*\*\*

Table	Voer
rep.	3
d.f.	10
s.e.d.	227.0

\*\*\* Least significant differences of means (5% level) \*\*\*

Table	Voer
rep.	3
d.f.	10
l.s.d.	505.8

---

GenStat Sixth Edition  
GenStat Procedure Library Release PL14

---

```
1 %CD 'S:/GENSTA~1/BIOMET~1'  
2 "Data taken from File: M:/Vis/Tong/Feeding level paling.xls"  
3 DELETE [Redefine=yes] _stitle_: TEXT _stitle_  
4 READ [print=*;SETNVALUES=yes] _stitle_  
8 PRINT [IPrint=*_] _stitle_; Just=Left
```

Data imported from Excel file: M:\Vis\Tong\Feeding level paling.xls  
on: 28-Jun-2004 9:30:12  
taken from sheet "Sheet1", cells A1:D19

```
27 RESTRICT Blok,Bak,Voer,FL
```

Allereerst een variatie analyse met voergroep als treatment en blok als blok effect.

```
29 GROUPS Voer; voergroep  
30 "General Analysis of Variance."  
31 BLOCK Blok  
32 TREATMENTS voergroep  
33 COVARIATE "No Covariate"  
34 ANOVA [PRINT=aovtable,information,means; FACT=32; FPROB=yes;  
PSE=diff,lsd; LSDLEVEL=5]\  
35 FL
```

35.....  
.....

\*\*\*\*\* Analysis of variance \*\*\*\*\*

Variate: FL

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Blok stratum	2	3.472E-07	1.736E-07	0.30	
Blok.*Units* stratum					
voergroep	5	1.286E-06	2.572E-07	0.44	0.808
Residual	10	5.791E-06	5.791E-07		
Total	17	7.424E-06			

\* MESSAGE: the following units have large residuals.

Blok 3 \*units\* 1 -0.00120 s.e. 0.00057

\*\*\*\*\* Tables of means \*\*\*\*\*

Variate: FL

Grand mean 0.01078

voergroep	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
	0.01088	0.01046	0.01100	0.01094	0.01035	0.01102

\*\*\* Standard errors of differences of means \*\*\*

Table	voergroep
rep.	3
d.f.	10
s.e.d.	0.000621

\*\*\* Least significant differences of means (5% level) \*\*\*

Table	voergroep
rep.	3
d.f.	10
l.s.d.	0.001384

Je ziet dat er geen effect is van voer op voerlevel. Alleen wordt unit 13 aangegeven als sterk afwijkend  
Deze heb ik er vervolgens uitgelaten.

36 UNITS  
37 READ FL\$[13]

Identifier	Minimum	Mean	Maximum	Values	Missing
FL\$[13]	*	*	*	1	1

39  
40 "General Analysis of Variance."  
41 BLOCK Blok  
42 TREATMENTS voergroep  
43 COVARIATE "No Covariate"  
44 ANOVA [PRINT=aovtable,information,means; FACT=32; FPROB=yes;  
PSE=diff,lsd; LSDLEVEL=5]\  
45 FL

45.....  
.....

\*\*\*\*\* Analysis of variance \*\*\*\*\*

Variate: FL

Source of variation	d.f.(m.v.)	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Blok stratum	2	8.538E-07	4.269E-07	1.20	

Blok.*Units* stratum						
voergroep	5	3.644E-06	7.289E-07	2.05	0.166	
Residual	9(1)	3.207E-06	3.564E-07			
Total	16(1)	6.462E-06				

\*\*\*\*\* Tables of means \*\*\*\*\*

Variate: FL

Grand mean 0.01090

voergroep	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
	0.01088	0.01046	0.01100	0.01094	0.01035	0.01174

\*\*\* Standard errors of differences of means \*\*\*

Table	voergroep
rep.	3
d.f.	9
s.e.d.	0.000487

(Not adjusted for missing values)

\*\*\* Least significant differences of means (5% level) \*\*\*

Table	voergroep
rep.	3
d.f.	9
l.s.d.	0.001103

(Not adjusted for missing values)

46 APLOT fitted,normal,halfnormal,histogram

Bijlage 4

**Tabel A: Overzicht data palingvoerproef**

Opzet			Bezetting 16-4-2004				Mortaliteit		Afvissen 26-5-2004			Resultaten		
Blok	Bak	Voer	Wo (g)	No	Wo gem. (g)	Dichtheid (kg/m <sup>3</sup> )	Nm	Wm (g)	Wt (g)	Nt	Wt gem (g)	Voeropname (g)	Voerniveau (%BW/d)	SGR (%BW/d)
1	1	4	6761	100	67,6	41,0	6	421	8761	94	93,2	3392	1,09%	0,80%
1	2	1	6755	100	67,6	40,9	1	71	9290	99	93,8	3248	1,01%	0,82%
1	3	3	6800	100	68,0	41,2	1	66	9441	99	95,4	3838	1,18%	0,85%
1	4	6	6635	100	66,4	40,2	0	0	9366	100	93,7	3734	1,17%	0,86%
1	5	5	6654	100	66,5	40,3	1	70	8957	99	90,5	3260	1,04%	0,77%
1	6	2	6883	100	68,8	41,7	0	0	9320	100	93,2	3470	1,07%	0,76%
2	7	2	7022	100	70,2	42,6	1	67	9526	99	96,2	3243	0,98%	0,79%
2	8	4	6779	100	67,8	41,1	1	138	9338	98	95,3	3584	1,11%	0,85%
2	9	5	6584	100	65,8	39,9	4	252	8516	96	88,7	2955	0,98%	0,75%
2	10	3	7009	100	70,1	42,5	0	0	9373	100	93,7	3265	1,00%	0,73%
2	11	6	6893	100	68,9	41,8	0	0	9634	100	96,3	3827	1,16%	0,84%
2	12	1	6983	100	69,8	42,3	0	0	9595	100	96,0	3778	1,14%	0,79%
3	13	6	7098	100	71,0	43,0	1	74	9415	99	95,1	3244	0,98%	0,73%
3	14	3	6664	100	66,6	40,4	0	0	9295	100	93,0	3580	1,12%	0,83%
3	15	5	7135	100	71,4	43,2	0	0	9552	100	95,5	3610	1,08%	0,73%
3	16	4	6832	100	68,3	41,4	1	63	9535	99	96,3	3525	1,08%	0,86%
3	17	2	6684	100	66,8	40,5	0	0	9180	101	90,9	3454	1,09%	0,77%
3	18	1	6953	100	69,5	42,1	0	0	9670	99	97,7	3700	1,11%	0,85%