

9B

Fiskeridirektoratet  
Biblioteket

***Vekstmønster og ultralydestimert organutvikling gjennom første gytesesong hos torsk (*Gadus morhua* L.) i oppdrett.***

**CAND. SCIENT. OPPGAVE I AKVAKULTUR**

av

**ØRJAN KARLSEN**

**Institutt for Fiskeri- og Marinbiologi,  
Universitetet i Bergen**

**Våren 1992**

---

## Innholdsfortegnelse

<b>1. Sammendrag</b> .....	1
<b>2. Innledning</b> .....	3

### *Del A: Kjønnbestemmelse og ultralydestimering av indre organer hos torsk.*

<b>3. Materiale og metoder</b> .....	6
3.1 Ultralyd .....	6
3.1.1 Ultralydapparatets oppbygging og virkemåte .....	6
3.1.2 Ultralydapparatets oppløsning og begrensinger .....	9
3.2 Ultralydmålinger på fisk .....	12
3.3 Kjønnbestemmelse av torsk med ultralyd .....	14
3.4 Målested ved ultralydestimater .....	15
3.5 Utvikling av funksjoner for å estimere organvektene .....	19
3.5.1 Fisk brukt til kalibrering av ultralydfunksjonene .....	19
3.5.2 Metode for bestemmelse av beste funksjon .....	21
<b>4. Resultater</b> .....	22
4.1 Kjønnbestemmelse .....	22
4.2 Valg av målested ved ultralydundersøkelser .....	23
4.2.1 Organenes morfologi og utseende i ultralyd .....	23
4.2.2 Valg av målemetoder og måleposisjoner .....	24
4.3 Valg av funksjoner for å estimere organstørrelsene .....	25
<b>5. Diskusjon</b> .....	28
5.1 Vurdering av kjønnbestemmelse med ultralyd .....	28
5.1.1 Vurdering av materiale .....	28
5.1.2 Metode for valg av kjønnskriterier .....	28
5.1.3 Vurdering av kjønnbestemmelse .....	28
5.2 Vurdering av målemetode .....	30

---

5.2.1	Materiale brukt ved valg av målemetode	30
5.2.2	Utvelgelsesmetode for målested og posisjon	31
5.2.3	Vurdering av resultater	32
5.3	Vurdering av ultralydfunksjonene	33
5.3.1	Vurdering av materialet	33
5.3.2	Vurdering av metode for valg av funksjoner	33
5.3.3	Vurdering av valgte funksjoner	35
5.3.4	Sammenligning av ultralydfunksjonene med andre metoder	35
5.4	Risiko for skader ved bruk av ultralyd	38
5.5	Avsluttende kommentarer og konklusjoner	39

***Del B: Betydning av førsammensetning og -konsistens  
for vekstmønster gjennom første gytesesong hos oppdrettstorsk.***

<b>6. Materiale og metoder</b>	41
6.1 Forsøksfisken	41
6.2 Forsøksoppsett	41
6.2.1 Fôring og førsammensetning	42
6.2.2 Fôrmengder	43
6.3 Datainnsamling	44
6.3.1 Måledatoer	44
6.3.2 Målemetoder	45
6.3.3 Utregnede mål	46
6.4 Forsøksbetingelser	47
6.4.1 Merder	47
6.4.2 Vannforhold	47
6.4.3 Antall og tetthet	47
6.4.4 Sykdomsbehandling	47
6.5 Databehandling	50
6.5.1 Sammenligning av gruppene	50
6.5.2 Sammenheng mellom variable	50
<b>7. Resultater</b>	51
7.1 Dødelighet og merketap	51
7.2 Kjønnfordeling og kjønnsmodningsgrad	52

7.3	Fôrfaktor og fôrmengder .....	2
7.4	Vekst .....	53
7.4.1	Forsøksstart .....	54
7.4.2	Daglig lengdevekst og utvikling i lengde .....	55
7.4.3	Spesifikk vekstrate og utvikling i vekt .....	56
7.4.4	Utvikling av somatisk vekt .....	57
7.4.5	Utvikling i kondisjonsfaktor .....	59
7.4.6	Størrelsesavhengig vekst .....	59
7.5	Utvikling av lever .....	62
7.5.1	Sammenheng mellom lever- og fiskestørrelse .....	64
7.5.2	Sammenheng mellom leverstørrelse og vekstrater .....	67
7.6	Utvikling av gonadene .....	68
7.6.1	Sammenheng mellom gonade- og fiskestørrelse .....	70
7.6.2	Gytetidspunkt .....	72
7.6.3	Sammenheng mellom gonadestørrelse og vekstrater .....	74
7.6.4	Sammenheng mellom lever og gonader .....	75
7.6.5	Investeringer i reproduksjon .....	77
8.	Diskusjon .....	80
8.1	Vurdering av materiale og metoder .....	80
8.1.1	Materialet .....	80
8.1.2	Metoden .....	81
8.2	Vurdering av dødelighet .....	84
8.3	Fôrutnyttelse .....	85
8.4	Vekstforskjeller mellom kjønnene .....	91
8.5	Utvikling av, og årsak til leverstørrelse .....	92
8.6	Kjønnsmodning .....	97
	Vurdering av gytedato .....	98
	Sammenheng mellom vekst, lever- og gonadeutvikling .....	100
	Investeringer i reproduksjon .....	102
	Oppsummering, kommentarer og konklusjoner .....	104
	.....	105
	.....	120

---

# Kapittel 1.

## Sammendrag

### *Del A: Kjønnbestemmelse og ultralydestimering av indre organer hos torsk.*

Det ble utviklet en metode for å bestemme kjønn på oppdrettstorsk med ultralyd ved å undersøke ulike torskegrupper med ulik alder og størrelse i en årssyklus. Kjønn på oppdrettstorsk kan finnes ved å vurdere form og utseende av gonadene. Treffsikkerheten i kjønnbestemmelse var sesongavhengig. Den var best i perioden hvor gonadene var størst, og var da over 95% for begge kjønn.

Det ble utviklet en metode for å estimere vekten av lever og gonader ved å måle en diameter på organet med ultralyd. Materialet ble samlet over hele året, og bestod av grupper av ulik alder, fiske- og organstørrelse. Organvektene kunne estimeres med høy sikkerhet på levende oppdrettstorsk ved å sette diametermålet inn i prediksjonsfunksjoner.

### *Del B: Betydning av førsammensetning og -konsistens for vekstmønster gjennom første gytesesong hos oppdrettstorsk.*

Det ble gjennomført et forsøk med to grupper á 498 individmerkede torsk, fra fisken var ca. 10 måneder (februar 1989) til den var 26 måneder gammel (juni 1990). Den ene gruppen ble føret med lodde, den andre med et kommersielt tilgjengelig tørrfôr. Vekst samt utvikling av lever og gonader ble fulgt med prøveuttak. Individuell estimering av lever og gonader ble også foretatt med ultralyd.

Torsk gitt lodde vokste bedre enn torsk gitt tørrfôr. Trolig skyldes dette at loddegruppen, pga. forhold vedrørende føret, har hatt en høyere førtilgang. Hunnene vokste bedre enn hannene, dette kan ikke forklares ved at hunnene hadde høyere lever- og gonadevekter. Det skyldes heller ikke størrelsesavhengig dødelighet.

Begge førtypene resulterte i leverindekser på over 10%. Torsk gitt lodde utviklet en større lever enn torsk gitt tørrfôr. Utviklingen av leverindeks var antagelig hovedsakelig forårsaket

---

av fôrets sammensetning, men tørrfôrets konsistens medførte trolig også en økning i leverindeks.

All torsk i forsøket kjønnsmodnet i en alder av omtrent to år. Dette skyldes sannsynligvis at den store fôrtilgangen har medført store energilagre i leveren, og et kontinuerlig høyt energiinntak.

Hannene startet i snitt gytingen i begynnelsen av februar, 3-4 uker før hunnene. Det var ingen sammenheng mellom fiskestørrelse og dato fisken startet å gyte. Det virker å være en større grad av synkronisering av gytestart hos oppdrettstorsk i forhold til villtorsk.

Den største fisken vokste best i begynnelsen av forsøket. Den største fisken hadde også størst lever- og gonadevekter. Det ser ikke ut som størrelsen av leveren hadde noen betydning for vekst hos torsk i dette forsøket.

Loddegruppen hadde stagnasjon i levervekst, mens tørrfôrgruppen hadde tap av levervekt, i perioden november til desember. Dette skyldes trolig at mye energi var allokert til gonadevekst. Leveren hadde derfor en viss innflytelse på gonadeutviklingen i perioder hvor gonadeveksten krevde mye energi.

Det ble ikke funnet noen sammenheng mellom fiskestørrelse og maksimal leverindeks, eller mellom fiskestørrelse og maksimal gonadeindeks. Torsken i hver gruppe ser derfor ut til å ha utviklet relativt sett like store lever- og gonadestørrelser i forhold til fiskestørrelsen.

Sammenhengen mellom tap av gonade-, lever- og somatisk vekt var lineær. Hunnene tapte mer energi i løpet av gyteperioden enn hannene, og dette skyldes trolig at hunnene hadde større gonader. Hoveddelen av tapt energi gjennom gyteperioden skyldes metabolisme.

## Kapittel 2.

### Innledning

Teknologien som benyttes til matfiskproduksjon av laks (*Salmo salar* L.) kan med små modifikasjoner overføres til torsk (*Gadus morhua* L.), og selve oppdrettsteknikken synes å fungere såpass problemfritt at en kan si at en behersker matfiskoppdrett av torsk. Mens problemene i pollproduksjon av torskeyngel er knyttet til høy dødelighet og andre driftskostnader, er problemene i matfiskproduksjonen ikke primært knyttet til dødelighet, men til for dårlig inntjening på grunn av for lav salgspris i forhold til kostnadene. For torskeyngel er kannibalisme et stort problem (Folkvord, 1991), men denne avtar etter som fisken vokser, og er ikke regnet som et problem på torsk over omtrent 30 cm. I tillegg kan rømming av fisk være et problem (Folkvord, 1990), men det er spesielt to faktorer som er til hinder for bedret lønnsomhet; en uakseptabel høy levervekt og tidlig kjønnsmodning.

Torsk i oppdrett vokser godt, 2-5 ganger raskere enn villfisk (Braaten, 1984), men samtidig utvikler den en kondisjonsfaktor som er omtrent 1,5 ganger høyere enn hos villfisk (Losnegard *et al.*, 1986). Store deler av den høyere kondisjonsfaktoren skyldes at levervekten er høyere for oppdrettstorsk (Mattson *et al.*, 1990), ofte over 10% av totalvekten, mot 2-6% i villfisk (Jobling, 1988a). Da det pr. idag ikke finnes noe høyprismarked for leveren, må denne regnes som et tapsprodukt i intensivt oppdrett.

Det er i hovedsak to teorier om hvorfor torsk i oppdrett utvikler en høy levervekt:

1. Fôrets sammensetting. Basert på observasjoner om at det var en lineær sammenheng mellom gram fett konsumert og leverindeks, er det fremsatt en teori om at leverindeksen hos oppdrettstorsk kan holdes under 10% ved å gi et fôr hvor andelen av totalenergien fra fett holdes under 25% (Lie *et al.*, 1988).

2. Fôrets konsistens. Tørrfôrpartikler, som er energitette, sprø, lett nedbrytbare partikler, vil tømmes raskt ut i tarmen etter måltidet, i motsetning til større, seigere og mer vanskelig nedbrytbare partikler som utgjør torskens naturlige fôr. Fôrkonsistensteorien bygger på at selv om det er en redusert fordøyelse og absorpsjon av prosessert fôr, er absorpsjonen så stor og rask at torsken ikke har evne til å omsette fordøyelsesproduktene videre til vekst. Derfor vil deponeringen i leveren komme som et resultat av et hurtig opptak av energi over en kort tidsperiode som følge av feil fôrkonsistens (Jobling, 1988a).

I Sør-Norge blir vill kysttorsk kjønnsmoden etter 3-5 år (West, 1970; Oosthuizen & Daan, 1974, Svåsand *et al.*, 1990), mens den i oppdrett som regel blir kjønnsmoden etter 2 år (Braaten, 1984; Godø & Moksness, 1987). Selv om det er vist at kjønnsmodnende torsk vokser raskere (Waiwood, 1982), og at det er en kompensasjonsvekst om våren etter kjønnsmodning (Pedersen & Jobling, 1989), vil dette ikke kompensere for vekttapet i forbindelse med gyting. Vekttapet vil variere, men utgjør selv for to år gammel fisk ofte over 10% av fiskens totalvekt, og regnet fra starten av gyteperioden, kan det gå 5-6 måneder før fisken har tatt igjen dette vekttapet (Braaten, 1984).

Torsk har behov for betydelige lipidreserver for å dekke opp energiforbruket assosiert med modning av gonadene og reproduksjon (Jangaard *et al.*, 1967a,b; Eliassen & Vahl, 1982). Leveren utgjør hoveddelen av energidepoene hos torsk (Love, 1970). Hos torsk er det vist en sammenheng mellom leverstørrelse og vekst (Holdway, 1983; Holdway & Beamish, 1984), mellom vekst og alder ved første kjønnsmodning (Waiwood, 1982), og mellom fiskestørrelse og fekunditet (West, 1970; Oosthuizen & Daan, 1974; Kjesbu, 1988). Da torsk forbruker energireservene i leveren både ved sulting (Black & Love, 1986), og til oppbygging av gonader (Takama *et al.*, 1985), vil man kunne forvente at det er et samspill mellom leverstørrelse, vekst og reproduksjon. Det er også for andre arter vist at det er en sammenheng mellom føring og reproduksjon (f.eks. Scott, 1962; Bagenal, 1969; Wotton, 1973, 1977; Hislob *et al.* 1978; Smith *et al.*, 1979; Luquet & Watanabe, 1986; Washburn *et al.*, 1990; Bromage & Jones, 1991).

Det er tidligere gjort undersøkelser av sammenhengen mellom ernæring, vekst og reproduksjon hos torsk (Eliassen & Vahl, 1982; Jobling, 1982; Waiwood, 1982). Disse undersøkelsene er basert på gruppebaserte snittverdier for lever- og gonadevekt ved prøveuttak som inkluderer avliving, og kan derfor vanskelig avdekke den relle dynamikken hos enkeltindivider. For å kunne følge utviklingen av lever- og gonadevekten hos enkeltindivider over en lengre tidsperiode med flere målinger på hvert individ er det nødvendig med en metode hvor disse vektene kan estimeres uten at fisken må avlives. Kjønn, kjønnsmodningsstatus og gonadevekt hos levende laks kan bestemmes med bruk av ultralyd (Mattson, 1989). Dersom ultralyd kan brukes til å bestemme kjønn, samt estimere vekten av lever og gonader på torsk, vil en ha en metode for å estimere organvektene på levende torsk. En vil derfor ha anledning til å følge utviklingen av lever og gonader for individer i flere påfølgende målinger.



Siden dette er en todelt oppgave, som omfatter både en metodeutvikling og en praktisk anvendelse av denne metoden, ble det valgt å dele rapporteringen inn i to deler. Del A omhandler utviklingen av en ultralydmetode for å kunne bestemme kjønn samt estimere lever og gonadevekt på levende fisk. I denne delen ble følgende arbeidshypoteser undersøkt (nullhypotesen  $H_0$  er i hvert tilfelle negasjonen til arbeidshypotesen):

$H_1$ : Ultralyd kan brukes til å bestemme kjønn hos torsk.

$H_2$ : Gonade- og levervekt hos torsk kan estimeres ved å kalibrere en prediksjonsfunksjon for hver av organvektene basert på et eller flere ultralydmål.

For å undersøke sammenhengen mellom vekst, lever- og gonadevekt, ønsket en å følge to grupper individmerkede torsk over en tidsperiode som dekker utviklingen frem mot og gjennom første kjønnsmodning. Disse to gruppene ønsket en å føre slik at en oppnådde en stor variasjon i både vekst, lever- og gonadevekter. Dette ble gjort ved at gruppene ble gitt fôr som skulle skape størst mulig variasjon i levervekt. Et tørrfôr med lav fettandel og et helfiskfôr med høy fettandel ble valgt for å belyse om fôrets fettandel (1) eller konsistens (2) har størst praktisk betydning i torskeoppdrett. Begge fôrtypene er aktuelle, kommersielle fôr. De to fôrtypene skulle sikre en bred variasjon i materialet som gjør det egnet til å vurdere samspillet mellom vekst, lever- og gonadevekt. Ønsket om variasjon i leverstørrelse var hovedårsaken til valg av fôrtypene. Del B omhandler vekst, utvikling av lever og gonader hos torsk gitt to fôrtyper, undersøkt ved hjelp av ultralydmetoden. På denne bakgrunn ble følgende arbeidshypoteser stilt opp:

$H_3$ : Det er en sammenheng mellom leverstørrelse og vekst.

$H_4$ : Det er en sammenheng mellom leverstørrelse og grad av investering i første kjønnsmodning.

Hver del har sine egne kapitler for materiale og metoder, resultater og diskusjon som er nummerert fortløpende. For å unngå dublette referanser, er de benyttede referansene samlet i ett kapittel. Vedleggene til delene vil bli samlet helt bakerst i rapporten, fra del A i vedlegg A, og del B i vedleggene B og C.

## Kapittel 3.

### Del A: Materiale og Metoder

Litt  
mye "anskrift"

Dette kapittelet omhandler utviklingen av ultralyd som målemetode for indre organer i torsk. Hensikten med undersøkelsen var å utvikle en metode for kjønnsbestemmelse, samt å finne et organmål med ultralyd som i en funksjon estimerer størrelsen av henholdsvis lever og gonader. Siden ultralyd er et relativt nytt hjelpemiddel i akvakulturforskning anser jeg det som nødvendig å beskrive det benyttede apparatets funksjon og virkemåte relativt inngående.

#### 3.1 ULTRALYD

Ultralyd er lydbølger med en høyere frekvens enn hva som kan oppfattes av det menneskelige øret, det vil si over 20 KHz. I medisinsk praksis brukes det frekvenser i området 1-10 MHz (Taylor *et al.*, 1980).

##### 3.1.1 ULTRALYDAPPARATETS OPPBYGGING OG VIRKEMÅTE

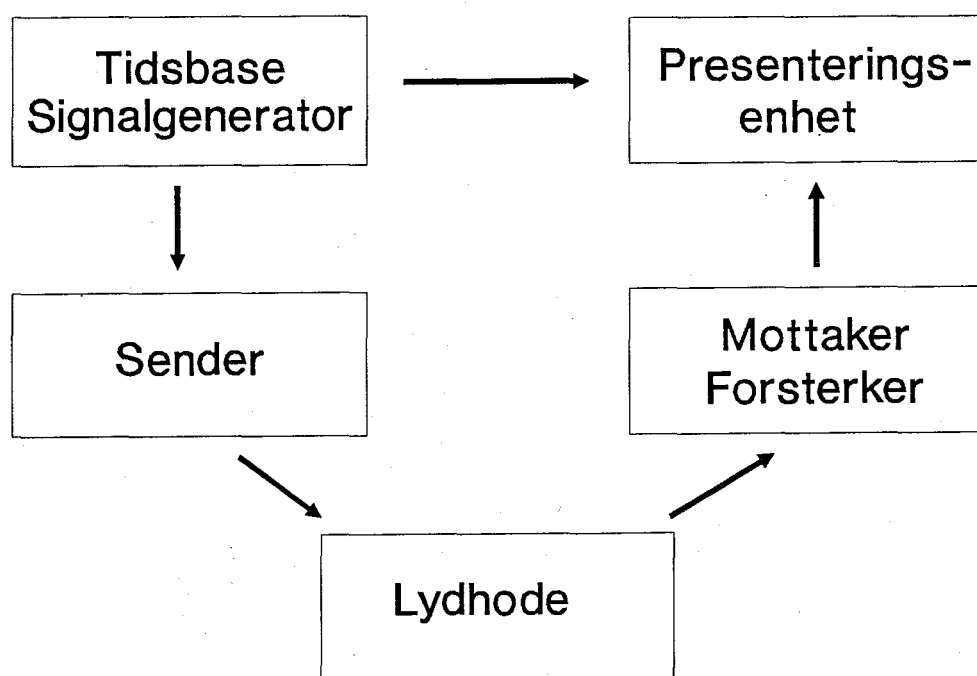
Ultralydapparatet benyttet i denne oppgaven har typebestemmelsen PIE-450 Real Time Scanner (Klassifisering: type B, klasse I), med et relativt lavt og et relativt høyfrekvent lydhode på henholdsvis 3,5 MHz og 7,5 MHz. Til ultralydapparatet er det kjøpt inn en skriver, som skriver skjermbildet over på termisk papir. Hverken ultralydapparatet eller skriveren er vanntette, mens lydhodene er vanntette til 5 meters dyp.

Apparatet fremstiller et todimensjonalt bilde, hvor ekko fra objektene fremstilles nedover på skjermen proporsjonalt med avstanden de har fra lydhodet. Bildet som fremkommer kan foruten å fremstilles på en monitor, også spilles inn på en video eller sendes til utskrift på en skriveenhet. Det er viktig å merke seg at bildet man tar ut på skriveenheten har en betydelig forringet lesbarhet i forhold til et levende bilde.

Apparatet har flere enkle billedanalysefunksjoner, blant annet kan en måle avstanden mellom to punkter, eller omkrets og areal av et område på skjermen med en styrepinne. Diameter og

omkrets oppgis til nærmeste millimeter, mens areal oppgis til nærmeste kvadratmillimeter. I tillegg har apparatet en rutine hvor det vises et tidsforløp av lydbølger (kan brukes til å måle hjerteslag).

Ultral lydapparatet er i prinsippet oppbygget som en sonar eller et ekkolodd, men opererer med høyere frekvenser (MHz) enn sonarer/ekkolodd (KHz), og har mange flere svingere/mottakere i lydhodet (Mattson, 1989). Apparatet består av hovedelementene for et generelt akustisk apparat (Fig. 3.1).



Figur 3.1: Forenklet flytskjema for hovedelementene i et generelt akustisk apparat (etter Forbes & Nakken, 1972).

Signalgeneratoren genererer elektriske impulser med en bestemt varighet. Varigheten av en impuls avgjør bølgelengden ( $\alpha$ ), og derfor lydfrekvensen ( $F$ ) da  $c = \alpha \cdot F$  ( $c$  er lydfarten som er konstant i et medium). Styrken av de elektriske impulsene moduleres av en effektforsterker. I lydhodet blir impulsene omformet til lydbølger. Lydbølger skapes ved at lydhodet vibrerer, og således skaper en serie av over- og undertrykk i det tilstøtende medium.

Lydhodet består av flere hundre piezo-elektriske krystaller montert i serie. Krystallene har den egenskap at de ved påvirkning av elektriske spenninger endrer dimensjon og derfor skaper lydbølger, og ved påvirkning av trykkrefter endrer dimensjon som skaper elektriske spenninger. Således kan de samme krystallene brukes til å skape lydbølger ved sending og registrere dem ved mottaking. Den elektriske spenningen styrer dimensjonsendringen på krystallene, og derfor intensiteten til lydbølgene ved sending. Ved mottaking vil graden av deformasjon i krystallene gi utslag i ulike elektriske spenninger. Apparatet registrerer styrken på disse impulsene, modulerer dem og presenterer dem på en monitor.

Krystallene i lydhodet aktiveres ikke samtidig, men i grupper på noen få krystaller i serie. Ved hver lydutsendelse sendes det ut en lydimpuls fra en krystallgruppe, deretter forblir apparatet i en passiv lyttestilling lenge nok til at ekkoeene fra de fjernestliggende områder kan registreres før neste krystallgruppe aktiveres. Med 3,5 MHz lydhodet, som inneholder 392 krystaller, produseres det 103 ulike lydimpulser i hver hele serie. En hel serie utgjør ett bilde. Hver hele serie genereres i løpet av 1/50 sekund, og man får derfor 50 bilder i sekundet (Anon, 1982a). Tabell 3.1 viser de generelle spesifikasjoner oppgitt for de tre lydhodene man kan få til PIE-450 ultralydapparatet.

Tabell 3.1: Generelle spesifikasjoner for de tre lydhodene en kan benytte til PIE-450 ultralydapparatet (Anon, 1982a). Akustisk bilde er størrelsen på området som lydhodene registrerer fra.

	Sendefrekvens:		
	3,5 MHz	5,0 MHz <sup>c</sup>	7,5 MHz
<b>Størrelser:</b>			
Bredde lydhode (cm):	12	7	4
Akustisk bilde (cm):	10,5 x 20	6,0 x 13	3,0 x 6
Antall elementer i lydhodet:	392	280	280
<b>Oppløselighet:</b>			
Aksielt <sup>a</sup> (mm):	1	1	1
Lateralt <sup>b</sup> (mm):	2	2	2
Akustisk intensitet (mW/cm <sup>2</sup> ):	3	3	3

<sup>a</sup>Oppløseligheten langs den akustiske akse, dvs. normalt på lydhodet. <sup>b</sup>Oppløseligheten normalt på den akustiske akse. <sup>c</sup>Ikke benyttet i denne oppgaven.

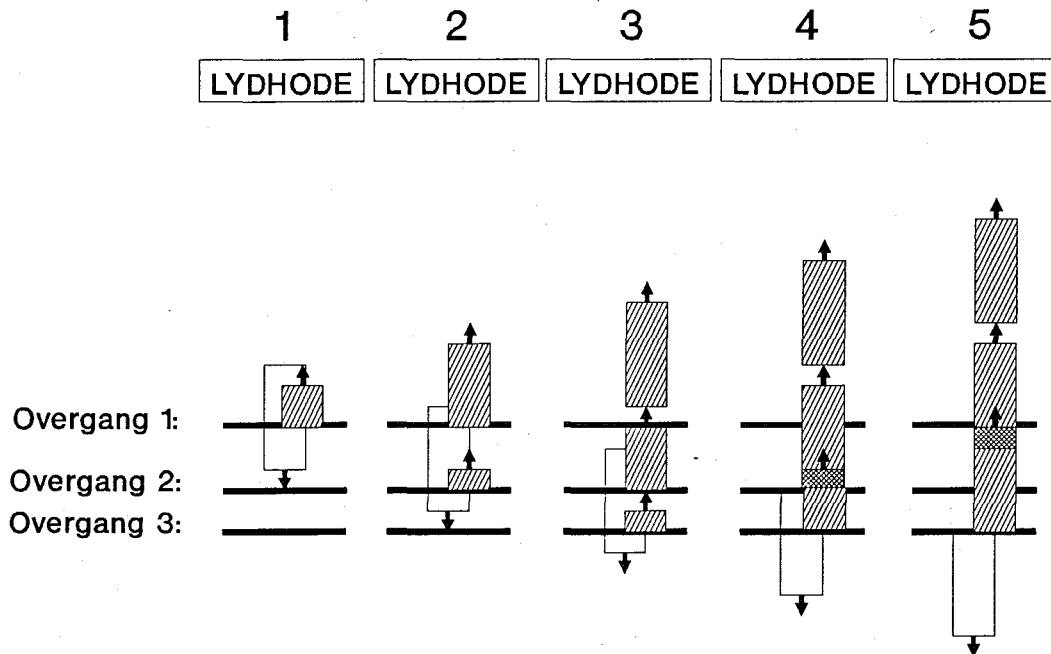
Tiden som har gått fra lydimpulsen ble sendt ut til ekkoene registreres blir målt, og da avstanden er proporsjonal med tidsdifferansen (forutsatt lik lyd hastighet) kan avstanden mellom to punkter beregnes. Styrken på ekkoene fremstilles visuelt ved å markere de kraftigste ekkoene med hvitt, mens de mindre kraftige får en gradvis mørkere gråfarge. Siden lydbølger svekkes med avstanden fra lydkilden (f.eks. Taylor, 1978), vil ekkoene fra objekter svekkes som følge av avstanden. For å fremstille like store overganger, men i ulik avstand fra lydkilden blir ekkoene selektivt forsterket, slik at ekko fra de organer som ligger lengst vekk forsterkes mer enn de nærmeste.

### 3.1.2 ULTRALYDAPPARATETS OPPLØSNING OG BEGRENSINGER

Refleksjon av lydbølger oppstår når lydbølgene passerer grensen mellom to media med ulik akustisk impedans. Impedans er et mål på mediets akustiske egenskaper, og beregnes som  $\rho c$  hvor  $\rho$  er tettheten og  $c$  er lydfarten i mediet. I bløtt vev er impedans-forskjellen mellom organer oftest liten, og mindre enn 5% (Taylor *et al.*, 1980). Apparatet skiller disse relativt like organene fra hverandre, mens organer som ligger nær opptil hverandre i akustisk impedans vanskelig kan skilles.

Den aksielle oppløseligheten til ultralydapparatet avhenger av lydimpulsens lengde, som beregnes som  $c\tau$  ( $\tau$  er lydimpulsens varighet, og beregnes som  $1/F$ ). Ideelt ønsker en denne lydimpulsen så liten som mulig, helst bare en bølgelengde. Den minste detekterbare avstanden en kan ha mellom media er en halv pulslengde ( $c\tau/2$ ). Mindre avstander medfører at det første ekkoet ikke er ferdigreflektert før den andre ekkoet overlapper med det første (Fig. 3.2), og overlappende ekko kan ikke skilles fra hverandre. Bølgelengden ( $\alpha$ ) beregnes som lyd hastigheten dividert på frekvensen. Holdes lyd hastigheten konstant lik  $1500 \text{ ms}^{-1}$ , blir bølgelengden ved 3,5 MHz 0,43 mm, og ved 7,5 MHz 0,2 mm, og den minste detekterbare avstanden blir henholdsvis 0,215 og 0,1 mm.

Oppløseligheten normalt på den akustiske akse (lateral oppløselighet) er avhengig av lydstrålens bredde, som varierer med avstanden fra lydkilden og lydfrekvensen (Taylor, 1978). Det er en fordel at bredden er minst mulig, og dette gjøres ved å samordne utsendelsen fra flere krystaller slik at det dannes et interferensmønster med en høyere intensitet enn intensiteten fra enkeltkrystallene. Da intensitetstapet bort fra den akustiske akse er eksponensielt (Taylor *et al.*, 1980), kan en skape en smal lydbredde ved å sette en nedre intensitetsgrense for ekko som registreres.

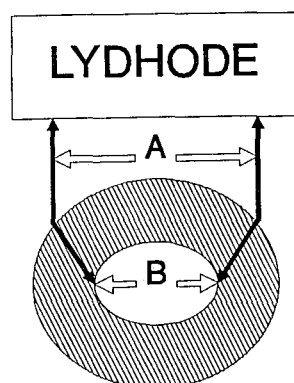


Figur 3.2: Forenklet tidsskjema (1 til 5) som viser den minste avstand en kan ha mellom media med ulike akustiske egenskaper for å kunne skille ekkoene fra hverandre. Avstanden mellom overgangene 1 og 2 er større enn  $c\tau/2$ , mens avstanden mellom overgang 2 og 3 er mindre enn  $c\tau/2$ . Pilene markerer retningen på utsendt lydimpuls (åpne firkanter) og ekko (skraverte firkanter). Dobbelskravering markerer overlapp mellom ekko.

Lydbølger vil avbøyes i medier med ulike lydshastigheter såfremt overgangen mellom medier danner en vinkel på den akustiske akse. (Snells brytningslov: Se f.eks. Mitson, 1983). Lydbølger vil i følge denne lov avbøyes mot medier med høyere lydfart. Bredden målt med ultralyd vil derfor ikke være den reelle bredden, men vil være større eller mindre enn den reelle bredden alt etter tettheten i de ulike media (Fig. 3.3).

Lydshastigheten i et medium er avhengig av dette mediets egenskaper og uavhengig av lydkilden. Lydshastigheten øker med økende tetthet i vevet, og vil derfor variere noe i ulike vev. Ved utregninger av avstander ut i fra tiden det er gått mellom lydutsendelse og mottaking, forutsetter ultralydapparatet en konstant lydfart. Lydfarten i bløtt vev varierer relativt lite, og er rundt  $1500 \text{ ms}^{-1}$  (Taylor *et al.*, 1980; Anon, 1982b). Eksempelvis er lydfarten i lever omtrent  $1550 \text{ ms}^{-1}$  og menneskenyre  $1560 \text{ ms}^{-1}$ . Men da ultralydapparatet

opererer med en konstant lydfart vil det oppstå en feil avstandsbedømmelse, slik at størrelsen av relativt tette medier vil bli underestimert i forhold til mindre tette. I tallverdier utgjør  $20 \text{ ms}^{-1}$  forskjell i lydhastighet omtrent  $0,13 \text{ mm pr. cm}$  ( $1,3\%$ ) målt avstand med ultralyd langs den akustiske akse.



Figur 3.3: Forskjellen mellom reelle (B) og ultralydmålte (A) bredder (åpne piler) som følge av avbøying i forplantingsretningen (fylte piler) til lydbølger i overganger mellom medier med ulik tetthet. Her vises lydimpulsen avbøying mot et tettere (skravert) medium. Ekkoene går tilbake samme vei.

En lydbølge som sendes gjennom et medium vil svekkes hovedsakelig på grunn av tre forhold:

**(1) Absorpsjon (dempning).** En lydbølge er en energioverføring, og en del av denne energien tapes til mediet i form av varme. Da absorpsjonen er høyest ved frekvenser nærmest egensvingningene til mediet vil i praksis de mest høyfrekvente bølger tape mest energi. Absorpsjonstapet øker omtrent lineært med sendefrekvens (Taylor, 1978). En økende oppløsning med økende frekvens vil derfor gå på bekostning av størrelsen til det akustiske bildet.

**(2) Geometrisk spredning.** En lydbølge beveger seg i tre dimensjoner. Intensiteten i lydbølgene vil avta fra senderkilden (og refleksjonskilden) med faktoren  $1/r^2$  (Mitson, 1983) hvor  $r$  (radiusen) er avstanden fra lydkilden til målobjektet. Dette fordi den samme mengden energi som ble sendt ut skal virke over et større areal.

**(3) Refleksjon.** I overgangen mellom medier vil en del av energien reflekteres. Andelen av energien som reflekteres øker med forskjellen i akustisk impedans mellom mediene. Selve

refleksjonsprosessen er en meget komplisert prosess (Taylor, 1978; Anon, 1982b), hvor faktorer som refleksjonskildens størrelse relatert lydbølgen og vinkel mellom den akustiske akse og den reflekterende overgangen må vurderes. Lydbølgene vil ikke bare reflekteres rett tilbake, men spres til andre kanter. Det totale intensitetstapet vil øke med antall refleksjonskilder, og deres orientering.

For ultralyd er det oftest absorpsjonen som er begrensende for rekkevidden, og den utgjør i bløtt vev omtrent 80% av intensitetstapet, mens spredning og refleksjon utgjør de resterende 20% (Taylor *et al.*, 1980). Intensitetstapet øker kvadratisk med avstanden fra lydskilden (Taylor *et al.*, 1980).

### 3.2 ULTRALYDMÅLINGER PÅ FISK

Luft virker på grunn av sin lave tetthet som en isolator for ultralyd, og for å oppnå en god akustisk kontakt med en rund fisk som torsk og laks er det i praksis nødvendig å undersøke denne i et ultralydledende medium. Vann er en god leder for ultralyd. Alternativt kan lydhodet holdes direkte på fisken i tørre omgivelser, men på grunn av fiskens runde form vil man, for å oppnå en god kontakt, måtte presse lydhodet mot fisken, slik at organene mister sin opprinnelige form. For flatfisk som kveite (*Hippoglossus hippoglossus* L.), piggvar (*Scophthalmus maximus* L.), rødspette (*Pleuronectes platessa* L.) og tunge (*Solea solea* L.) fungerer det bra å holde lydhodet på fisken, gjerne med en gæl (som brukes ved ultralydundersøkelser av mennesker) mellom lydhode og fisk for å unngå skader på fisken. Det er likevel som regel best å holde fisken nedsenket i vann hvis dette er praktisk gjennomførbart.

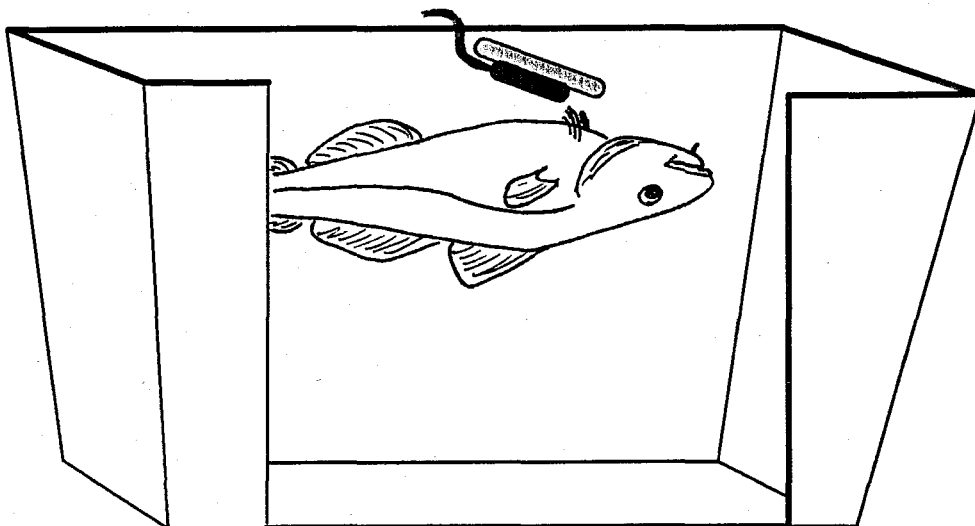
Ultralydbølger mister mye av intensiteten i kraftige overganger, og avdempes nesten fullstendig i luft. Dette gjør at ultralydbølgene stoppes av ryggøylen og svømmeblæren. For å undersøke innvollene på fisk er det derfor som regel enklere å undersøke fisken enten fra siden eller fra buken, enn fra ryggsiden.

Ved bruk av ultralyd i vannkar vil det oppstå ekko når lydbølgene reflekterer fra karvegger, bunn og overflate. Med de mest langbølgete lydhodene oppstår det gjerne en kombinasjon av disse, slik at bildet kan bli noe utydelig. Dette er spesielt et problem med 3,5 MHz lydhodet. Billedkvaliteten kan forbedres ved å redusere disse ekkoene, og dette kan gjøres på flere



måter: (1) Ved å bruke et stort kar vil de reflekterte bølgene fra karbunnen miste så mye energi at de kommer under deteksjonsgrensen for ultralydapparatet. (2) Fasongen på karbunnen kan endres slik at bølgene ikke reflekteres tilbake til lydhodet, men ut til siden. (3) Karet kan være oppbygget av, eller fôret med et stoff som absorberer mest mulig av lydenergien. Her oppnås best effekt hvis egensvingningene til dette mediet er nærmest mulig lydfrekvensen. Innledende undersøkelser viste at et kar fôret med et centimetertykt rågummilag, samt en dørmatte også av gummi for å spre lydbølgene ga et meget godt bilde. Bildet kan også forbedres ved å bruke filtrert saltvann (eller ferskvann) hvor det er minimalt med partikler og luftbobler, men dette gir en kortvarig effekt da fisken avgir partikler og lignende under undersøkelsen.

Ved undersøkelser av torsk med ultralyd er det nødvendig å tømme mage-tarmkanalen (Reimers *et al.*, 1987). Fisken ble derfor sultet i minimum to døgn før undersøkelsen. Det er på rund fisk som torsk og laks nødvendig at fisken er bedøvet før undersøkelsen, på de nevnte flatfiskene kan ultralydundersøkelsen som regel gjennomføres uten at fisken er bedøvet. For å gjøre det mulig for en person å ta alle ultralydmål ble lydhodet festet i en stakk på tvers av karet. Dette gjorde det mulig å håndtere fisken med en hånd, mens den andre hånden var ledig til å betjene billedkontrollen. Lydhodet var montert slik at lydbølgene ble sendt normalt på fiskens sagittalakse og parallelt med fiskens anteriodorsale akse (Fig. 3.4). Fisken ble holdt i haleregionen, bakenfor bukhulen, med buken opp. For å unngå at lydhodet presset på fisken, og dermed endret form på organene, ble fisken holdt litt nedenfor lydhodet.



Figur 3.4: Målekaret (80·30·40 cm) benyttet ved ultralydmålinger på fisk.

### 3.3 KJØNNBESTEMMELSE AV TORSK MED ULTRALYD

En metode for kjønnsbestemmelse ble utarbeidet ved at det med ultralyd ble søkt etter kriterier som spesifikt skilte kjønnene fra hverandre. Det er tidligere gjort undersøkelser av coholaks (*Oncorhynchus kisutch* Walbaum) (Martin *et al.*, 1983), laks (Reimers *et al.*, 1987; Mattson, 1991) og regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) (Reimers *et al.*, 1987) for å skille kjønn med ultralyd. Erfaringene fra disse undersøkelsene tydet på at form og relativ tetthet av gonadene ville bli de viktigste kriteriene. Ved hver undersøkelse ble det tatt ultralydbilder av uttakstorsken før fisken ble avlivet, og reelt kjønn bestemt ved å dissekere ut gonadene (Kjesbu, 1988). Kriteriene ble testet ved neste uttak, og eventuelt modifisert. Sluttkriteriene ble brukt på all uttaksfisken, og sikkerheten for kriteriene, målt ved treffprosent rett klassifisert kjønn, ble testet for all fisk. Tidligere uttak ble vurdert ut fra ultralydbildene.

Fiskematerialet som ble brukt til vurdering av kriterier, er presentert i tabell 3.2. I tillegg ble sikkerheten i kjønnsbestemmelse ved bruk av kriteriene testet på to grupper fisk på tilsammen ca. 600 kjønnsmodne individer som inngikk i fôrforsøket (Del B). Her ble ikke fisken slaktet, men reelt kjønn bestemt ved en totalvurdering av i alt ni ulike kjønnsbestemmelser med ultralyd i perioden desember 1989 til april 1990.

For å teste om kjønnsbestemmelsen av torsk med ultralyd var bedre enn hva en kunne ha forventet ved en tilfeldig kjønnssortering uten kjennskap til kjønnsforskjeller, ble sannsynligheten for at en kunne fått en like god treffprosent ved en tilfeldig kjønnssortering utregnet fra en binomisk fordeling. Sannsynligheten ( $p$ ) for at en kunne oppnådd like mange riktige estimater ved et tilfeldig estimat beregnes for hvert kjønn som vist nedenfor (Se f.eks. Wonnacott & Wonnacott, 1985):

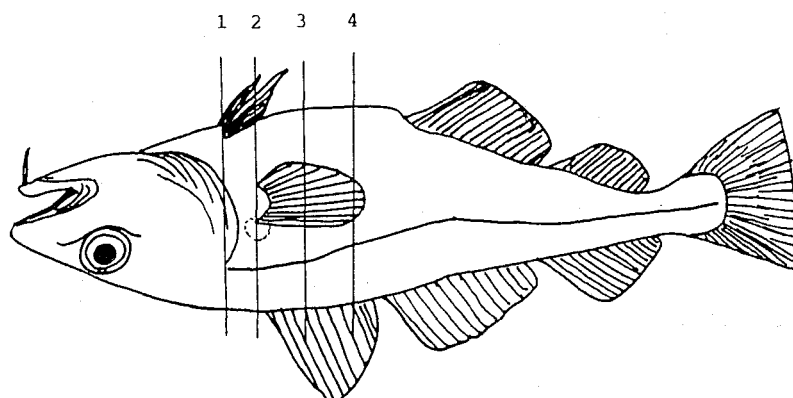
$$p = \binom{N}{S} \pi^S (1 - \pi)^{N - S}$$

Hvor  $N$  er antallet undersøkt for hvert kjønn,  $S$  er antall riktig bestemte for hvert kjønn, og  $\pi$  er andelen som hvert kjønn utgjør av totalmaterialet (og varierer derfor fra uttak til uttak).

### 3.4 MÅLESTED VED ULTRALYDESTIMATER

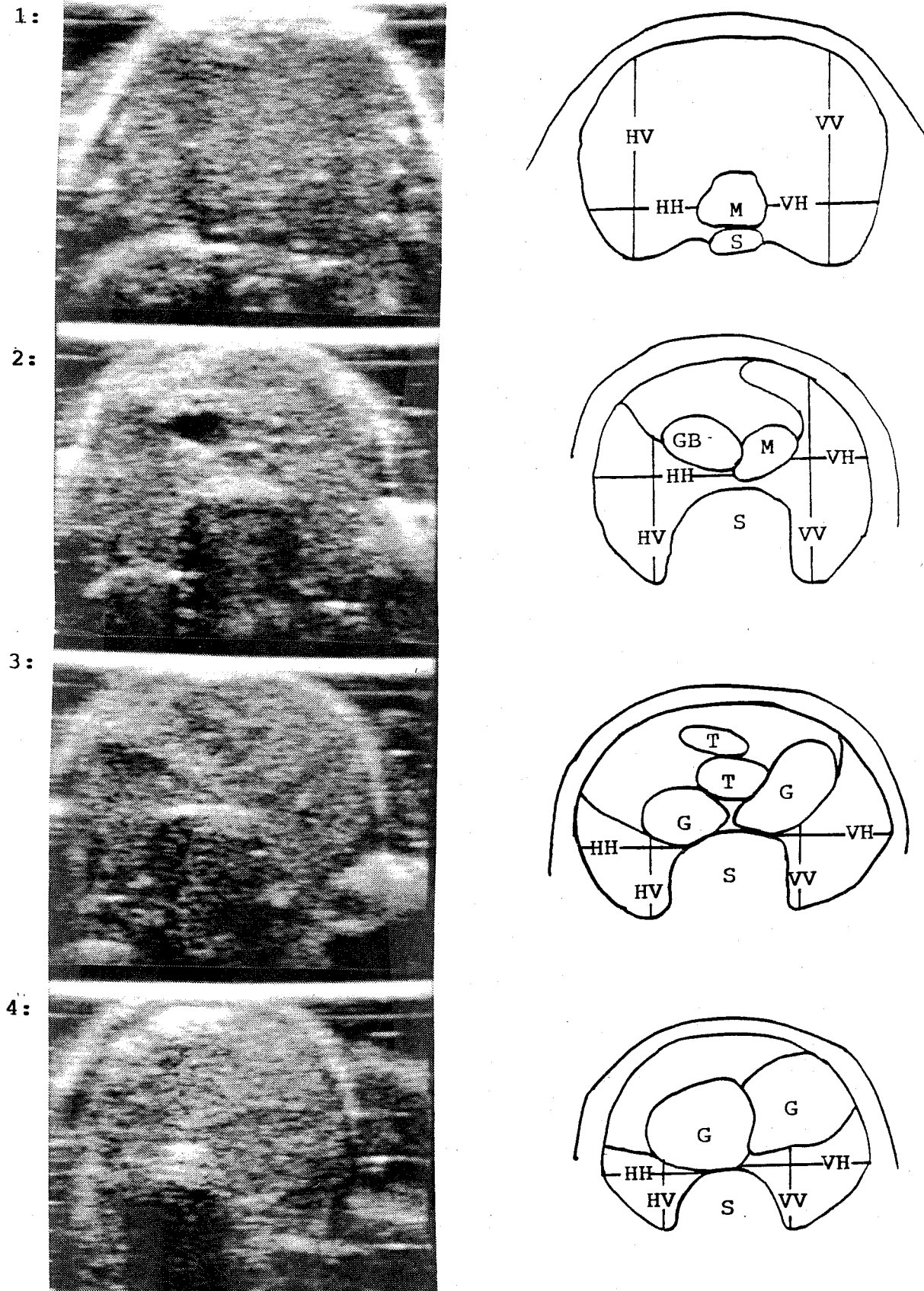
For å vurdere om det var mulig å skille de ulike organer fra hverandre med ultralyd ble det utover våren 1989 avlivet en del torsk av ulik alder og størrelse. Materialet bestod for det meste av umodne eller ferdiggytte fisk, men inneholdt også modne hanner og hunner.

Fisken ble først grundig studert med ultralyd m.h.p. organenes utseende, form og formvariasjon. Lever og gonader ble vurdert med tanke på hvilke mål som kunne brukes for å beskrive organstørrelsen, og hvor de kunne måles. Fisken ble deretter dissekert, og sammenlignet med inntrykket fra ultralydundersøkelsen. Det ble i tillegg tatt ultralydbilder av fire forhåndsbestemte posisjoner på ti fisk (Fig. 3.5). Fisken ble etter ultralydundersøkelsen frosset inn, og i frossen tilstand kappet opp i tverrsnitt med sag på de markerte måleposisjonene. Kotelettene ble avfotografert på en vanlig fotokopimaskin for en sammenligning med ultralydbildene.



Figur 3.5: Måleposisjonene 1-4 vurdert for å finne det beste ultralydmålet for å estimere levervekten. Måleposisjon 1 er: Basis av bukfinnene, 2: Galleblæren synlig med ultralyd (omtrentlig posisjon av galleblære markert med prikket sirkel), 3: 1/3 av avstanden fra posisjon 2 til gatt, og 4: 2/3 av avstanden fra posisjon 2 til gatt.

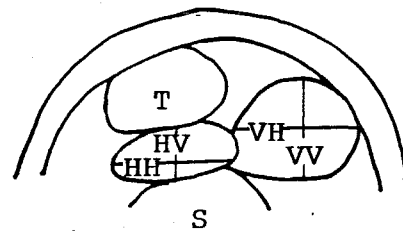
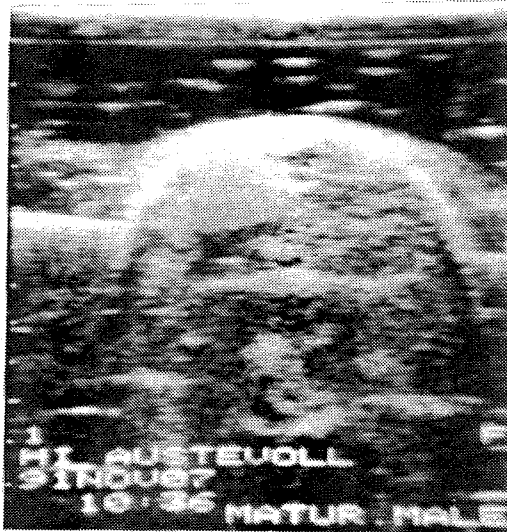
For å finne det ultralydmål som varierte minst mellom parallelle målinger for leveren ble det den 19.05.89 tatt ut 10 fisk som det ble tatt ultralydmål av på de fire forhåndsbestemte posisjoner beskrevet ovenfor (Fig. 3.5). For leveren ble omkretsen, arealet, horisontal- og vertikaldiametre undersøkt (Fig. 3.6). Målene ble vurdert for hver av de fire posisjonene (Fig. 3.6). I tillegg ble lengden av leverlobene vurdert målt med ultralyd.



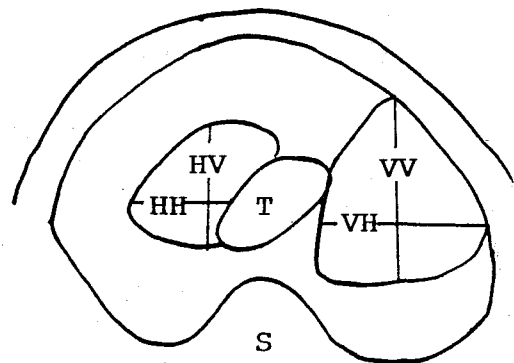
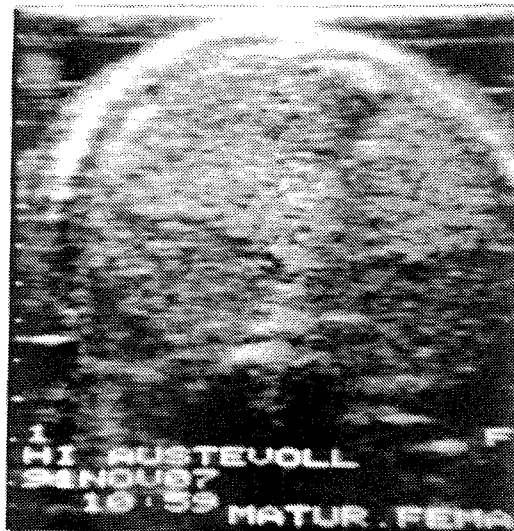
Figur 3.6: Målemetoder for de fire leverdiametermålene: høyre lobes horisontale (HH), høyre lobes vertikale (HV), venstre lobes horisontale (VH) og venstre lobes vertikale (VV) diameter. Måleposisjonene 1 til 4 er presisert i Fig. 3.5. M er forkortelse for mage, T for tarm, S for svømmeblære, GB for galleblære og G for gonade.

Den 24.01.90 ble det tatt ut 10 hann- og 10 hunntorsk for å finne ultralydmål på gonadene som varierte minst mellom parallelle målinger. De samme mål som for leveren ble vurdert for gonadene (Fig. 3.7). Da gonadene vokser bakfra i bukhulen (West, 1970), vil det ikke kunne brukes noe fast referansepunkt for å bestemme måleposisjon, og det ble derfor bare undersøkt ved den måleposisjon hvor gonadelobene var høyest og bredest. Posisjonen bestemmes visuelt ved å undersøke hele gonaden med ultralyd.

Hann:



Hunn:



Figur 3.7: Målemetoder for fire ulike diametermål på gonadene for hannene (A) og hunnene (B). Forkortelsene som i Fig. 3.6. Måleposisjon er presisert i teksten.

For å sammenligne nøyaktigheten av de ulike ultralydmålene ble variasjonskoeffisienten (CV) beregnet fra fem parallelle målinger for hver av de ti individene, da dette målet kan brukes for å sammenligne spredningen i fordelinger med ulik middelerdi. CV beregnes som vist nedenfor (Se f.eks. Sokal & Rohlf, 1981):

$$CV(\%) = \frac{\text{Standardavviket}}{\text{Snittverdien}} \cdot 100$$

### 3.5 UTVIKLING AV FUNKSJONER FOR Å ESTIMERE ORGANVEKTENE

På grunnlag av resultatene fra de innledende morfometriske undersøkelser ble det valgt et ultralydmål for å beskrive organet. Dette målet ble satt inn i ulike funksjoner for å finne en best mulig funksjon som estimerer organstørrelsen ut fra blant annet ultralydmålet for organet. Ultralydmålet, alene og i kombinasjon med andre størrelser, ble testet som uavhengige variable i en rekke ulike funksjonsformer for å estimere organstørrelsen.

#### 3.5.1 FISK BRUKT TIL KALIBRERING AV ULTRALYDFUNKSJONENE

Totalt ble det benyttet 1418 torsk til kalibrering av funksjon for å estimere levervekten, og henholdsvis 601 og 370 torsk for kalibrering av ovarie- og testisfunksjonene (Tab. 3.2). Hadde fisken innhold i mage-tarm kanalen som påvirket organene i det området de ble målt, ble hverken lever eller gonader målt. Sammenvekste ovarier ble ikke målt. Fisken ble avlivet med et slag i hodet, ultralydmålene bestemt og de øvrige mål ble tatt som beskrevet nedenfor.

**Lengden** ble målt til nærmeste millimeter av total lengden. **Vekten** ble målt som total våtvekt til nærmeste 5 gram (vekt: Mettler ID1S Multirange eller Säuter Type E1200). **Lever og gonadevekt** ble veid til nærmeste gram som våtvekt etter utdissekering (vekt: Mettler SM1220). **Kjønn og modningsgrad** ble bestemt ut fra gonadenes ytre utseende på det ferske materialet i henhold til beskrivelsene gitt i tidligere arbeider (Kjesbu, 1988). Ved tvil om hunnens modningsstatus ble det tatt prøver av eggene som ble lagt i en petriskål og dekket med tilnærmet fysiologisk saltvann (11,2‰ saltholdighet) og modningsgrad ble vurdert fra utseende og størrelse på eggene (Kjesbu, 1988). Fultons kondisjonsfaktor (K-Faktor), hepatosomatisk- (HSI) og gonadosomatisk indeks (GSI) ble beregnet som vist nedenfor.

$$K\text{-Faktor} = \frac{\text{Totalvekt}(g)}{\text{Lengde}^3(cm)} \cdot 100$$

$$HSI (\%) = \frac{\text{Levervekt}(g)}{\text{Totalvekt}(g)} \cdot 100$$

$$GSI (\%) = \frac{\text{Gonadevekt}(g)}{\text{Totalvekt}(g)} \cdot 100$$

Litt  
problematisk  
med oppdeling  
av max  
nye deling.  
Bare vent  
felles.

Tabell 3.2: Prøvetakingsdato, prøveuttakstorskens årsklasse, antall og snittvekter ( $\pm$  standardavvik) for fiskens totalvekt og tilhørende organvekt brukt til kalibrering av ultralydfunksjonene. Alle vektene i gram.

Dato	Årsklasse	Leverkalibrering			Ovariekalibrering			Testiskalibrering		
		Antall	Totalvekt	Levervekt	Antall	Totalvekt	Ovarievekt	Antall	Totalvekt	Testisvekt
12.07.89	1988	112	459 $\pm$ 188	55 $\pm$ 29						
29.09.89	1988	85	826 $\pm$ 290	112 $\pm$ 64	53	892 $\pm$ 291	8 $\pm$ 3	32	717 $\pm$ 259	2 $\pm$ 1
01.11.89 <sup>1</sup>	1986	9	3268 $\pm$ 819	288 $\pm$ 107	3	3365 $\pm$ 292	117 $\pm$ 19	7	3139 $\pm$ 951	66 $\pm$ 31
17.11.89	1988	88	1270 $\pm$ 374	122 $\pm$ 39	42	1391 $\pm$ 344	32 $\pm$ 13	21	1120 $\pm$ 347	33 $\pm$ 15
21.11.89 <sup>1</sup>	1986	32	3027 $\pm$ 742	272 $\pm$ 96	9	2658 $\pm$ 592	131 $\pm$ 60	20	3171 $\pm$ 756	203 $\pm$ 91
22.11.89 <sup>1</sup>	1988	77	1121 $\pm$ 355	145 $\pm$ 77	39	1219 $\pm$ 365	30 $\pm$ 16	38	1021 $\pm$ 319	44 $\pm$ 26
13.12.89	1988	84	1141 $\pm$ 296	144 $\pm$ 63	45	1229 $\pm$ 280	50 $\pm$ 22	39	1037 $\pm$ 285	69 $\pm$ 34
19.01.90	1988	69	1106 $\pm$ 331	92 $\pm$ 33	76	1103 $\pm$ 335	80 $\pm$ 39			
24.01.90 <sup>1</sup>	1988	81	1142 $\pm$ 381	152 $\pm$ 79	63	1169 $\pm$ 399	114 $\pm$ 56	17	1012 $\pm$ 268	119 $\pm$ 52
08.03.90 <sup>1</sup>	1985-6	32	3511 $\pm$ 1253	302 $\pm$ 115	18	3676 $\pm$ 1184	860 $\pm$ 490	12	3298 $\pm$ 1350	333 $\pm$ 134
15.03.90 <sup>1</sup>	1988	50	1435 $\pm$ 500	222 $\pm$ 98	28	1633 $\pm$ 542	394 $\pm$ 168	19	1183 $\pm$ 296	75 $\pm$ 54
09.05.90	1988	20	1171 $\pm$ 710	116 $\pm$ 52						
28.06.90 <sup>1</sup>	1988	232	1174 $\pm$ 475	72 $\pm$ 42	45	1505 $\pm$ 503	18 $\pm$ 9	45	1428 $\pm$ 468	5 $\pm$ 3
01.08.90 <sup>1</sup>	1983-5	49	4688 $\pm$ 2067	347 $\pm$ 251	18	6601 $\pm$ 1488	96 $\pm$ 29	8	6463 $\pm$ 1845	31 $\pm$ 13
22.08.90	1986	44	2658 $\pm$ 775	217 $\pm$ 74						
13.09.90	1986	25	2806 $\pm$ 906	218 $\pm$ 80						
10.10.90	1985-7	35	2754 $\pm$ 732	217 $\pm$ 81						
08.11.90 <sup>1</sup>	1988	79	1485 $\pm$ 616	191 $\pm$ 119	42	1697 $\pm$ 684	59 $\pm$ 27	36	1381 $\pm$ 471	47 $\pm$ 38
16.12.90 <sup>1</sup>	1988	85	1808 $\pm$ 596	222 $\pm$ 119	44	1942 $\pm$ 631	140 $\pm$ 77	41	1676 $\pm$ 534	161 $\pm$ 59
18.12.90 <sup>1</sup>	1988	95	2402 $\pm$ 661	180 $\pm$ 65	58	2621 $\pm$ 640	183 $\pm$ 88	35	2101 $\pm$ 569	179 $\pm$ 65
25.04.91 <sup>1</sup>	1988	35	2161 $\pm$ 794	362 $\pm$ 146	18	2119 $\pm$ 639	176 $\pm$ 173			

<sup>1</sup> Disse uttakene ble også brukt til å vurdere kriteriene for å skille kjønn på torsk. Kriteriene for å skille kjønn ble også vurdert for to grupper torsk som er beskrevet i del B av rapporten. Disse ble målt 20.11.89, 12.12.89, 20.01.90, 07.02.90, 14.02.90, 21.02.90, 08.03.90, 19.03.90, 04.04.90, 23.04.90, 10.05.90 og 11.06.90.



Ved alle uttakene t.o.m. 24.01.90 ble det tatt ultralydbilder av all prøveuttaksfisken. Lever- og gonadediametrene ble målt fra bildene med et elektronisk skyvelær. Alle diametermål for lever og gonader ble etter 24.01.90 målt direkte på skjermen med en innebygd rutine i ultralydapparatet (Kap. 3.1.1).

### 3.5.2 METODE FOR BESTEMMELSE AV BESTE FUNKSJON

Ved tilpassing av funksjoner til materialet ble prosedyren \$TPFITFUNCTION i statistikkpakken RS/1 benyttet (Anon, 1990). Prosedyren tilpasser konstanter til en på forhånd valgt funksjonsform. Funksjonsformen lages ved å velge ut de uavhengige variablene man ønsker å bruke i hvert tilfelle. Tilknyttet hvert ledd er det en eller flere konstanter. Funksjonen arbeider iterativt ved å teste ulike verdier for disse konstantene, prøver disse verdiene mot den avhengige variabelen og beregner kvadratsummen av residualene. Funksjonstesting ble avsluttet når forskjellen i kvadratsummen av residualene mellom to iterasjoner ikke oversteg 0,0001, eller når det var brukt tyve iterasjoner.

Totalt ble det utprøvd 544 ulike funksjoner hvor det ble variert med lengde, vekt, kondisjonsfaktor og ultralydmålet som de uavhengige variablene. For hvert organ ble funksjonene tilpasset organvekten, den naturlige logaritmen (ln) av organvekten og organvekten som prosent av totalvekten (Tab. A1.1). Totalt ble det derfor utført 1632 ulike forsøk for å finne den funksjon som best beskrev organstørrelsen for hver av organene. Da leverfunksjonen skal kunne brukes uavhengig av om kjønn er kjent eller ikke, ble kalibreringen ikke skilt for hann eller hunn, mens for kalibrering av funksjoner for gonadene ble materialet testet for hann og hunn separat.

Standardavviket (SD) for funksjonene er beregnet ut fra residualene:

$$SD = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum (Residual)^2}$$

Forutsetningen for valg av beste funksjon er at det ikke er noen trend i fordelingen av residualene for funksjonen, slik at det for eksempel konsekvent estimeres for lave levervekter for stor fisk i forhold til liten fisk. Er denne forutsetningen oppfylt, vil beste funksjon være den funksjon med høyest variasjon forklart av funksjonen ( $r^2$ ) og lavest standardavvik.

---

## Kapittel 4.

### Del A: Resultater

#### 4.1 KJØNNBESTEMMELSE

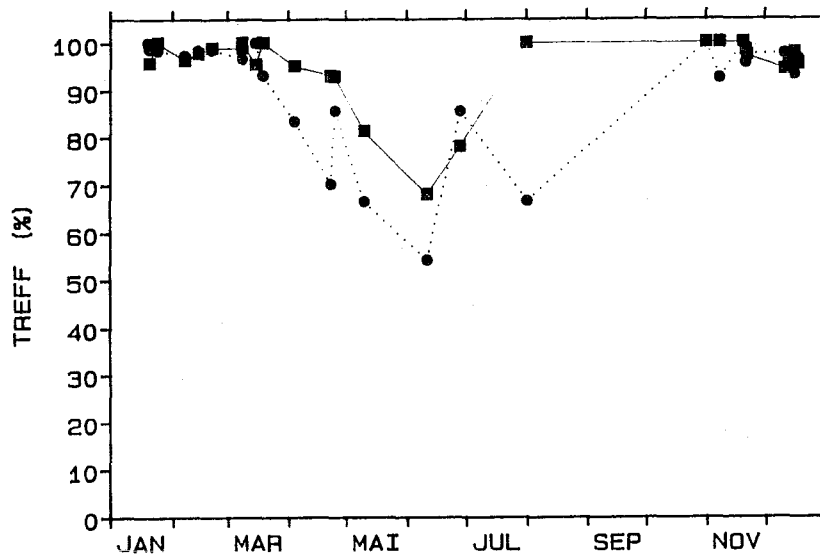
Beskrivelsene av gonadene sett i ultralyd omfattet bare fisk som vil gyte førstkommande gytesesong, gyter eller var utgytte. Da materialet ikke inneholdt umodne individer kjennes ikke kriterier som skiller kjønn på umodne torsk med ultralyd. Av samme grunn kjennes heller ikke forskjell i gonadenes utseende i ultralyd mellom torsk som vil gyte førstkommande gytesesong, gyter eller er utgytte og umodne torsk.

Kjønnene kunne tydeligst skilles fra hverandre på gonadenes tetthet, men også på form. Ovariene ga i gyteperioden et kraftig, noe kornete ekko, mens testis nesten ikke ga noe ekko. Derfor fremstod ovariene som to hvite områder, mens testis var nesten svarte. Tidlig i gytesesongen (oktober - november) fremstod ovariene som to små (ca. 1 cm) runde svakt lysegrå områder ventromedialt for svømmeblæren. I samme tidsrom fremstod testis som to svarte flate områder ventromedialt for svømmeblæren. Spermlederene (*vas deferens*) kunne ses som to tynne hvite kanaler ventralt og tett ved svømmeblæren. Lignende strukturer kunne ikke ses hos hunnene. Etter som gonadene ble utviklet økte de i størrelse, og opptok stadig større deler av bukhulen. Ved gyting opptok de nesten hele bukhulen. En kunne, når eggene var ovulert, se en kanal midt i hvert ovarium, denne kalles ovulasjonskanalen (Woodhead & Woodhead, 1965). Etter gyting var det en reversert utvikling av den frem mot gyting, dvs. at ovariens ekko etter gyting ble stadig svakere, og størrelsen på gonadene avtok. Etter gyting kunne spermlederene sees som to tydelige hvite kanaler ventralt, like ved svømmeblæren.

Bruk av kriteriene nevnt ovenfor ga en sesongavhengig sikkerhet i kjønnsbestemmelse (Fig. 4.1), målt som prosent rett klassifisert kjønn. Sikkerheten var størst i gyteperioden, og var da over 95% for begge kjønn.

Med unntak av hannene den 01.11.89 og hunnene den 01.08.90 hvor sannsynligheten for å oppnå like mange riktige estimater ved et tilfeldig uttak ( $p$ , Kap. 3.3) var henholdsvis 0,0824 og 0,2384, var det liten sannsynlighet ( $p < 0,05$ ) for at en kunne fått like bra treffsikkerhet med en tilfeldig kjønnssortering (Tab. A2.1).

---



Figur 4.1: Prosent riktige treff ved kjønnsbestemmelse av torsk med ultralyd. Firkanter markerer hanner, sirkler hunner.

## 4.2 VALG AV MÅLESTED VED ULTRALYDUNDERSØKELSER

### 4.2.1 ORGANENES MORFOLOGI OG UTSEENDE I ULTRALYD

De innledende undersøkelser viste at både lever og godt utviklede gonader kunne skilles fra de omkringliggende vevstyper med ultralyd. Avdempingen av intensiteten i lydbølgene gjennom ovariene gjorde det vanskelig å skille ut leveren fra muskelvevet dorsalt for ovariene. Det samme problem oppstod ikke for identifisering av testis. De organer som kunne skilles ut med ultralyd i bukhulen var mage-tarmkanalen, blindsekkene, galleblæren, leveren, gonadene (samt spermlederene hos hannene) og urinblæren.

Leverformen synes å være relativt konstant selv om leverstørrelsen varierte mye, både mellom fisk av ulik eller lik totalvekt. Det kunne ikke observeres noen sesongmessige eller kjønnsrelaterte formvariasjoner. Leveren består av tre lober, en midt- og to sidelober. Midtloben er kort og bred, mens sidelobene er trekantformet og strekker seg bakover i bukhulen, alt etter størrelsen på lobene. Den venstre leverloben ble funnet å være konsekvent både lengre og bredere enn den høyre leverloben.

Ovarieformen var sesongavhengig, hvor ovariene var størst ved gyting i februar-mars. Ovariene hos torsk ligger ventromedialt for svømmeblæren, mellom leverlobene, og vokste bakfra og frem. Ovariene bestod oftest av to avgrensede avlange lober, forbundet med hverandre caudalt. Lengden av ovariene var større enn bredden. På modne ovarier, var ovarielobene oftest ulike, hvor den høyre lobe var lengre enn den venstre, mens den venstre var noe bredere enn den høyre, men forholdet var i enkelte tilfeller motsatt. Det ble observert hanner med bare en utviklet lobe, og tilfeller hvor lobene var sammenvokst.

Som ovariene vokser testis bakfra og frem (motsatt av det en observerer hos laks), ventromedialt for svømmeblæren. Testis består av to lober, som er forbundet med hverandre caudalt i bukhulen. Lengden av testis var større enn bredden. I motsetning til ovariene består hver lobe av mange småsekker som er forbundet via spermlederen, denne løper dorsalt på lobene (West, 1970). Det ble hverken observert sammenvoksing av testislobene, eller bare en utviklet lobe.

#### 4.2.2 VALG AV MÅLEMETODER OG MÅLEPOSISJONER

For nær fullt utviklede gonader kunne ikke gonadelobene skilles fra hverandre i lateralplanet ved hjelp av ultralyd. Omkrets og areal kunne derfor ikke brukes som ultralydmål på størrelsen av gonadene. Målene ble heller ikke funnet egnet som ultralydmål på leveren, da leverlobene cranialt i bukhulen ikke kunne skilles fra hverandre. Mer caudalt i bukhulen kunne ikke overgangen mellom muskel og lever bestemmes når ovariene var fullt utviklet rundt gyteperioden.

Lengden av både lever og gonader oversteg den største bredden på lydhodet (10,5 cm), organlengden måtte derfor bestemmes ved å måle med ultralyd langs fiskens anteriodorsale akse, enten fra gattet og cranialt, eller fra snuten og caudalt. Ingen av målene kunne brukes, og organlengden ble derfor forkastet som mål.

For leveren hadde den venstre lobes horisontale diameter (VH) i måleposisjon 2 (Fig. 3.5) signifikant mindre variasjon i forhold til størrelsen enn noe annet mål ( $p < 0,05$ ), testet ved multiple robuste *t*-tester for variasjonskoeffisienten (CV) for hvert diametermål og posisjon (Tab. 4.1). Dette målet ble derfor funnet å være det beste ultralydmålet for leveren.

Tabell 4.1: Variasjonskoeffisienten (CV, %) (standardavvik i parantes) for diametermålene for leveren og gonadene. De ulike måleposisjoner og diametermål er beskrevet i henholdsvis Fig. 3.5 og 3.6. Verdiene er snitt av ti fisk, hvor CV for hvert diametermål for hver fisk er beregnet fra fem parallelle målinger.

Organ	Posisjon	Venstre lobe		Høyre lobe	
		Horisontalt	Vertikalt	Horisontalt	Vertikalt
Lever	1	7,4 (3,0)	7,5 (5,6)	11,1 (3,6)	13,5 (6,5)
	2	4,8 (1,3)	8,8 (6,5)	8,6 (4,8)	8,5 (5,6)
	3	8,5 (4,3)	7,9 (5,1)	9,5 (6,8)	10,1 (6,2)
	4	10,9 (5,8)	8,5 (2,5)	11,7 (5,5)	14,2 (5,5)
Ovarie		4,4 (3,7)	4,4 (3,5)	4,3 (3,4)	4,2 (4,1)
Testis		5,3 (5,7)	5,3 (5,7)	5,7 (6,2)	5,7 (6,2)

Ingen av gonadediametermålene hadde signifikant mindre variasjonskoeffisient (Tab. 4.1) enn andre (enveis ANOVA,  $p > 0,1$ ) testet for ovarie og testis separat. Som nevnt var det vanskelig å skille gonadelobene fra hverandre i lateralplanet, og det ble av den grunn valgt å bruke vertikale diametermål (VV). Pylorusblindsekkene og tynntarm ligger på fiskens høyre side, og ved ultralydmålingene skygger de for den høyre gonadeloben. Da den venstre gonadeloben også er bredest ble det foretrukket å bruke den vertikale diameter på den venstre gonadelobe (VV i Fig. 3.6) som ultralydmål på gonadene.

#### 4.3 VALG AV FUNKSJONER FOR Å ESTIMERE ORGANSTØRRELSENE

For funksjonene med høyest  $r^2$  (andel av variasjonen forklart av funksjonen) var forskjellen i standardavvik liten, og standardavviket var generelt mindre for funksjoner med høyere  $r^2$ . Forutsatt at det ikke var noen trend i residualene, ble funksjonene valgt på bakgrunn av  $r^2$ .

Levervekten ble best forklart (høyest  $r^2$ ) med funksjon 68 i tabell A1.1, tilpasset den naturlige logaritmen ( $\ln$ ) av levervekten. Funksjonen, med de tilpassede konstanter for hvert ledd, er gjengitt nedenfor (1). Funksjonens  $r^2$  er 0,996, mens standardavviket er 58,5 g. Residualene til funksjonene viste ingen trend (Fig. 4.2a).

Både ovarie og testisvekten ble best forklart med funksjon 71 i tabell A1.1, begge tilpasset  $\ln$  gonadevekten. For ovarievekten (2) er  $r^2 = 0,989$  og standardavviket 44,3 g, mens de tilsvarende verdier for testisvekten (3) er henholdsvis 0,984 og 50,1 g. Hverken residualplottet for ovariene (Fig. 4.2b) eller testis (Fig. 4.2c) viste noen trend.

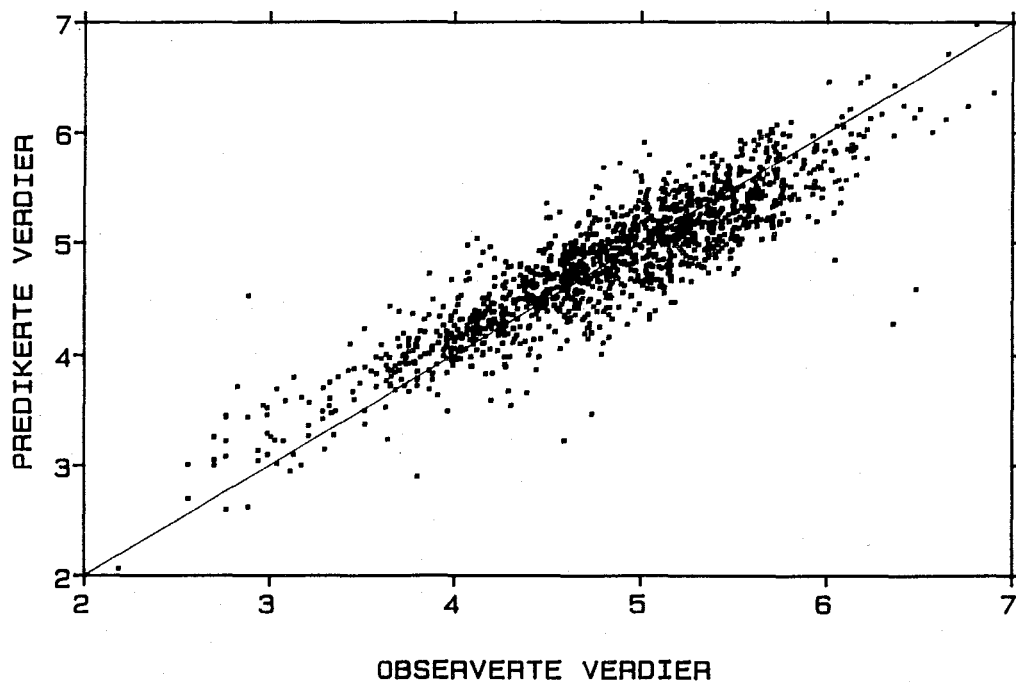
*alt  
Mr forutsett at det  
er sammenheng mellom  
lengde og diameter*

$$(1) \quad \ln LV = -3,249996 \ln L + 1,726096 \ln V + 0,827794 \ln D_L + 9,892788$$

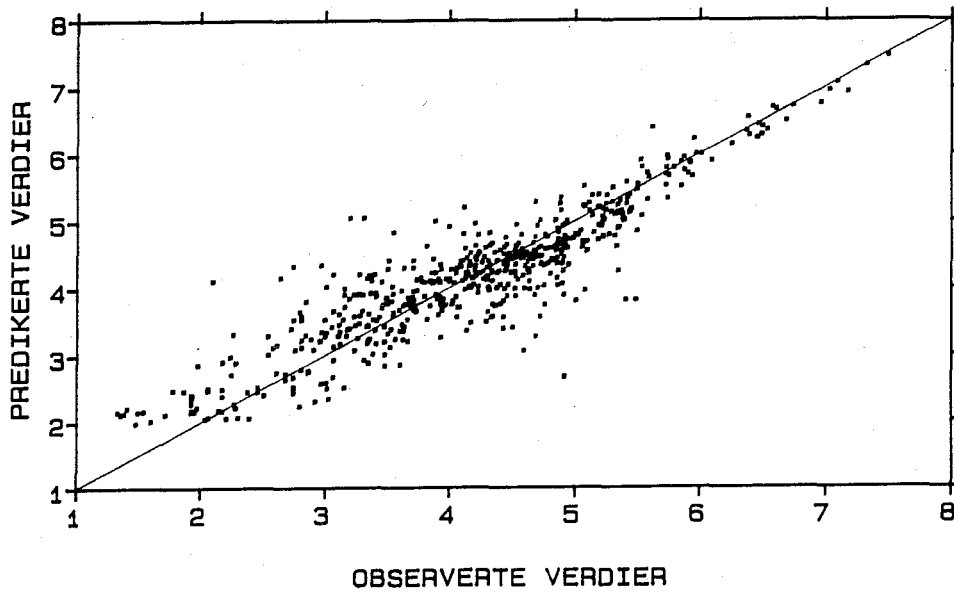
$$(2) \quad \ln OV = 0,000746 L + 0,000134 V + 0,079816 D_O - 0,000004 D_O^3 + 1,513911$$

$$(3) \quad \ln TV = 0,005853 L - 0,000325 V + 0,202500 D_T - 0,000051 D_T^3 - 1,924907$$

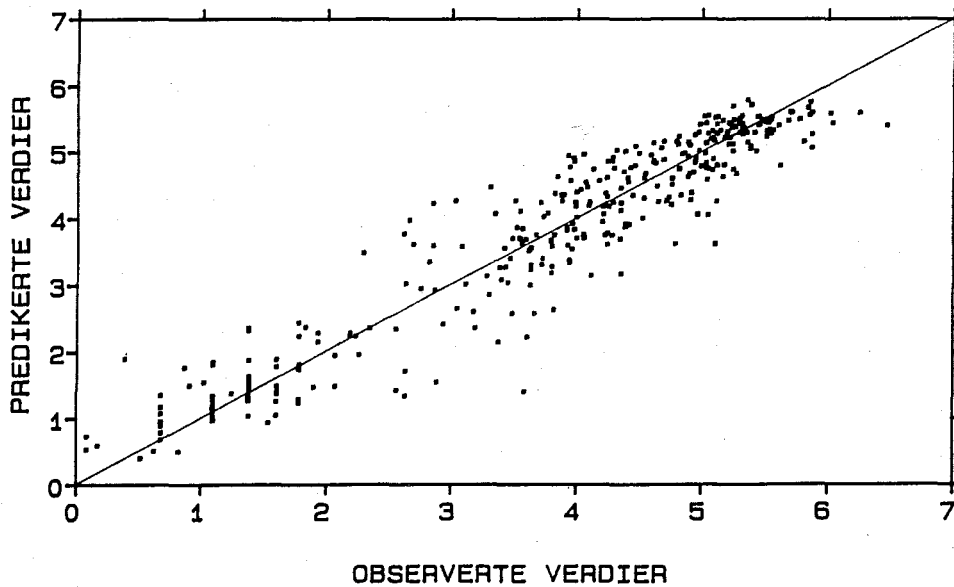
I funksjonene 1-3 er LV levervekten, OV ovarievekten og TV testisvekten. L er lengden, V fiskevekten,  $D_L$  leverdiameter,  $D_O$  ovariediameter og  $D_T$  er testisdiameteren.



Figur 4.2a: Observerte mot predikerte levervekter (naturlig logaritmiske verdier). De predikerte verdiene er beregnet fra funksjon (1). Linjen markerer hvor punktene skulle ha vært ved 100% sammenfall mellom observerte og predikerte verdier.



Figur 4.2b: Observerte mot predikerte ovarievekter (naturlig logaritmiske verdier). De predikerte verdiene er beregnet fra funksjon (2). Linjen markerer hvor punktene skulle ha vært ved 100% sammenfall mellom observerte og predikerte verdier.



Figur 4.2c: Observerte mot predikerte testisvekter (naturlig logaritmiske verdier). De predikerte verdiene er beregnet fra funksjon (3). Linjen markerer hvor punktene skulle ha vært ved 100% sammenfall mellom observerte og predikerte verdier.

---

## Kapittel 5.

### Del A: Diskusjon

#### 5.1 VURDERING AV KJØNNBESTEMMELSE MED ULTRALYD

##### 5.1.1 VURDERING AV MATERIALE

Materialet brukt til å finne kriterier som skiller kjønnene fra hverandre hos torsk er innsamlet gjennom hele året, og dekker store størrelsesintervaller, flere aldersgrupper og begge kjønn (Tab. 3.2). Materialet inkluderte ikke umodne individer, og kriteriene for å skille kjønn på umoden fisk kunne ikke undersøkes. Kjønnssortering med ultralyd ble utviklet som et hjelpemiddel for å bestemme kjønn i et fôringsforsøk, og da all fisken i dette forsøket kjønnsmodnet, dekker materialet intensjonene med utviklingen. Materialet er egnet til å finne kriterier som skiller kjønnene på modne fisk fra hverandre, uansett fiskestørrelse og alder.

##### 5.1.2 METODE FOR VALG AV KJØNNSKRITERIER

Metoden for valg av egnet kriterium for å finne forskjeller mellom hanner og hunner var en kontinuerlig prosess. Det ble tatt ultralydbilder av uttakfisken frem til februar 1990. Det var derfor mulig å gå tilbake til tidligere målinger for å undersøke andre kriterier. Kriteriene ble utprøvd på et stort materiale, noe som skulle medføre at de valgte kriterier med stor sikkerhet er gruppebaserte, og ikke spesielle kriterier hos enkeltindivider. Metoden skulle derfor være egnet til å finne kriterier med ultralyd som skiller kjønnene fra hverandre.

##### 5.1.3 VURDERING AV KJØNNBESTEMMELSE

Torsk har ingen ytre morfologiske kjønnsforskjeller, slik som for eksempel hos laks hvor overkjeven (Maisse *et al.*, 1988) og størrelsen på fettfinnen (Næsje *et al.*, 1988) gir gode kjønnskjenntegn, spesielt hos kjønnsmodne individer. Dersom det er nødvendig å kjenne kjønn på torsk uten at denne kan avlives, for eksempel i forbindelse med oppsett av forsøk eller gyteposer, er en nødt til å basere seg på annet enn ytre kjennetegn.

---



Ultralyd ble funnet å være et raskt og sikkert hjelpemiddel for å skille kjønn på torsk, men da materialet til dette forsøket bare inneholdt kjønnsmodnende fisk, gytende fisk og eksgytere, kunne hverken kjønnsforskjeller mellom umodne torsk, eller forskjeller mellom umoden og kjønnsmoden torsk undersøkes.

Det er å forvente at det vil være kjønnsforskjeller som kan detekteres med ultralyd også hos umoden torsk, selv om dette hittil ikke er undersøkt på torsk. I små, innledende forsøk med kjønnsortering med ultralyd på coholaks ble det riktignok funnet vanskelig å skille kjønnene på umoden fisk, men det ble konkludert med at det var mulig å skille kjønn på kjønnsmoden fisk (Martin *et al.*, 1983). I senere, større forsøk med laks er ultralydmetoden funnet egnet til også å skille mellom kjønnene på umoden fisk (Mattson, 1989, 1991). Kjønnene på umoden laks ble bestemt ved at en alltid var i stand til å gjenkjenne hunnenes ovarier med ultralyd, slik at fisk hvor en ikke kunne detektere gonader ble klassifisert som umodne hanner (Mattson, 1991).

Det antas også at ultralyd kan brukes til å skille mellom torsk som ikke kjønnsmodner og torsk som kjønnsmodner. Dette fordi det er en rask økning i gonadestørrelsen fra oktober (Sivertsen, 1935), og selv om det er en liten gonadevekst også på umoden fisk (Sivertsen, 1935; Woodhead & Woodhead, 1965), burde størrelsesforskjellen etterhvert bli så tydelig at det med sikkerhet kan skilles på kjønnsmodnende og ikke-kjønnsmodnende. Dette burde i såfall være mulig for torsk fra omtrent oktober-november. En kunne skille mellom modne og umodne laks ved å vurdere ultralyddiameteren på gonadene omtrent fem måneder før gyting (Mattson, 1989), eller bare med visuelle intrykk fra en ultralydundersøkelse av både laks og regnbueørret (Reimers *et al.*, 1987).

I gyteperioden, mens fisken har rennende melke og gyteklare egg, kan kjønn på gyteklar torsk finnes ved stryking. Utenom gyteperioden er en derimot nødt til å anvende andre metoder. Den vanligste metoden har vært biopsi (kateterisering) hvor en fører inn en kanyle i gonadene og suger ut en vevsprøve som deretter analyseres i binokular (Kjesbu, 1988; Garcia, 1989). En annen benyttet metode er å måle mengden av hormoner, og forutsatt at hormonspeilet for arten er kjent, kan kjønn bestemmes (Liu *et al.*, 1991; Andersen *et al.*, 1991; Methven *et al.*, 1991; Norberg & Kjesbu, 1991). Kjønn kan også bestemmes ved å måle vitellogenin i blodprøver (Plack *et al.*, 1971; Methven *et al.*, 1991; Norberg & Kjesbu, 1991). De to siste metodene forutsetter at fisken ikke føres med fôr som kan endre hormonbildet. Disse metodenes svakhet er at de både er tidkrevende og at de påfører fisken

skader, og de er derfor mindre egnet enn ultralydmetoden til kjønnsbestemmelse av et stort antall fisk.

I den senere tid har det vært prøvd hurtige, ikke-skadelige metoder for å kjønnsbestemme et stort antall fisk. For sild (*Clupea harengus* L.) brukes det infrarødt lys til å skille mellom døde kjønnsmodne hanner og hunner i automatisert prosess. Metoden fungerer ved at silden gjennomlyses med infrarødt lys, og da rogn slipper mye mer energi gjennom enn melke, kan kjønnene skilles ved å måle energimengden som slipper gjennom fisken (Anon, 1986). Metoden er ikke utprøvd på levende fisk, men kan kanskje brukes for bedøvd fisk i omtrent samme størrelsesgruppe, forutsatt at metoden ikke er skadelig for fisken. Dette forutsetter i såfall at det er klare grenser i forskjell i energi som slipper gjennom fisken. Noe som antagelig betyr at metoden bare kan brukes på fisk nær gyteperioden.

Ultralyd kan inkorporeres i en mer omfattende sorteringsenhet, som vist ved Svanøy Stiftelse. Her har en bygget opp et system hvor fisken svømmer gjennom et rør som inneholder både et ultralydhode samt fotoceller som brukes til automatisk lengdemåling. Enheten kan derfor brukes til både å bestemme kjønn, kjønnsmodningsstadium og lengde på laks og regnbueørret i en rask og automatisert prosess (Reimers *et al.*, 1987). Dette systemet burde også kunne benyttes for å sortere torsk i stor skala.

## 5.2 VURDERING AV MÅLEMETODE

### 5.2.1 MATERIALE BRUKT VED VALG AV MÅLEMETODE

Materialet brukt til en visuell vurdering av de ulike målemetoders muligheter er ikke representativt for torsk i en årssyklus, men dette er heller ingen nødvendig forutsetning. De to ekstremer; nesten ingen og maksimal gonadestørrelse, vil gi svar på om et mål kan brukes eller ikke, da andre former bare er mellomstadier av disse. Materialet inneholdt begge disse ekstremer, og er derfor dekkende til å gi svar på undersøkelsens spørsmål.

Materialet brukt til å finne det ultralydmål som hadde minst variasjon mellom parallelle målinger var relativt begrenset. For vurdering av det beste ultralydmål for leveren var materialet stort nok til å gi signifikante svar. Målingene er foretatt i perioden hvor gonadene var minimale (19.05.89), og en eventuell effekt av gonadene på variasjonen til levermålene

ble derfor minimale. Da store gonader gjorde det vanskelig å se grensene for leveren, vil det valgte levermål også være det beste målet året rundt. Materialet brukt for gonadene ga ingen konkrete svar på hvilket mål som hadde minst variasjon. Dette kan skyldes at materialet var for lite til å avdekke ulikheter, men det er mer nærliggende å tro at det ikke var noen reelle forskjeller da målene ble vurdert i en tidsperiode hvor hele omrisset av gonadene var synlig. Materialet anses derfor som egnet for å finne det diametermål med minst variasjon.

## 5.2.2 UTVELGELSESMETODE FOR MÅLESTED OG POSISJON

For å kunne bruke et ultralydmål er det tre kriterier som må oppfylles. Det **første** helt essensielle kriterium er at det aktuelle organet kan skilles ut fra de omkringliggende organer ved den måleposisjon organet skal måles. Dette betyr at det ikke skal være tvil om hvor grensene for organet man måler på skal settes. Det **andre** kriterium er at organformen er den samme mellom ulike fisk, uansett størrelse på dette organet og størrelsen på andre organer. For lever innebærer dette at ultralydmålet skal kunne brukes uavhengig av kjønn, kjønnsmodningsstadium og årstid. For gonadene må kjønn være kjent, men også her skal ultralydmålet kunne brukes uavhengig av kjønnsmodningsstadium og årstid. Det **tredje** og siste kriterium er at målet skal kunne repeteres med relativt høy grad av sikkerhet, og liten sannsynlighet for ekstreme feilmålinger. Grensene for hva som er høy sikkerhet er flytende, men kan vurderes ved å sammenligne usikkerheten mellom ulike mål, etter å ha justert for eventuelle størrelsesforskjeller mellom dem. Dette ble undersøkt ved å vurdere variasjonskoeffisienten (CV).

Valget av målemetode ble bygget på en kombinasjon av visuelle vurderinger (første og andre kriterium), og en eventuell underbygging med tallverdier (tredje kriterium) i de tilfeller dette var gjennomførbart. Metoden var egnet til å avdekke både hvilke mål som var gjennomførbare i en årryklus, og om noen av disse målene hadde en mindre variasjon enn andre.

Tettheten av et organ kan til en viss grad vurderes ut i fra styrken på ekkoene, men dette blir meget unøyaktige mål på grunn av måten ultralydapparatet modulerer ekkoene på (Taylor *et al.*, 1980), og er følgelig ikke egnet til kvantitative formål.

Fisken bør ved ultralydundersøkelsen holdes med buken opp (Kap. 3.3), da endring av stilling kan påvirke organenes form. En annen stilling er nødvendigvis ikke dårligere enn den

benyttede, men siden dette ikke er undersøkt, bør stillingen ikke endres uten at effekten undersøkes. Den samme måten å ultralydundersøke fisk på er benyttet i andre undersøkelser (Reimers *et al.*, 1987; Mattson, 1989; Mattson *et al.*, 1990).

### 5.2.3 VURDERING AV RESULTATER

Det horisontale diamettermål på den venstre loben (VH) i posisjon 2 (Fig. 3.5) var det beste målet for å beskrive leverstørrelsen. Resultatet bygger både på en visuell og tallbekreftet undersøkelse. Da posisjonen er cranialt i bukhulen, er det få andre organer det må tas hensyn til, og målet er derfor lite påvirket av andre organers form og formendringer. Unntaket er innhold i formagen (cardiac-magen, Bishop & Odense, 1966), siden en økende magestørrelse nødvendigvis må presse på andre organer. Det er noe usikkert hvordan formen og plasseringen av leverlobene endres ved innhold i magen, men det virker som buken utspiles, og at leverlobene presses skrått oppover (dorsolateralt). Dette betyr i så fall at den diameter man måler vil være en skrå diameter, som derfor vil være noe større enn den horisontale. Da innhold i magen også skygger for leveren ble det valgt å utelate tilfeller hvor fisken har innhold i magen, selv om dette reduserer anvendbarheten av målemetoden.

Levermålet skal kunne brukes uavhengig av årstid og kjønnsmodningsstadium. Det var derfor ikke aktuelt å bruke diamettermålene i posisjon 3 og 4 (Fig. 3.5), siden disse er så kraftig påvirket av gonadeutviklingen. Når gonadene vokser utspiles buken, og de andre organene presses dorsolateralt. Diameteren vil derfor bli noe større med økende gonadestørrelse. Da spesielt ovariene også overskygger ultralydmålinger av leveren i dette området ble det valgt å ikke bruke diamettermålene i posisjon 3 og 4. Da valgte diamettermål for leveren har en lavere variasjon enn diamettermålet i posisjon 1, er diamettermålet i posisjon 2 det beste målet.

De valgte vertikale diamettermål (VV) for å beskrive gonadene er mål som kan brukes hele året, og uavhengig av kjønnsmodningsstadium. En svakhet ved målet er et manglende referansepunkt til hvor målet skal tas. Det er derfor rom for konsekvente subjektive feilbedømmelser mellom operatører, noe som kan påvirke resultatene (alle ultralydundersøkelsene i denne oppgaven er utført av undertegnede). Da gonadene har en avrundet form, uten store overganger, vil en liten feilvurdering av posisjon ikke få store konsekvenser.

Usikkerheten til de ulike valgte diamettermålene i en årssyklus er ikke undersøkt, men selv

om en kan forvente økt usikkerhet i perioder hvor gonadene er vanskelig detekterbare, vil dette være likt for de vertikale diametermålene, mens usikkerheten til de horisontale diametermålene antagelig vil være betydelig høyere i gyteperioden hvor gonadelobene vanskelig kan skilles fra hverandre i horisontalplanet. De valgte gonademålene antas derfor å være de beste gjennom hele årssyklusen.

Usikkerheter og begrensninger knyttet til ultralydapparatet som vil ha betydning for usikkerheten til de valgte diametermålene, er behandlet i kapittel 3.1.2.

### 5.3 VURDERING AV ULTRALYDFUNKSJONENE

#### 5.3.1 VURDERING AV MATERIALET

Kalibreringsuttakene brukt til utvikling av funksjoner for å beskrive organvektene basert på et ultralydmål dekker hele året, store størrelsesintervaller og flere aldersgrupper (Tab. 3.2). Uttakene er oppdrettsfisk som har vært holdt i merder ved Austevoll Havbruksstasjon fra settefiskstadiet, og gruppene har vært gitt ulike fôrtyper. Materialet dekker derfor ulike aldre, fiskestørrelser, organstørrelser, kjønn og årstider, og anses som egnet til utvikling av funksjoner for å beskrive organstørrelsene basert på ultralydmål.

Materialet inneholdt ingen umodne individer, og det er derfor noe uvisst hvilken betydning gonadeutviklingen kan ha for formen på leverlobene. Gonadosomatisk indeks (GSI) for umodne individer overstiger ikke 1% (Sivertsen, 1935, 1937; West, 1970; Holdway & Beamish, 1985). Størrelsen av leveren varierer gjennom en årssyklus (Eliassen & Vahl, 1982; Holdway & Beamish, 1984). Forutsetter en at leverformen ikke har noen sesongvariasjon, kan en forvente at data for leveren innhentet fra sommeren og høsten hvor GSI er under 2% (Sivertsen, 1935, 1937), dekker opp for levermål på umodne individer i gyteperioden.

#### 5.3.2 VURDERING AV METODE FOR VALG AV FUNKSJONER

Det er testet på et stort antall funksjonsformer, inkludert de vanlige lineære ( $Y = aX + b$ ) og eksponensielle ( $Y = aX^b$ ) (Tab. A1.1). Ingen av funksjonene er tillagt noen biologisk forklaringsverdi i seg selv. Gonadevekten på laks er høyt korrelert med gonadediameteren ( $r^2$

♂: 0,91, ♀: 0,95), målt med ultralyd (Mattson, 1989), denne korrelasjonen, tilpasset samme funksjonsform, er mindre for torsk ( $r^2$  ♂: 0,87, ♀: 0,90, Tab. A1.1: funksjon 136). De valgte funksjonene har en høyere korrelasjon ( $r^2 > 0,98$ ) enn de eksponensielle brukt på laks. Dette tyder på at en utprøving av flere funksjonsformer har hatt sin verdi, selv om utprøvningsmetoden var et omfattende og tidkrevende arbeid.

Det ble ikke brukt en kombinasjon av flere ultralydmål i funksjonstilpassingen. Dette skyldes at usikkerheten knyttet til flere mål ikke skal multipliseres, men adderes (se f.eks. Wonnacott & Wonnacott, 1985). Resultatene viste at usikkerheten til det valgte levermål er omtrent halvparten så stor som til det nest beste, og en kombinasjon av flere mål ville derfor ikke medført noen forbedring i forhold til valgte målemetoder, men tvert imot økt usikkerheten.

Da det ofte er årssykluser i forbindelse med vekst, gonadevekst, lipidinnhold i muskel o.l., kan en skalere for sesongutvikling ved å inkludere variabler hvor sesong, kvartal, måned, prøvetakingsdato eller lignende blir gitt en verdi (kalt 'dummy'-variabler). Bruk av slike variabler forutsetter at utviklingsstadium ved et gitt tidspunkt for en populasjon er den samme mellom sesonger, og for individer i en sesong. En slik antagelse virker urimelig for torsk, da eldre fisk i den norsk-arktiske torskebestanden gyter før yngre (Rollefson, 1938; Sund, 1938; Kjesbu, 1988). Dette betyr at verdiene til variablene delvis vil styre resultatene, og det må derfor utvises forsiktighet i hvordan variablene tillegges verdier, og hvor grensene mellom verdiintervallene settes. Da det var problemer med å finne passende 'dummy'-variable ble slike ikke utprøvd i denne oppgaven.

Ved valg av funksjon ble det lagt størst vekt på at funksjonen ikke viste noen trend i residualene. Dette er viktig for å forhindre at de resultater man oppnår påvirkes av funksjonen brukt til å estimere dem, for eksempel slik at store ultralydverdier vil gi konsekvent større organvekter enn det virkelig er. For å undersøke om det var noen trend i residualene, ble tilsvarende residualplot som i Fig. 4.2 laget for de beste funksjonene. Dette er en hurtig og sikker metode som er egnet til formålet.

Da det var liten forskjell i standardavvik mellom de funksjonene med høyest  $r^2$ , ble beste funksjon valgt å være den funksjon med høyest  $r^2$ , under den forutsetning at det ikke var noen trend i residualene. Denne metoden skulle sikre at den beste funksjonen av de totalt 544 ulike funksjonsformene (1632 ulike funksjoner for hvert organ) ble valgt.

### 5.3.3 VURDERING AV VALGTE FUNKSJONER

Funksjonene som ble funnet å være best egnet til å estimere vekten av både lever og gonader viste ikke noen trend i residualene, noe som betyr at verdiene som beregnes fra funksjonene ikke er systematisk forskjøvet i forhold til de reelle verdiene. Ultralydfunksjonene kan derfor brukes til å estimere størrelsen av lever og gonader i ulike fiskegrupper.

Residualplottene viste at differansen mellom de logaritmiske observerte og predikerte verdier er lik uansett størrelsen på fisken eller organet målt (Fig. 4.2). Dette innebærer at ved å tilbakeberegne organvektene til gram, vil avviket i gram være noe større for store organer enn for små organer. Det prosentvise avviket i forhold til organvekten vil derimot være større for mindre organer, og ultralyd er derfor ikke egnet til å dokumentere forskjeller i fordelinger hvor forskjellene er basert på differanse mellom små organvekter.

En svakhet ved å tilpasse funksjoner til diametermål er at det overhodet ikke tas hensyn til en varierende tetthet av organet. Tettheten av organet vil endre seg med den kjemiske sammensetningen, som både varierer med fôrinntak (Kamra, 1966; Losnegard *et al.*, 1986) og sesong (Jangaard *et al.*, 1967a,b; Eliassen & Vahl, 1982). Det blandete materialet brukt til kalibreringen av funksjonene inneholdt antagelig fisk med ulik tetthet av organene, og usikkerhetene knyttet til varierende tetthet av organene vil derfor være inkludert i standardavviket til funksjonene.

### 5.3.4 SAMMENLIGNING AV ULTRALYDFUNKSJONENE MED ANDRE METODER

For å oppnå informasjon om energilagere i fisk har en som regel vært nødt til å avlive fisken, men i det siste er det utviklet metoder for å oppnå informasjonen uten at fisken må avlives. Bortsett fra de rent etiske fordelene med dette, muliggjør slike metoder også at en kan følge enkeltindividets utvikling over en lengre tidsperiode, noe som gir en økning i dataoppløselighet.

Det er en klar sammenheng mellom ernæring, vekst og reproduksjon i torsk (Eliassen & Vahl, 1982; Waiwood, 1982; Holdway & Beamish, 1984; Black & Love, 1986). Leveren fungerer som hovedenergilager for torsk (Takama *et al.*, 1985), og består normalt av 50-60% fett (Lie *et al.*, 1986; Losnegard *et al.*, 1986). Ved sulting og gonadeoppbygging forbrukes foruten

glykogenreservene i lever og muskel, lipidreservene (triglyceridene) i leveren, før proteinreservene i muskel mobiliseres (Black & Love, 1986). Ved gonadeoppbygging forbrukes det energi både fra leveren og muskelen (Eliassen & Vahl, 1982; Smith *et al.*, 1990), og variasjonene i leverstørrelse og hepatosomatisk indeks (HSI) skyldes hovedsakelig endring i lipidreservene (Eliassen & Vahl, 1982). Innholdet av total energi i umoden sei (*Pollachius virens* L.) kan estimeres med høy grad av sikkerhet ved å bruke totalvekten og HSI (Jensen, 1979), og det fremheves at metoden også burde kunne brukes på andre magre fiskeslag. Dette indikerer at HSI eller levervekten kan brukes som mål på energireservene hos torsk.

Energinnhold i gonadevev hos torsk varierer mellom 0,7 og 1,2 kcal·g<sup>-1</sup> (Jobling, 1982; Holdway, 1983). De totale energimengder investert i gonadene vil følge størrelsesendringene av gonadene gjennom gytesesongen (Jangaard *et al.*, 1967a,b; Eliassen & Vahl, 1982). Størrelsen på gonadene vil derfor gi et mål på energimengdene i gonadene.

Torskemuskelen inneholder mindre enn 1% lipider (Dambergs, 1963, 1964; Jangaard *et al.*, 1967a,b; Lie *et al.*, 1988), slik at selv om det er en sesongvariasjon i lipidinnhold i muskelen, vil betydningen være liten i forhold til variasjonene i muskelmasse.

**Ultral lyd virker derfor velegnet til å vurdere samspillet mellom energilagre og reproduksjon for individmerket fisk over en lengre tidsperiode, forutsatt at en har klart for seg hvilken fase fisken er i. Spesielt er metoden egnet for å belyse ulikheter mellom ulikt behandlede grupper i synkron utvikling.**

Det er utviklet funksjoner bygget på biometri for å estimere fettinnholdet i lakseparr (Simpson *et al.*, 1991). Funksjonene er utviklet for en liten størrelsesgruppe, og metoden må derfor utarbeides for andre størrelsesgrupper. Inkludert i de biometriske mål er høyden og bredden av laksekroppen. Disse målene vil være betydelig påvirket av en eventuell vekst i gonader, og det er derfor tvilsomt om metoden er egnet for å følge kjønnsmodningen til fisk. Ved overskuddsføring av fett lagrer både laks og regnbueørret dette blant annet som innvollsfett (Rowe *et al.*, 1991; Weatherley & Gills, 1983), og det virker urimelig at enkle biometriske metoder skal kunne avdekke dette. Dette betyr at en bare kan beregne energimengdene i laksen opp til et gitt nivå, hvorefter verdiene vil bli kraftig underestimert. Det er ikke utviklet tilsvarende ultralydfunksjoner for laks som dette arbeidet på torsk, og da laksefisk lagrer overskuddsenergi i muskel og innvoller er det tvilsomt om ultralydmetoden kan brukes for



---

å estimere energimengdene i laksefisk. Det må derfor benyttes andre metoder for å beregne energiinnhold i større laksefisk. To slike metoder er omtalt nedenfor.

Det er gjort undersøkelser med Nøytron Aktiverings Analyse (NAA) for å beregne blant annet fett- og proteininnhold i lakseparr (Talbot *et al.* 1986), og de mener metoden skal kunne brukes på både død og levende fisk. Metoden baserer seg på å måle enten den naturlige gammastrålingen fra vev, eller en nøytron-aktivert stråling ved hjelp av katoder. Metoden krever, rent bortsett fra store utstyrsinvesteringer, også at fisken holdes i ro i en lengre tidsperiode (omtrent en time), noe som gjør metoden vanskelig gjennomførbar på levende fisk. Fisken må i en så lang periode holdes nedsenket i vann, og hvordan dette påvirker resultatene er ikke undersøkt. Denne metoden virker derfor i hvert fall foreløpig lite egnet til å beregne energiinnholdet i et større antall levende fisk.

Datamaskinbearbeidete tomografiske (CT) bilder fra røntgenstråler er brukt for å beregne kroppssammensetningen til stor regnbueørret (Gjerde, 1987), og stor laks (Rye, 1991). Metoden bygger på at fisken røntgen-bestråles av mange smale røntgenstråler i kryssende retninger, og mengden som slipper gjennom fisken i hvert snitt måles, og slik kan en fremstille detaljrike tverrsnittbilder. Også denne metoden krever store utstyrsinvesteringer, men er antagelig egnet i forsknings- og avlssammenheng da den gir meget nøyaktige resultater. Dessverre brukes det store spenninger, og dette gjør det risikabelt å arbeide med utstyret i nærheten av saltvann.

Begge de siste metodene er bare utprøvd på død fisk. I likhet med NAA og CT krever ultralyd store utstyrsinvesteringer (150 - 200.000 NOK), og erfaring i bruk og tolkninger av bildene. **Ultral ydmetoden er derfor foreløpig den eneste metoden som en vet kan brukes til å estimere energiinnhold i levende, kjønnsmodnende fisk.**

Ultral yd vil foruten å gi informasjon om størrelsen på organene og kjønn, også gi informasjon om oocytene har ovulert, da ovulasjonskanalen kan sees (Woodhead & Woodhead, 1965). Det er derfor mulig at ultralyd kan brukes til å bestemme ovulasjonstidspunkt hos porsjonsgytere, for eksempel kveite (Norberg & Kjesbu, 1991). Det er derimot tvilsomt om dette har noen praktisk betydning i stamfiskarbeide, da det neppe reduserer arbeidsmengden. Andre metoder må brukes for å oppnå mer kvalitativ informasjon om for eksempel utviklingsstadiet og størrelsesfordeling av eggemnene. For eksempel kan biopsi i kombinasjon med undersøkelser av eggemnene i binokular brukes for å oppnå informasjon om kjønn og

---

kjønnsmodningsstadium (Holdway & Beamish, 1985; Kjesbu, 1988). Ultralydfrekvensene som er brukt i denne undersøkelsen gir ikke god nok oppløsning til å kunne måle eller vurdere eggemnene.

Fekunditet til en populasjon beregnes vanligvis ved hjelp av korrelasjoner mellom fiskelengde og fekunditet, eller fiskevekt og fekunditet (West, 1970; Holdway, 1983; Kjesbu, 1988). Ultralyd virker i utgangspunktet ikke bedre egnet til å vurdere fekunditet for torsk, da korrelasjonen mellom fekunditet og ovariestørrelse er lavere ( $r^2 = 0,63$ ) enn korrelasjonen fiskevekt og fekunditet ( $r^2 = 0,75$ ) (Oosthuizen & Daan, 1974). Estimatenes for fekunditet basert på fiskestørrelse viser signifikante geografiske variasjoner (West, 1970; Oosthuizen & Daan, 1974; Kjesbu, 1988), og forskjell mellom vill- og oppdrettstorsk (Kjesbu, 1988). For å estimere fekunditet må en kjenne hvilken populasjon fisken tilhører. I den senere tid er det utviklet en metode basert på antall vitellogenine egg pr. gram ovarie for å beregne andelen av det totale antall egg som er gytt (Kjesbu *et al.*, 1990), slik at estimatene av fekunditet tar hensyn til utviklingsstadiet. Antall og størrelsesfordeling av eggemnene kan raskt og med stor nøyaktighet finnes med en automatisk egg teller (Witthames & Greer Walker, 1987). Fekunditetsestimatene forutsetter at vekten av ovariene er kjent, og dette kan gjøres med ultralydfunksjonene. Det er derfor mulig at kjennskap til ovarievekten vil kunne brukes til sikrere estimater av fekunditet.

#### 5.4 RISIKO FOR SKADER VED BRUK AV ULTRALYD

Det er gjort få direkte undersøkelser av skadevirkninger fra ultralyd (Anon, 1982b), og litteratursøk har ikke avdekket noen undersøkelser på fisk. I andre undersøkelser hvor ultralyd er benyttet, er det svært sjelden observert skader på vev forårsaket av ultralydbølger. Ultralyd brukes rutinemessig til fosterkontroll hos mennesker, noe som skulle tilsi liten risiko for skadelige effekter.

Ultralyd påvirker vev på tre måter: Det kan oppstå en temperaturøkning som følge av at deler av lydenergien absorberes av vevet. Det er generelt antatt at lydintensitet på noen få mW/cm<sup>2</sup> ikke vil medføre temperaturøkning i vevet (Anon, 1982b). Den andre effekten er at lydbølger, som er en serie av over- og undertrykk, vil virke ulikt på ulikt vev. Trykkreftene kan medføre hulromsdannelse i små celler, eller bobler i cellene. Dette har vist seg å kunne skade overflaten av objektene, og ødelegge samholdet mellom nærliggende objekter som reagerer

---

ulikt på trykkreftene. Den siste effekten er at lydbølger er mekaniske krefter som kan overføres til andre mekaniske bevegelser som for eksempel væskestrøm. Både kreftene og effekten av dette er lite kjent.

Lydhodet opererer ved å først sende ut en lydimpuls, for deretter å forbli i en passiv lyttestilling til ekko er mottatt før en ny impuls sendes ut. Apparatet er derfor passivt omtrent 99% av tiden (Taylor *et al.*, 1980). Ultralydundersøkelsen av fisken tar som regel under ett minutt, selv når både lever og gonader måles, og kjønn bestemmes. Det samme området på fisken vil derfor være eksponert i en meget kort periode. Dette burde redusere risikoen for eventuelle skadelige effekter.

Ut fra den kunnskap en har om effekten av ultralyd på vev, kan en ikke konkludere med at ultralydeksponering i korte perioder med lav intensitet har noen skadelig effekt på fisken som blir undersøkt. Det er ikke observert skader eller dødelighet som kan relateres til ultralydundersøkelse. Det virker derfor rimelig å anta at ultralydundersøkelser ikke, hvis en ser bort fra stress, påvirker andre parametre i et forsøk, så som vekstmønstre eller overlevelse.

## 5.5 AVSLUTTENDE KOMMENTARER OG KONKLUSJONER

Ultralyd kan brukes til å skille kjønn på torsk hurtig, men likevel med en rimelig høy sikkerhet, og dette gjør det mulig å kjønnssortere et større materiale med mindre arbeidsinnsats enn med andre kjente metoder. Selv om det ikke er undersøkt på torsk, er det å forvente at en også skal kunne skille mellom kjønnsmodnende og ikke kjønnsmodnende fisk i oktober. Dette har opplagte fordeler i oppsett av gyteposer eller i forsøk hvor kjønn, kjønnsfordeling og/eller kjønnsmodningsstatus må være kjent.

Det er vist at ultralyd kan brukes for å estimere vekten av både lever og gonader. Dette er de mest variable energilagrene for torsk. Meg bekjent finnes det ingen andre metoder for å estimere energilagrene i levende torsk. Metoder for å estimere energiinnhold i levende laksefisk er først i den senere tid publisert, men disse er enten tidkrevende og uprøvd på levende fisk, eller gonadeveksten er ikke blitt vurdert. Kjennskap til utviklingen av energilagrene for individer i en lengre tidsperiode gjør det mulig å følge investeringen av energi gjennom en gytesesong, og dynamikken kan derfor undersøkes.

---

Konklusjonene i forhold til de oppstilte hypotesene er derfor som følger:

$H_0$  (1): "Ultralyd kan ikke benyttes til å bestemme kjønn hos torsk" **må forkastes.**

$H_0$  (2): "Gonade- og levervekt hos torsk kan ikke estimeres ved å kalibrere en prediksjonsfunksjon for hver av organvektene basert på et eller flere ultraldmål" **må også forkastes.**

---

---

## Kapittel 6.

### Del B: Materiale og metoder

#### 6.1 FORSØKSFISKEN

Forsøksfisken er tredje generasjon oppdrettstorsk, klekket våren 1988. Stamfisken er fanget i Austevollsregionen, og holdes ved Austevoll Havbruksstasjon.

Eggene ble gytt ved Havbruksstasjonen, og fraktet til Parisvatnet feltstasjon i Øygarden, hvor de ble klekket, satt ut i poll, oppfôret og tørrfôrtilvendt. Metoden som er benyttet til produksjon av torskeyngelen er beskrevet av Blom *et al.* (1989) og Blom (1991).

I midten av november 1988 ble totalt 10.000 0+ torskeyngel fraktet tilbake til Havbruksstasjonen med lastebil. Frem til forsøksstart ble fisken likt fordelt i to 4·5·5 meters merder, og fôret *ad libitum* flere ganger daglig med 3,5 mm Tess Marin (Skretting A/S) pelletert tørrfôr.

#### 6.2 FORSØKSOPPSETT

Effekten av fôrtype ble vurdert ved å sette opp et forsøk bestående av to grupper à 498 torsk, tatt tilfeldig fra gruppen på 10.000 fisk. Den ene gruppen ble hele forsøksperioden fôret med tørrfôr, mens den andre ble gitt lodde som hovedfôr.

Forsøket ble igangsatt 1. februar 1989, og avsluttet 11. juni 1990. Ved forsøksstart ble fisken lengdemålt, veid, individmerket (F67C Anchor Tags, Floy Tag & MFG., Inc.) og fordelt. Det var ikke nok merker til den ene av gruppene, og den første målingen på denne gruppen ble utført på 1000 individer, av disse ble 498 fisk merket den 13. april 89.

Antallet og tettheten i merdene ble oppjustert til mer realistiske tettheter i forhold til en kommersiell oppdrettssituasjon ved å tilsette fisk av fra den samme gruppen på 10.000 torsk hentet fra Parisvatnet. Disse ekstra fiskene inngår ikke i dette forsøket.

---

## 6.2.1 FØRING OG FØRSAMMENSETNING

Har ikke granulat til sammensetning for gruppen

Den ene gruppen ble hele forsøksperioden føret med Tess Marin tørrfôr (Skretting A/S). Den andre gruppen ble vanligvis føret med opptint lodde (*Mallotus villosus* Müller), men gitt et loddebasert vitaminfôr (mykfôr) annen hver mandag. Sammensetningen av føret er gitt i tabell 6.1. Torsken ble håndføret en gang daglig seks dager i uken (søndagen unntatt). Størrelsen på fôrpartiklene ble økt etter som fisken vokste, tørrfôrpelletene fra 3,5 mm ved forsøksstart til 10 mm ved avslutningen, mens lodden ble delt opp i 5 deler ved forsøkstart til 3 deler ved forsøkslutt. Vitaminpelletene var konsekvent 7 mm.

Tabell 6.1: Sammensetningen (g/100 g) og energifordeling i fôrtypene. Verdiene er snitt av analyser utført ved Fiskeridirektoratets Kontrollverk i Svolve (6 analyser av tørrfôr og 4 av lodde), Fiskeridirektoratet Sentrallaboratoriet i Bergen (2 analyser av vitaminfôr og 2 av lodde) og Austevoll Fiskeindustri A/S i Austevoll (2 analyser av vitaminfôr og 1 av lodde).

	Tørrfôr	Lodde	Vitaminfôr
<b>g/100 g våtvekt</b>			
Tørrstoff:	88,9	31,0	54,6
Protein:	43,8	13,3	25,7
Fett:	6,5	15,0	9,7
Karbohydrat:	29,1		14,9
Aske:	8,4	2,2	4,4
<b>g/100 g tørrvekt</b>			
Protein:	49,4	43,8	47,1
Fett:	7,3	48,9	17,8
Karbohydrater:	32,8		27,2
Aske:	9,5	7,5	8,1
Omsettelig Energi <sup>1</sup> (MJ·kg <sup>-1</sup> ):	13,6	7,4	9,7
<b>Energifordeling (%)</b>			
Protein:	56,7	32,2	46,9
Fett:	16,1	67,9	33,8
Karbohydrat:	26,9		19,4

<sup>1</sup>Ved beregning av omsettelig energi (OE) og energifordelingen er følgende OE verdier brukt: protein 17,6 kJ·g<sup>-1</sup>, fett 33,6 kJ·g<sup>-1</sup> og karbohydrater 12,6 kJ·g<sup>-1</sup> (Lie *et al.*, 1988).

## 6.2.2 FØRMENGDER

Fisken i forsøket ble føret isoenergetisk, slik at mengden energi fisken fikk var lik, mens både energikilde og energitetthet i føret var ulik. For å utligne for ulikt energiinnhold i føret ble førmengdene beregnet ut fra energimengdene hver fiskegruppe skulle ha daglig. Fisken ble gitt kun denne mengden fø selv om det kunne vært føret større kvanta, men ved dårligere appetitt enn forventet ble føringen stoppet og utføret mengde notert.

Førmengdene til fisken ble beregnet daglig fra funksjoner utviklet for optimal vekst hos torsk ved ulik temperatur (Jobling, 1988a,b). Funksjonene bygger på et optimalt energiinntak ved en bestemt fiskestørrelse og vanntemperatur. Det optimale energiinntaket, i  $\text{kJ} \cdot \text{dag}^{-1}$ , beregnes fra funksjon 1:

$$(1) \quad \ln MI = (0,104T - 0,000112T^3 - 1,500) + 0,802 \ln V$$

hvor MI er matinntak i  $\text{kJ} \cdot \text{dag}^{-1}$ , T er vanntemperatur i  $^{\circ}\text{C}$  og V er torskens våtvekt i gram.

Førmengdene i kilogram kan beregnes fra funksjon 1 da energiinnholdet i føret er kjent.

Jobling (1988a) har også tilpasset en funksjon for optimal vekstrate (SGR) ved en bestemt fiskevekt og vanntemperatur (funksjon 3). Ved å sette funksjon 2 inn i funksjon 3 ble fiskevekt etter dagens føring beregnet ( $V_2$ ).

$$(2) \quad \text{SGR} = (\ln V_2 - \ln V_1)/(t_2 - t_1) \cdot 100$$

$$(3) \quad \ln \text{SGR} = (0,216 + 0,297T - 0,000538T^3) - 0,441 \ln V_2$$

hvor  $V_1$  og  $V_2$  er vektene ved tidspunktene  $t_1$  og  $t_2$ , henholdsvis. SGR er spesifikk vekstrate (daglig vektøkning i % av vekten), T er temperatur i  $^{\circ}\text{C}$  og V er vekt i gram.

Fiskevektene som lå til grunn for utregnet førmengde i funksjonene ble kontrollert ved hver måling av gruppene.

### 6.3 DATAINNSAMLING

For å vurdere effekten av de ulike førtypene på fiskegruppene ble det foretatt vekstregistreringer i hele forsøksperioden. I tillegg ble det utført ultralydundersøkelser for å estimere lever- og gonadevekt samt å kjønnsbestemme fisken (Kap. 4). Det ble også avlivet fisk for å få reelle mål (prøveuttak) fra sommeren 1989 frem til januar 1990 (Tab. 6.2).

#### 6.3.1 MÅLEDATOER

Det ble ikke foretatt ultralydmålinger ved forsøksstart da metoden på det tidspunkt ikke var innarbeidet. I målingen 11. - 12.07.89 ble det bare målt for å finne leverstørrelsen, gonadene var ikke detekterbare. Bare hunnenes gonader ble målt 29.09.89, hos hannene var de fortsatt ikke detektebare med daværende erfaring i bruk av ultralyd. Fra og med 21.11.89 ble også hannenes gonader målt.

Tabell 6.2: Måledatoer og antall ved måling for forsøksmaterialet og prøveuttakene for hver av føfgruppene.

Dato	Antall målt		Antall prøveuttak		Kommentar
	Lodde	Tørrfôr	Lodde	Tørrfôr	
01.02.89	1000	498			Forsøksstart. Tørrfôrgruppen merket.
13.04.89	498				Loddegruppen merket.
11.07.89	442	423	65	47	Ultralyd lever 1. gang.
29.09.89	193	184	47	38	Ultralyd ovarie 1. gang.
21.11.89	376	332	35	46	Ultralyd testis 1. gang.
12.12.89	345	318	44	45	
23.01.90	291	267	42	42	
07.02.90	249	224			Gruppene satt i egne merder.
14.02.90	217	128			
21.02.90	248	217			
08.03.90	248	216			
19.03.90	123	100			
04.04.90	240	217			
23.04.90	240	216			
10.05.90	234	215			Gruppene tilbakeført til samlemerder.
11.06.90	228	214			Forsøkslutt.



I målingene t.o.m. 07.02.90 ble det tatt utskrifter av ultralydbildene, og organdiameterene ble målt ut fra disse bildene med et elektronisk skyvelær. I målingene f.o.m. 12.12.89 ble de, med en innebygd rutine i ultralydapparatet, målt direkte på skjermen (Kap. 3.1.1).

### 6.3.2 MÅLEMETODER

Foran hver måling ble fisken sultet i minimum to døgn for å tømme mage-tarm kanalen. Hver måling ble foretatt i samme rekkefølge; fisken ble håvet over i 1m<sup>3</sup> transportkar, fraktet innendørs, bedøvet i Metomidate (Mattson & Ripley, 1989), målt og veid, ultralydmålt og lagt til oppvåking i rennende saltvann før den igjen ble transportert ned til merden og enten tømt eller håvet ut i merden. Ved prøveuttak ble ikke fisken bedøvet, men avlivet med et slag i hodet. Arbeidsgangen var deretter som beskrevet ovenfor, men etter ultralydmålene var tatt ble fisken åpnet, og de resterende mål bestemt.

**Lengden** ble målt til nærmeste millimeter av total lengden.

**Vekten** ble målt som total våtvekt til nærmeste 5 gram på enten en Mettler ID1S Multirange eller en Säuter Type E1200 vekt.

**Lever, gonade og innvollsvekt.** For totalmaterialet ble lever og gonadevekten estimert ved hjelp av ultralyd (Del A). Ved prøveuttakene ble lever, gonader og innvoller dissekert ut og veid til nærmeste gram som våtvekt på en Mettler SM1220 batterivekt. Med innvoller menes vicera eksklusive lever og gonader.

**Kjønn.** For de som ikke ble avlivet ble kjønn bestemt ut fra en helhetsvurdering av alle kjønnsestimatene med ultralyd for hver fisk. For prøveuttaksfisken ble kjønn bestemt ut fra gonadenes ytre utseende på det ferske materialet i henhold til beskrivelsene gitt i tidligere arbeider (Sivertsen, 1935; Sorokin, 1957; West, 1970; Kjesbu, 1988).

**Kjønnsmodningsgrad.** På fisk som ikke ble avlivet ble kjønnsmodningsgrad bestemt ut fra ultralydestimert størrelse av gonadene. Ble for prøveuttaksfisken avgjort fra gonadenes ytre utseende og størrelse. Var det tvil om hunnens modningsstatus ble det tatt prøver av eggene som ble lagt i en petriskål og dekket med tilnærmet fysiologisk saltvann (11,2‰ saltholdighet) og modningsgrad ble vurdert fra utseende og størrelse på eggene (Kjesbu, 1988).

### 6.3.3 UTREGNEDE MÅL

Fultons kondisjonsfaktor (K-Faktor), heptosomatisk indeks (HSI) og gonadosomatisk indeks (GSI) ble beregnet som vist nedenfor (HSI og GSI kalles også henholdsvis lever- og gonadeindeks).

$$K\text{-Faktor} = \frac{\text{Totalvekt}(g)}{\text{Lengde}^3(cm)} \cdot 100$$

$$HSI(\%) = \frac{\text{Levervekt}(g)}{\text{Totalvekt}(g)} \cdot 100$$

$$GSI(\%) = \frac{\text{Gonadevekt}(g)}{\text{Totalvekt}(g)} \cdot 100$$

Det er i denne rapporten brukt litt uvanlige størrelser kalt somatisk vekt og somatisk indeks (SI), definert nedenfor (Smith *et al.*, 1990). Dette skyldes at vanlig sløyd vekt ikke kan brukes da det på levende fisk bare kan estimeres vekt av lever og gonader ved hjelp av ultralyd, mens vekten av de andre invollsorganene er ukjent.

$$\text{Somatisk vekt}(g) = \text{Totalvekt}(g) - \text{Levervekt}(g) - \text{Gonadevekt}(g)$$

$$SI(\%) = \frac{\text{Somatisk vekt}(g)}{\text{Totalvekt}(g)} \cdot 100$$

For å beregne veksten er det benyttet to metoder, en basert på en daglig økning i lengde (DLV) og den andre er spesifikk vekstrate (SGR) (Houde & Schekter, 1981).

$$DLV (mm \cdot dag^{-1}) = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1}$$

$L_1$  og  $L_2$  er lengdene (i millimeter) ved tidspunktene  $t_1$  og  $t_2$ , henholdsvis.

$$SGR (\% \cdot dag^{-1}) = (e^{\frac{\ln V_2 - \ln V_1}{t_2 - t_1}} - 1) \cdot 100$$

$V_1$  og  $V_2$  er vektene (i gram) ved tidspunktene  $t_1$  og  $t_2$ , henholdsvis

---

## 6.4 FORSØKSBETINGELSER

### 6.4.1 MERDER

Fisken ble hele forsøksperioden holdt i 4·5·5 meters (100 m<sup>3</sup>) merder. I perioden fra fisken ankom Havbrukstasjonen til sommeren 1989 ble merdene dekket av en grovmasket dekknot for å redusere predasjon fra fugl. Merdene ble skiftet etter behov, og merdene til begge grupper som inngår i forsøket ble skiftet samtidig.

### 6.4.2 VANNFORHOLD

Temperatur og saltholdighet fulgte de naturlige svingninger, og ble registrert daglig på to meters dyp i hele forsøksperioden (Fig. 6.1).

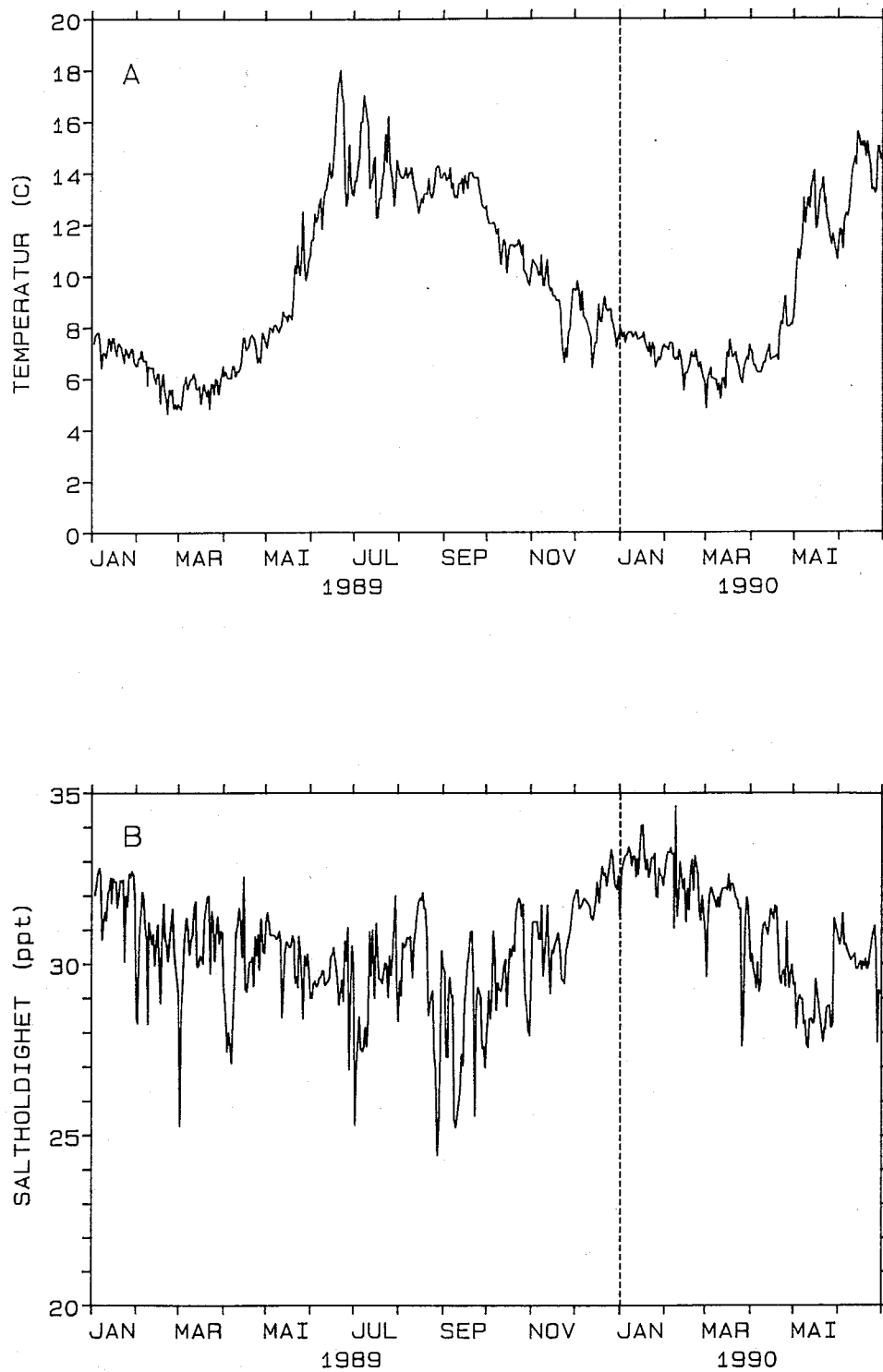
### 6.4.3 ANTALL OG TETTHET

For å oppnå en tetthet som kunne sammenlignes med kommersielt oppdrett ble tettheten økt ved å tilsette fisk som ikke inngår i dette forsøket. Totalantall og tetthet i forsøksperioden har variert etter vekst og dødelighet (Fig. 6.2). Det reduserte antallet og den lave tettheten i merdene fra februar til mai 1990 skyldes at for praktisk å kunne gjennomføre hyppige målinger i gytesesongen, ble torsk som gikk i merdene for å øke tettheten flyttet over i andre merder. Disse ble flyttet tilbake i mai 1990, etter endt gyteperiode.

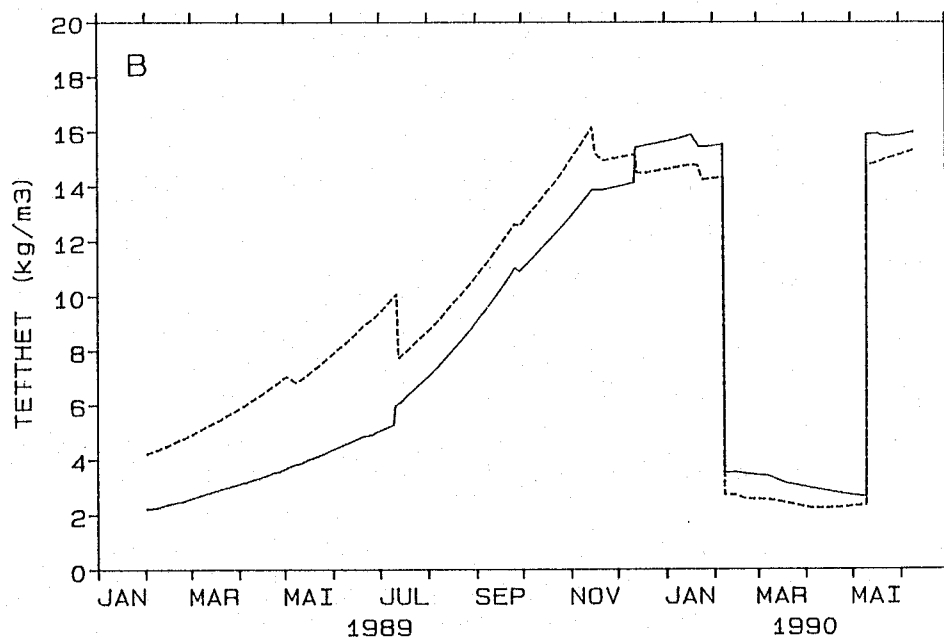
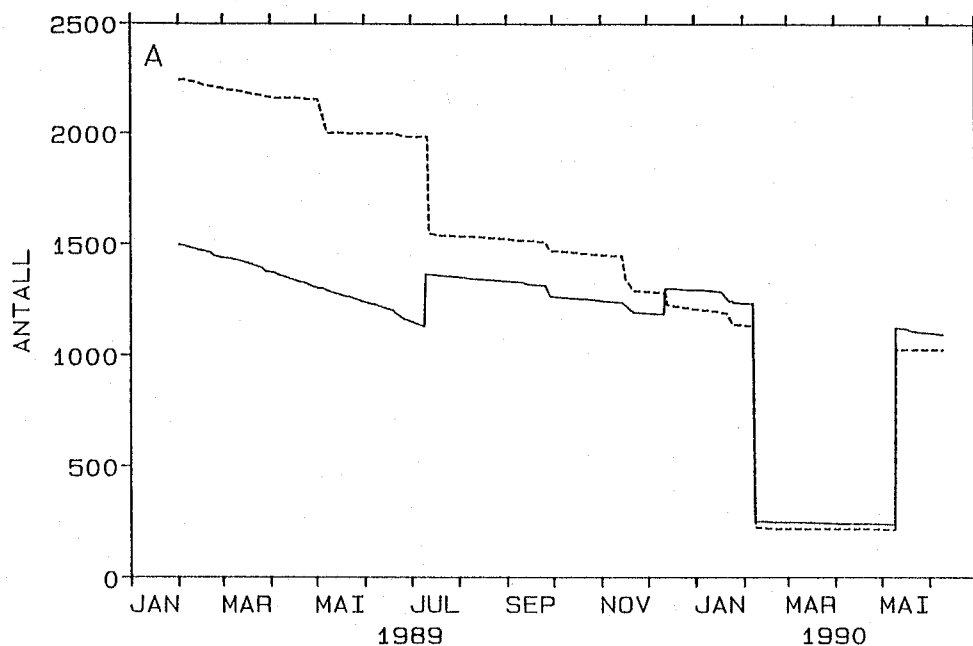
### 6.4.4 SYKDOMSBEHANDLING

Ved ankomst til Havbruksstasjonen var torsken dyppvaksinert mot vibriose, men likevel var det et lett utbrudd (liten dødelighet) av vibriose (*Vibrio anguillarum*) i begynnelsen av juni 1989. Da dette var nær opp til en hovedmåling ble det utført medisinføring (Flumiquin) for begge fiskegruppene i perioden 7. - 13. juni 1989. Flumiquin ble blandet inn i vitaminfôret i forholdet 25 mg pr. kg·fisk<sup>-1</sup>·dag<sup>-2</sup>. Fisken ble under medisinføringen fôret *ad libitum*, og fôrmengdene registrert. Deretter ble dyppvaksinering, og siden hovedmåling gjennomført.

---



Figur 6.1: Temperatur i °C (A) og saltholdighet i ‰ (B) på 2 meters dyp i forsøksperioden. Loddrett stiptet linje markerer årsskiftet.



Figur 6.2: Antall (A) og tetthet (B) ( $\text{kg m}^{-3}$ ) i loddegruppen (heltrukken) og tørrfôrgruppen (stiplet) i forsøksperioden. Det reduserte antallet og den lave tettheten fra februar til mai 1990 er forklart i teksten (Kap. 6.4.3).

## 6.5 DATABEHANDLING

All statistisk bearbeidelse ble utført med statistikkpakken RS/1 versjon 4.21 (Anon, 1990).

Nullhypotesen ( $H_0$ ) ved sammenligning av grupper, var at det ikke var noen forskjell mellom gruppene.  $H_0$  ble forkastet når sannsynligheten for å forkaste hypotesen når hypotesen var rett (p-verdi), var mindre enn 0,05.

### 6.5.1 SAMMENLIGNING AV GRUPPENE

Normalitetstesting ble utført med Wilk-Shapiros normalitetstest hvis antall observasjoner var mindre enn 50, ellers ble Pearsons Kji-kvadrattest for normalitet brukt (Anon, 1990).

Ved sammenligning av gruppene ble ulike  $t$ -tester brukt. Bruk av klassisk, robust, eller test med ulik varians ble valgt av programmet. Valg av klassisk eller robust test ble gjort slik at den testtypen som ga lavest minste kvadraters avvik ble valgt (Anon, 1990). Ved tilstrekkelig ulike varianser i utvalgene ble en modifisert  $t$ -test, hvor avvikene var vektlagt, benyttet (Anon, 1990). Både valg av klassisk eller robust test, og om det skal brukes vektleggelse av avvikene eller ikke, er tester som favoriserer klassiske tester. Derfor kan det være utført klassiske  $t$ -tester selv om det ene eller begge utvalgene ikke var normalfordelt. Testtype brukt i hvert tilfelle er markert i resultattabellene i vedleggene, hvor robuste tester er markert med <sup>R</sup>, og tester med ulik varians (avvikene er vektlagt) med <sup>V</sup>.

### 6.5.2 SAMMENHENG MELLOM VARIABLE

Da ultralydmetoden ga mulighet til å følge enkeltindividenes utvikling av lever, gonader og somatisk vev, ble sammenhengen på individnivå mellom ulike variable (lengde, vekt, levervekt, gonadevekt, somatisk vekt etc.) vurdert ved å beregne korrelasjonskoeffisienten ( $r$ ) (Anon, 1990). Siden fisken var individmerket, ble variablene i et tidspunkt også korrelert med variablene i andre tidspunkt. Korrelasjonstesten forutsetter normalfordeling, noe alle variablene ikke var. Men da denne testen er en relativt robust test, og de aller fleste av variablene i en tidsserie var normalfordelt, ble det funnet mest hensiktsmessig å konsekvent gjennomføre korrelering fremfor rangkorrelering (hvis annet ikke er oppgitt). Signifikansnivå for korrelasjonskoeffisienten ved ulike antall individer korrelert ble hentet fra tabell (Tabell B.16 i Zar, 1984).

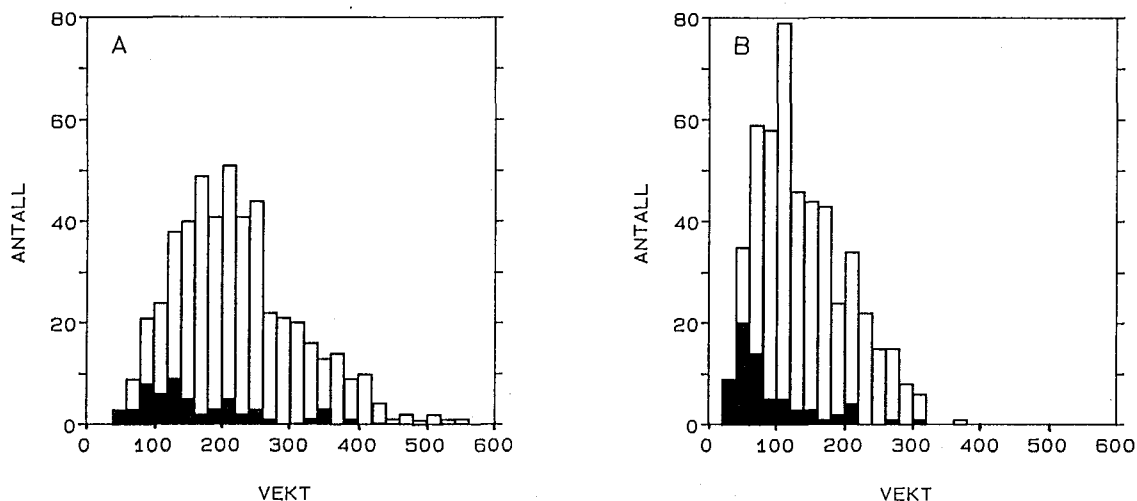
## Kapittel 7.

### Del B: Resultater

#### 7.1 DØDELIGHET OG MERKETAP

Da det var inkludert umerkede fisk i merdene, kunne det, i de tilfeller hvor forsvunnet og merket fisk ikke var registrert som døde, ikke skilles mellom dødfisk og merketap. Antallet som forsvant i tørrfôr (TF) og loddegruppen (LO) var henholdsvis 135 og 107 i hele forsøksperioden (Tab. B1.1), minoriteten av disse ble registrert som døde (TF 27%, LO 34%). I begge fôrgruppene forsvant omtrent halvparten i perioden fra merkedato frem til juli 1989. Få av disse (TF 13%, LO 4%) ble registrert som døde. Fra juli til desember 1989 var det et gradvis redusert tap, også av disse ble få registrert (TF 15%, LO 11%). Fra og med desember 1989 til forsøksslutt ble mesteparten av tapet registrert (TF 94%, LO 97%) som døde.

Fisken som forsvant i perioden fra merking til juli 1989 (første periode) var signifikant mindre enn totalmaterialet i både lengde og vekt (Tab. B1.2), målt ved merkedato (Fig. 7.1).



Figur 7.1: Vektfordeling av fisk som forsvant i 1. periode (fylte søyler), og totalmaterialet (åpne søyler) for lodde- (A) og tørrfôrgruppen (B), målt ved merkedato (13.04.89 for lodde-, og 01.02.89 for tørrfôrgruppen). De fylte søylene overlapper de åpne.

Fra juli til desember 1989 var det ingen størrelsesforskjell mellom torsk som var forsvunnet og totalmaterialet. Fra desember 1989 til forsøkslutt var det heller ingen størrelsesforskjell mellom de som forsvant og totalmaterialet i tørrfôrgruppen, mens i loddegruppen var de som forsvant signifikant større i lengde og vekt. Ved å vurdere kjønnene i fôrgruppene separat i denne perioden, ble det for hannene ikke funnet lengde- eller vektforskjell i noen av fôrgruppene. Av hunnene i loddegruppen var de døde lengre og tyngre, men uten høyere kondisjonsfaktor. Av tørrfôrgruppens hunner, hadde de som forsvant høyere kondisjonsfaktor, men uten at det var noen lengde- eller vektforskjell (Tab. B1.2). Mens torsk som forsvant frem til juli 1989 var mindre enn de som overlevde, synes det å være et mer tilfeldig forsvinningsmønster resten av forsøksperioden.

## 7.2 KJØNNSFORDELING OG KJØNNSMODNINGSGRAD

Totalt ble det fra prøveuttak og ultralydbestemmelser registrert kjønn på 424 fisk i loddegruppen, og 395 i tørrfôrgruppen. Hannene utgjorde av disse 46,3% og 48,1% for henholdsvis tørrfôr- og loddegruppen. Bestemmelsen av kjønn er basert på prøveuttak (ca. halvparten av individene), eller på en totalvurdering av i alt ni kjønnsbestemmelser med ultralyd (Kap. 4.1) i målingene fra desember 1989 til april 1990.

Kjønnsmodningsfrekvensen var for begge grupper 100% i en alder av ca. 22 måneder. Dette gjaldt både prøveuttaksfisken og fisk som bare ble undersøkt med ultralyd (Kap. 4.1).

## 7.3 FØRFÅKTOR OG FØRMENGDER

Førfaktoren (g tørrstoff fôr/g vektøkning) for lodde var lavere enn for tørrfôrgruppen. PER (g vektøkning/g proteininntak) var høyere for loddegruppen (Tab. 7.1). FUE (g vektøkning/MJ utfôret) var lik i gruppene frem til februar 1990, mens FUE for hele forsøksperioden var høyere for lodde. Verdiene ble beregnet på totalantallet i merdene. Fisk som ikke inngikk i dette forsøket er følgelig medtatt. I periodene hvor det var forsvunnet fisk som ikke ble registrert som døde eller prøveuttak, ble forsvinningstidspunkt satt slik at dødeligheten ble likt fordelt over den aktuelle periode. Størrelsen på fisk som var forsvunnet ble beregnet fra formelen for spesifikk vekstrate (Kap. 7.3.3) fra siste kjente vekt. En har her forutsatt at veksten til de som har forsvunnet var lik veksten for resten av fiskegruppen.



Tabell 7.1: Verdier for fôrutnyttelse for torsk fôret med lodde og tørrfôr fra 01.02.89 til 21.02.90, og fra 01.02.89 til 10.06.90. Verdiene for fiskeproduksjon og utfôret mengde er medtatt.

	01.02.89 - 21.02.90		01.02.89 - 10.06.90	
	Lodde	Tørrfôr	Lodde	Tørrfôr
Snittvekt start (g)	151	136	151	136
Snittvekt slutt (g)	1392	1170	1294	1260
Snitt vektøkning <sup>1</sup> (g)	1241	1034	1143	1124
Total fiskeproduksjon (kg)	1274	1469	1196	1505
Totalt utfôret (kg)	4971	3189	6093	3724
Fôrfaktor <sup>2</sup>	1,3	1,9	1,7	2,2
PER <sup>3</sup>	1,8	1,1	1,4	0,9
FUE <sup>4</sup>	33,6	33,9	25,7	29,7

<sup>1</sup>Beregnet som differansen mellom snittvektene ved slutt og start. <sup>2</sup>Fôrfaktoren beregnet som g tørrstoff fôr/g vektøkning. <sup>3</sup>Protein Efficiency Ratio (g vektøkning/g proteininntak) (f.eks. Utne, 1979). <sup>4</sup>Fôr Utnyttelses Effektivitet (g vektøkning/MJ utfôret) (Jobling *et al.*, 1991).

Tørrfôret sank relativt raskt i vannmassene, mens lodden fløt, eller sank langsomt. Torsken reagerte på tørrfôr ved å komme raskt opp mot overflaten, for deretter å dykke i lag med fôret og suge inn fôrpartikler. Når fôret var spist opp, snudde torsken og kom opp igjen til overflaten. Torskens reaksjon mot lodde var mye mer eksplosiv, hvor hver torsk så ut til å angripe fôrpartiklene. Spiseatferden var derfor ulik mellom fôrgruppene.

## 7.4 VEKST

Innledende statistiske tester viste at det var signifikant forskjell i størrelse mellom kjønnene i hver fôrgruppe, og kjønnene ble derfor behandlet separat.

Signifikansverdiene fremkommet ved sammenligning av fôrgruppene og kjønn er gitt i vedlegg B, mens tilhørende deskriptiv statistikk for de ulike variablene (lengde, vekt etc.) testet, inkludert snittverdi, antall og test på normalfordeling, er plassert i vedlegg C.

I målingene 29.09.89 og 14.02.90, ble bare deler av gruppene målt (Tab. 7.2), men all forsøksfisken ble sultet. Effekten av målingene på gruppenes vekst, ble vurdert ved å undersøke vekten til fisk som ble målt, mot fisk som ikke ble målt i en måling før, og to målinger etter. Det ble ikke funnet noen effekt av målingene i noen av gruppene (Tab. B1.3).

## 7.4.1 FORSØKSSTART

Ved forsøksstart (01.02.89) ble bare tørrfôrgruppen merket, loddegruppen ble først merket den 13.04.89. Ved sammenligning av fôrgruppene ved forsøksstart ble den merkede tørrfôrgruppen sammenlignet med umerkede fisk i loddegruppen, deler av denne fisken ble siden merket.

Ved forsøksstart var loddegruppen signifikant større enn tørrfôrgruppen i vekt og kondisjonsfaktor (Tab. 7.2). I tørrfôrgruppen ved merking var det ikke forskjell mellom kjønnene, mens i loddegruppen var hunnene signifikant større enn hannene ved merking.

Tabell 7.2: Snittverdier, standardavvik (SD) og p-verdier ved sammenligninger av tørrfôr (TF) og loddegruppen (LO) for sammenslåtte kjønn (BG), hanner ( $\sigma$ ) og hunner ( $\varphi$ ) for hver fôrgruppe med Students *t*-test ved merkedato.

Materiale	Tørrfôr			Lodde			p-verdier		
	BG <sup>1</sup>	$\sigma$ <sup>1</sup>	$\varphi$ <sup>1</sup>	BG <sup>2</sup>	$\sigma$ <sup>3</sup>	$\varphi$ <sup>3</sup>	TF BG vs LO BG	TF $\sigma$ vs TF $\varphi$	LO $\sigma$ vs LO $\varphi$
Totalmaterialet <sup>4</sup> :									
Lengde (mm)	228	231	234	230	262	276	0,4206	0,3709	0,0001
SD	33	30	30	30	28	32			
Vekt (g)	136	142	148	151	202	248	0,0001	0,3109	0,0001
SD	66	65	32	29	72	97			
K-faktor	1,06	1,06	1,08	1,18	1,07	1,12	0,0001	0,0684	0,0001
SD	0,11	0,11	0,10	0,25	0,10	0,12			
Antall	498	183	212	100 <sup>6</sup>	204	220			
Overlevende <sup>5</sup> :									
Lengde (mm)	235	232	239		265	275		0,0984	0,0108
SD	30	29	30		29	30			
Vekt (g)	149	143	157		210	246		0,1458	0,0016
SD	65	65	65		76	92			
K-faktor	1,07	1,07	1,08		1,08	1,13		0,6010	0,0005
SD	0,11	0,12	0,11		0,11	0,12			
Antall	190	102	88		121	101			

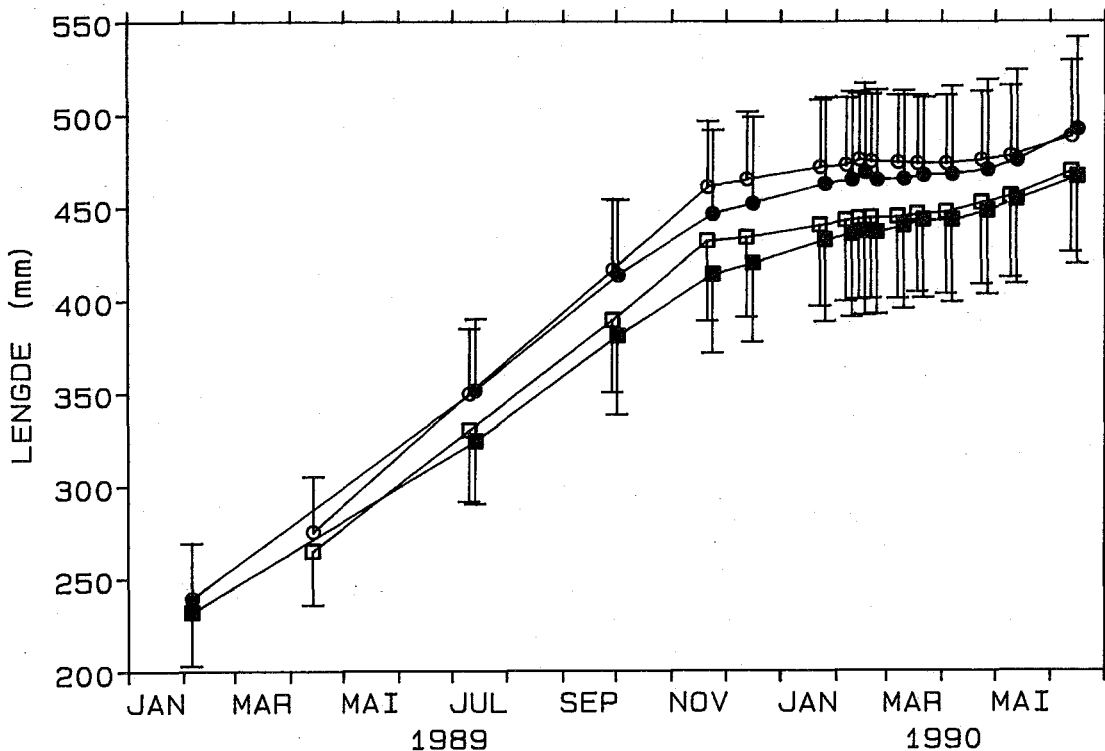
<sup>1</sup>Merkede fisk den 01.02.89. <sup>2</sup>Umerkede fisk den 01.02.89 hvorfra loddegruppen senere ble merket. <sup>3</sup> Merkede fisk den 13.04.89. <sup>4</sup>Omfatter hele forsøksmaterialet. <sup>5</sup>Omfatter bare fisk i totalmaterialet som levde ved avslutning av forsøk. <sup>6</sup>Antall er 1000 for vekt, 100 for lengde og kondisjonsfaktor.

Omtrent 50% av fisken som forsvant i forsøksperioden, forsvant i perioden mellom merking

og 11.07.89, og dette tapet var størrelsesavhengig (Kap. 7.1). I den videre databehandlingen vil derfor resultatene fra de individene som overlevde hele forsøksperioden (benevnt overlevende) bli brukt istedet for det totale forsøksmaterialet (benevnt totalmaterialet). Siden en slik justering endret datasettet, er resultatene fra totalmaterialet gitt i vedleggene B og C.

#### 7.4.2 DAGLIG LENGDEVEKST OG UTVIKLING I LENGDE

Den daglige lengdeveksten (DLV) for loddegruppen var signifikant større enn for tørrfôrgruppen fra merkedato til november 1989 (Tab. B1.4), og dette medførte at loddegruppen var signifikant lengre enn tørrfôrgruppen (Tab. B2.3) i målingene november og desember 1989 (Fig. 7.2). Fra november 1989 var DLV for den tørrfôrete gruppen høyere enn, eller lik som for den loddefôrete gruppen (med ett unntak, Tab. B1.4). Fra og med januar 1990 var det ingen signifikant lengdeforskjell mellom fôrgruppene.



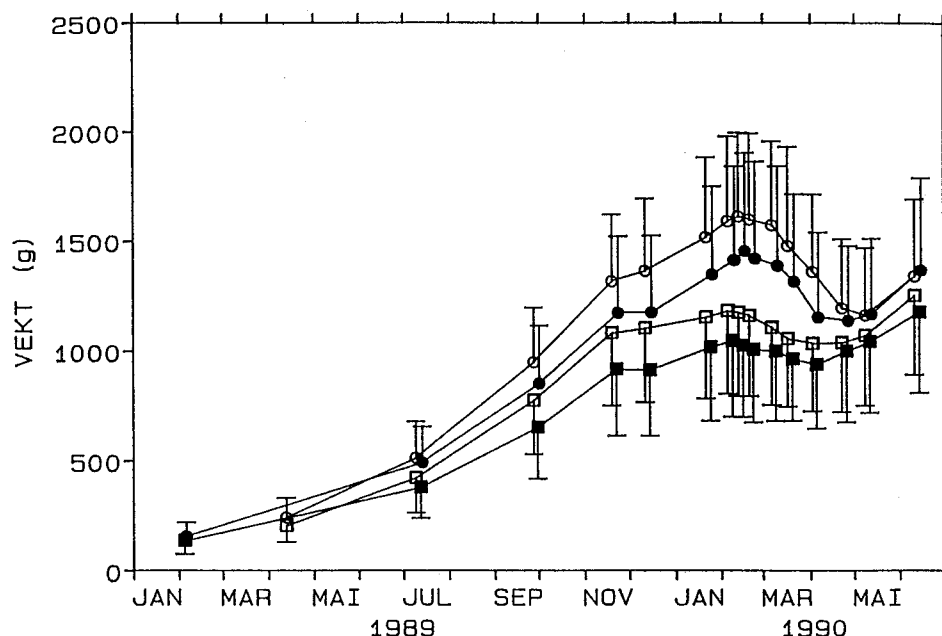
Figur 7.2: Lengdeutviklingen (med standardavvik) for overlevende individer. Åpne sirkler er hunnene og åpne firkanter hannene i loddegruppen, mens fylte sirkler er hunnene og fylte firkanter hannene i tørrfôrgruppen.

Hunnene var i alle målinger, bortsett fra i tørrfôrgruppen ved forsøksstart, signifikant lengre enn hannene i begge fôrgruppene (Tab. B2.3). Generelt hadde hunnene høyere DLV frem til desember 1989 enn hannene, mens hannene hadde høyest DLV fra desember 1989 til juni 1990 (Tab. B1.4).

DLV gjennom forsøket varierte, den var høyest fra merkedato frem til november 1989, hvoretter den falt kraftig (Tab. B1.4). I løpet av vinteren 1990 var DLV på sitt laveste, og viste ikke noen betydelig økning før april 1990. Det virker derfor som DLV følger temperaturen. DLV våren 1990 var markant lavere enn for samme periode året før. Tiden for stagnasjonen i DLV var ikke ulik mellom fôrgruppene, eller mellom kjønnene i hver gruppe, men loddegruppen hadde en kraftigere reduksjon i DLV enn tørrfôrgruppen (Tab. B1.4).

#### 7.4.3 SPESIFIKK VEKSTRATE OG UTVIKLING I VEKT

Loddegruppen var signifikant tyngre enn tørrfôrgruppen fra juli 1989 til april 1990 (Fig. 7.3), med unntak av målingen 19.03.90 (Tab. B2.5). I senere målinger var det ikke signifikant vektforskjell mellom fôrgruppene.



Figur 7.3: Vektutvikling (med standardavvik) for overlevende individer. Symboler som i Fig. 7.2.

Vektforskjellene mellom fôrgruppene fremkom ved at loddegruppen hadde høyere spesifikk vekstrate (SGR) fra merkedato til september 1989 (Tab. B1.5). Fra september 1989 til slutten av februar 1990 var forskjellen i SGR for de to guppene noe varierende (Tab. B1.5), og endret ikke vektforskjellen mellom fôrgruppene i signifikant grad. I slutten av februar og i mars 1990 var loddegruppens vekttap høyere enn tørrfôrgruppens, og det større vekttapet utjevnet vektforskjellene som var mellom fôrgruppene. Tørrfôrgruppen hadde høyere SGR enn loddegruppen fra april til mai 1990, mens det ikke var signifikant forskjell i SGR fra mai til juni 1990.

Hunnene var tyngre enn hannene, bortsett fra ved forsøksstart, hvor det ikke var noen vektforskjell mellom kjønnene i tørrfôrgruppen, og ved forsøksslutt, hvor det ikke var noen vektforskjell mellom kjønnene i loddegruppen (Fig. 7.3) (Tab. B2.5). Vektforskjellen mellom kjønnene ble utviklet i vekstperioden fra merkedato til juli 1989, da hunnene i begge fôrgruppene hadde høyere SGR enn hannene i denne perioden. Det var ikke forskjell i SGR mellom kjønnene fra juli til november 1989 (Tab. B1.5). Fra november 1989 til mars 1990 var generelt SGR for hunnene jevnt over høyere, eller mindre negativ enn for hannene (Tab. B1.5). Hunnene hadde høyere vekttap i mars-april 1990 enn hannene.

Perioden hvor det var et reelt vekttap sammenfaller med gyteperioden. Hannene i begge fôrgruppene hadde i snitt sin maksimalvekt den 07.02.90, mens hunnene i snitt hadde sin maksimalvekt en uke senere. Fra datoen med maksimalvekt var det et vekttap frem til 04.04.90 for begge kjønn i tørrfôrgruppen, 23.04.90 for hannene og 10.05.90 for hunnene i loddegruppen.

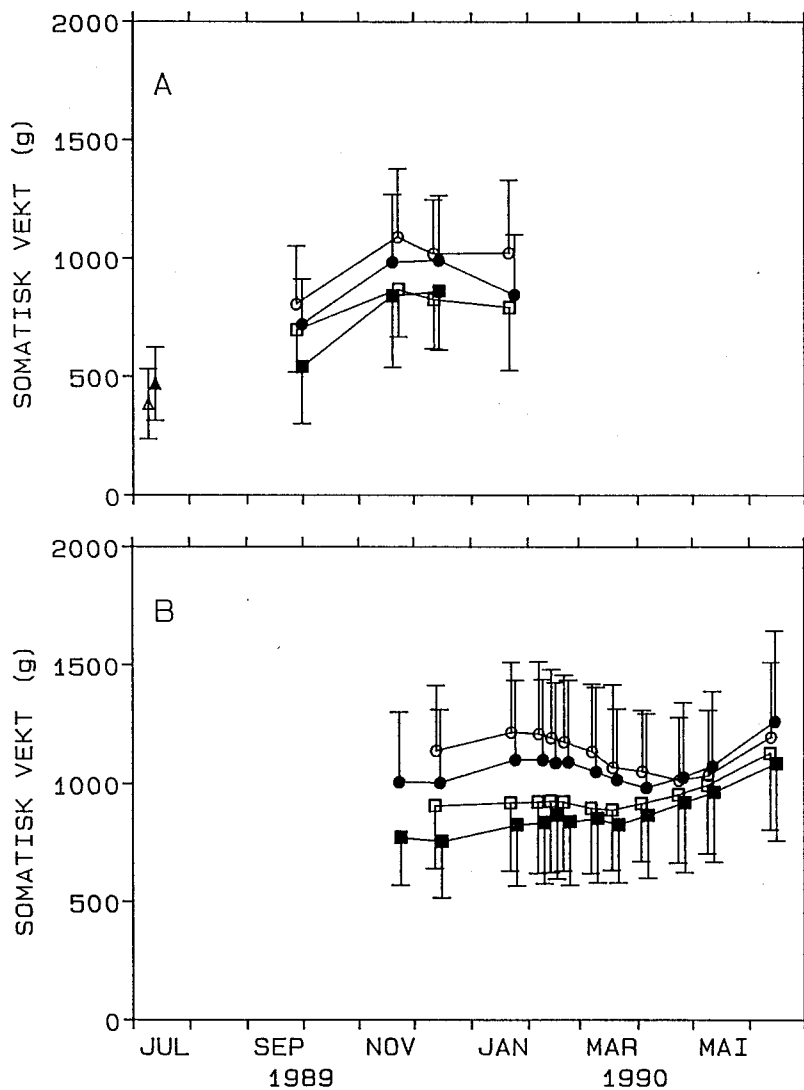
Hannene hadde størst vekttap tidlig i mars, mens hunnene hadde maskimalt vekttap fra tidlig mars til tidlig april.

Det var derfor en liten tidsforskjell mellom når hannene og hunnene både hadde maksimal vekt, og maksimalt vekttap.

#### 7.4.4 UTVIKLING AV SOMATISK VEKT

Hvor annet ikke er oppgitt, er alle verdier av somatisk vekt og -indeks basert på at somatisk vekt ble beregnet som totalvekt av fisken eksklusive ultralydestimert lever- og gonadevekt.

Utviklingen av somatisk vekt fulgte samme utvikling som totalvekten, med en positiv tilvekst frem til omtrent februar 90, tap av vekt fra februar til mars, og tilvekst fra april til forsøksslutt (Fig. 7.4). Forholdet mellom fôrgruppene og mellom kjønnene (Tab. B2.17) var også som for totalvekten. Det var derfor reell forskjell i tilvekst både mellom fôrgruppene, og mellom kjønnene i hver fôrgruppe.



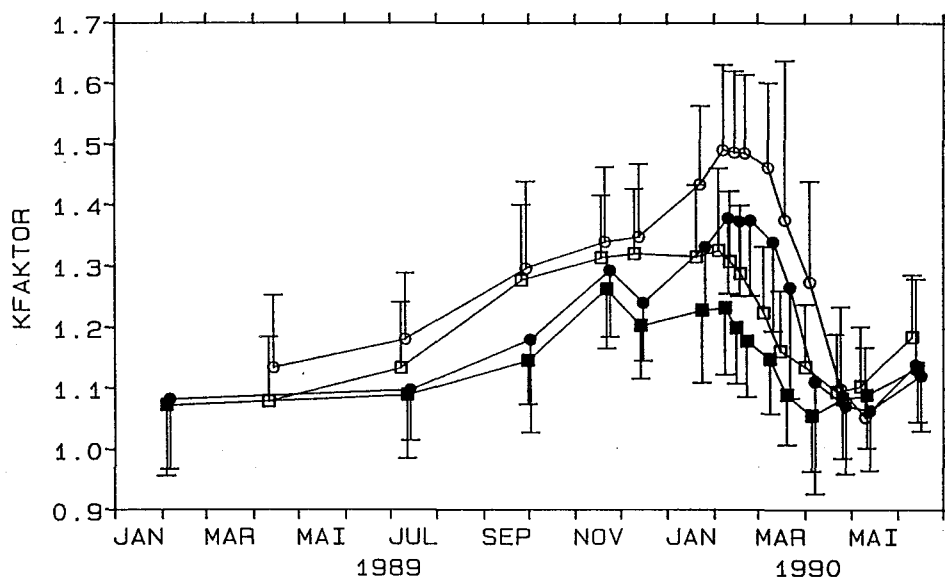
Figur 7.4: Somatisk vekt (med standardavvik) som reelle verdier fra prøveuttak (A) og overlevende individer estimert med ultralyd (B). Åpen og fylt trekant er sammenslåtte kjønn for henholdsvis lodde- og tørrfôrgruppen, åpne og fylte sirkler er hunnene og åpne og fylte firkanter hannene i henholdsvis lodde- og tørrfôrgruppen.

#### 7.4.5 UTVIKLING I KONDISJONSFAKTOR

Med unntak av mai 1990, var kondisjonsfaktoren for loddegruppen høyere enn for tørrfôrgruppen i hele forsøksperioden (Fig. 7.5) (Tab. B2.7).

Generelt var kondisjonsfaktoren for hunnene høyere enn hannenes rett før og i gyteperioden (Fig. 7.5), men vekttapet i forbindelse med gyting var såpass høyere for hunnene at forskjellen i kondisjonsfaktor mellom kjønnene var utlignet i april (Tab. B2.7).

Kondisjonsfaktoren i gruppene var ikke vesentlig forskjellig våren 1989 og 1990 (Fig. 7.5).



Figur 7.5: Utvikling av kondisjonsfaktor (med standardavvik) for overlevende individer. Figurforklaring som i Fig. 7.2.

#### 7.4.6 STØRRELSESAVHENGIG VEKST

I alle målingene var det høy positiv korrelasjon mellom lengde, vekt og somatisk vekt i alle gruppene. Sammenhengen mellom lengde og somatisk vekt var omtrent like stor som mellom lengde og totalvekt i alle gruppene ( $r > 0,7$ , antall i Tab. 7.3). Det var også høy korrelasjon mellom totalvekt og somatisk vekt for alle gruppene ( $r > 0,6$ , antall i Tab. 7.3).

Relativ størrelse på fisken virker å være delvis fastlagt allerede ved merkedato. Dette fordi det både var høy korrelasjon mellom størrelsen på fisk ved merking og senere størrelser (Tab. 7.3), og høy rangkorrelasjon mellom rangeringen ved merking og rangeringen i senere målinger (Tab. 7.3). Dette gjaldt både lengde, vekt og kondisjonsfaktor.

Tabell 7.3: Korrelasjonskoeffisienter ( $r$ ) og Spearmans rankorrelasjonskoeffisienter ( $r_s$ ) ved korrelasjoner mellom måling 1 (01.02.89 for tørrfôrgruppen, 13.04.89 for loddegruppen), 9 (21.02.90) og 15 (11.06.90) for lengde, vekt og kondisjonsfaktor (K-Faktor) for hver av gruppene loddefôrete hanner (LO ♂), hunner (LO ♀), tørrfôrete hanner (TF ♂) og hunner (TF ♀). Antall er antallet brukt ved beregningene av  $r$ . Alle korrelasjonene er signifikante med  $p < 0,05$ .

	$r$				$r_s$			
	LO ♂	LO ♀	TF ♂	TF ♀	LO ♂	LO ♀	TF ♂	TF ♀
<b>Lengde:</b>								
1 vs 9	0,85	0,88	0,58	0,82	0,83	0,88	0,52	0,83
1 vs 15	0,82	0,82	0,55	0,75	0,81	0,86	0,51	0,76
9 vs 15	0,99	0,94	0,99	0,96	0,99	0,97	0,99	0,96
<b>Vekt:</b>								
1 vs 9	0,80	0,85	0,59	0,82	0,79	0,87	0,48	0,81
1 vs 15	0,77	0,74	0,54	0,68	0,77	0,76	0,46	0,68
9 vs 15	0,95	0,86	0,97	0,87	0,96	0,85	0,97	0,86
<b>K-Faktor:</b>								
1 vs 9	0,49	0,69	0,39	0,54	0,52	0,62	0,34	0,51
1 vs 15	0,49	0,61	0,35	0,37	0,49	0,46	0,29	0,33
9 vs 15	0,70	0,59	0,69	0,47	0,70	0,50	0,60	0,45
Antall <sup>1</sup>	121	99	101	86	121	99	101	86

<sup>1</sup>Antallet av overlevende individer 29.09.89 og i vekstperiodene (gjelder DLV og SGR) juli-september 1989 og september-november 1989 var for LO ♂ 46, LO ♀ 38, TF ♂ 42 og TF ♀ 29. Antall for overlevende individer 14.02.90 var for LO ♂ 101, LO ♀ 92, TF ♂ 51 og TF ♀ 61, mens antall for overlevende individer 19.03.90 var LO ♂ 64, LO ♀ 47, TF ♂ 48 og TF ♀ 40.

Stor fisk ved merkedato hadde en bedre lengdevekst i begynnelsen av forsøket enn mindre fisk. Det kan ses av en signifikant positiv korrelasjon mellom lengde eller vekt ved merking og DLV fra merking til juli 1989 (lengde:  $r$  mellom 0,39 og 0,50, vekt:  $r$  mellom 0,37 og 0,46. Antall i Tab. 7.3) for tre av gruppene (eksklusive tørrfôrete hanner).



Derimot var SGR for den største fisken i begynnelsen av forsøket mindre enn for den minste fisken. Dette ble vist ved at det for tre av gruppene (eksklusive loddefôrete hanner) var signifikant negativ korrelasjon både mellom vekt eller lengde ved merking og SGR fra merking til juli 1989 (vekt:  $r$  mellom -0,58 og -0,51, lengde:  $r$  mellom -0,55 og -0,45. Antall i Tab. 7.3). Det var i tillegg signifikant negativ korrelasjon for alle gruppene mellom vekt eller lengde ved merking og SGR fra juli til september 1989 (vekt:  $r$  mellom -0,69 og -0,24, lengde:  $r$  mellom -0,66 og -0,28. Antall i Tab. 7.3).

Det var ingen andre gjennomgående sammenhenger mellom vektmålinger og periodevise vekstrater for kjønnene.

Hverken for hunnene eller hannene var det noe konsekvent mønster i korrelasjonene mellom SGR og somatisk vekt. Somatisk vekt ikke kunne beregnes før november 1989, da metoden for å beregne gonadevekten med ultralyd ikke var kjent før dette. Det kan derfor ikke utelukkes at det har vært en sammenheng mellom vekstrater og somatisk vekt før november 1989.

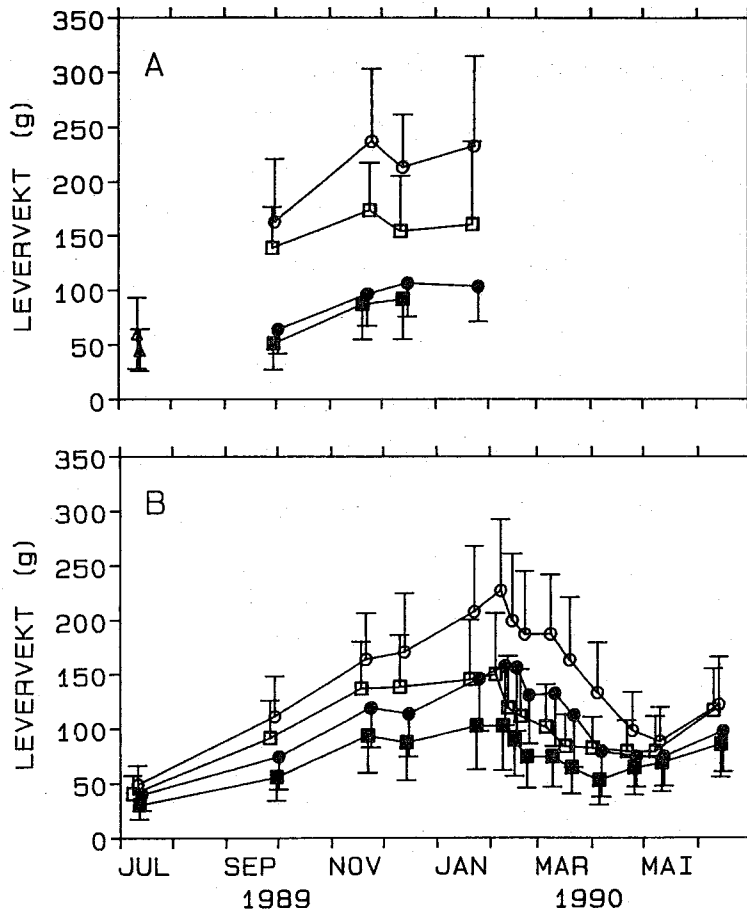
Den første vekstperioden i forsøket var den vekstperioden som hadde størst betydning for senere fiskestørrelse, noe som kan ses ved at DLV i den første perioden var signifikant korrelert med alle senere lengdemålinger ( $r$ : hanner mellom 0,58 og 0,74, hunner mellom 0,51 og 0,68, antall i Tab. 7.3). Senere vekstperioder hadde stadig mindre sammenheng med lengden før og etter vekstperioden. DLV i den første perioden var for alle gruppene også signifikant korrelert med alle vektmålingene fra juli 1989 til forsøksslutt ( $r > 0,45$ , antall i Tab. 7.3). For hannene var det i tillegg signifikant korrelasjon mellom DLV juli til september 1989 og vektmålingene fra september 1989 til forsøksslutt (loddegruppen:  $0,28 < r < 0,38$ , tørrfôrgruppen:  $0,21 < r < 0,54$ , antall i Tab. 7.3). For hunnene var det ikke signifikant korrelasjon. DLV fra merking til juli 1989 var også korrelert med alle estimatene av somatisk vekt fra november 1989 til forsøksslutt for tørrfôrgruppen ( $r > 0,50$ , antall i Tab. 7.3), og fra desember 1989 til forsøksslutt for loddegruppen ( $r > 0,45$ , antall i Tab. 7.3).

Hverken DLV eller SGR i den første perioden var signifikant korrelert med respektive vekstrate i senere perioder for hverken hannene eller hunnene, med unntak av at DLV fra merking til juli 1989 var korrelert med DLV fra juli til september 1989 for hannene ( $r$ : loddegruppen 0,44, tørrfôrgruppen 0,41, antall i Tab. 7.3). Det var ikke noe gjennomgående mønster hverken for fôrgrupper eller kjønn.

## 7.5 UTVIKLING AV LEVER

Hvor annet ikke er oppgitt, er alle verdier av levervekt og -indeks estimert med ultralyd.

Frem til februar 1990 hadde alle gruppene totalt sett en økning i levervekt, målt både som reelle verdier fra prøveuttak (Fig. 7.6a) og ultralydestimerte verdier (Fig. 7.6b). I november-desember 1990 var det en minkende levervekt i tørrfôrgruppen, og en lavere vektøkning i loddegruppen enn i periodene før og etter. Fra februar til april 1990 avtok levervekten i alle gruppene. Fra slutten av april til juni 1990 var det en økning i levervekten. Denne økningen i levervekt sammenfaller med økningen i lengde, vekt, somatisk vekt og kondisjonsfaktor.

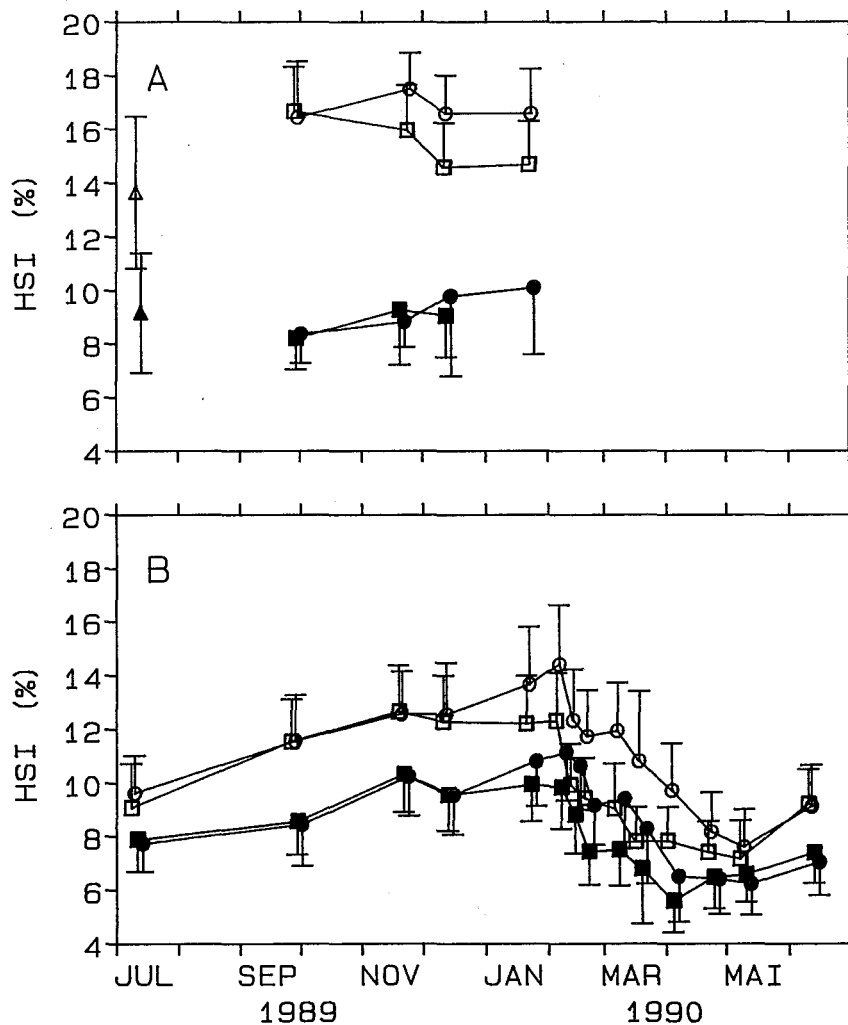


Figur 7.6: Levervekten (med standardavvik) målt som reelle verdier fra prøveuttak (A) og overlevende individer estimert med ultralyd (B). Symboler som i Fig. 7.4.

Hunnene bygde opp større levervekt enn hannene, og forskjellen mellom kjønnene var signifikant fra januar til april 1990 (Tab. B2.9). Hunnene hadde større nedgang i levervekt enn

hannene i gyteperioden (februar-april), og derfor var kjønnsforskjellene i levervekt forsvunnet i mai 1990. I målingene fra og med juli 1989 var loddegruppens levervekt signifikant større enn tørrfôrgruppens (Tab. B2.9 for overlevende individer og Tab. B2.1 for prøveuttak).

Både utviklingen av leverindeksene (Fig. 7.7), og mønsteret i signifikansverdiene (Tab. B2.2 og B2.11 for henholdsvis prøveuttaks- og ultralydestimerte verdier) var som for levervekten. Maksimal leverindeks var i alle gruppene over 10% (Fig. 7.7). Det var signifikant positiv korrelasjon mellom levervekt og -indeks i samme måling, men sammenhengen mellom levervekt i én måling og leverindeks i en annen var enten lav eller usignifikant (Tab. B3.1).



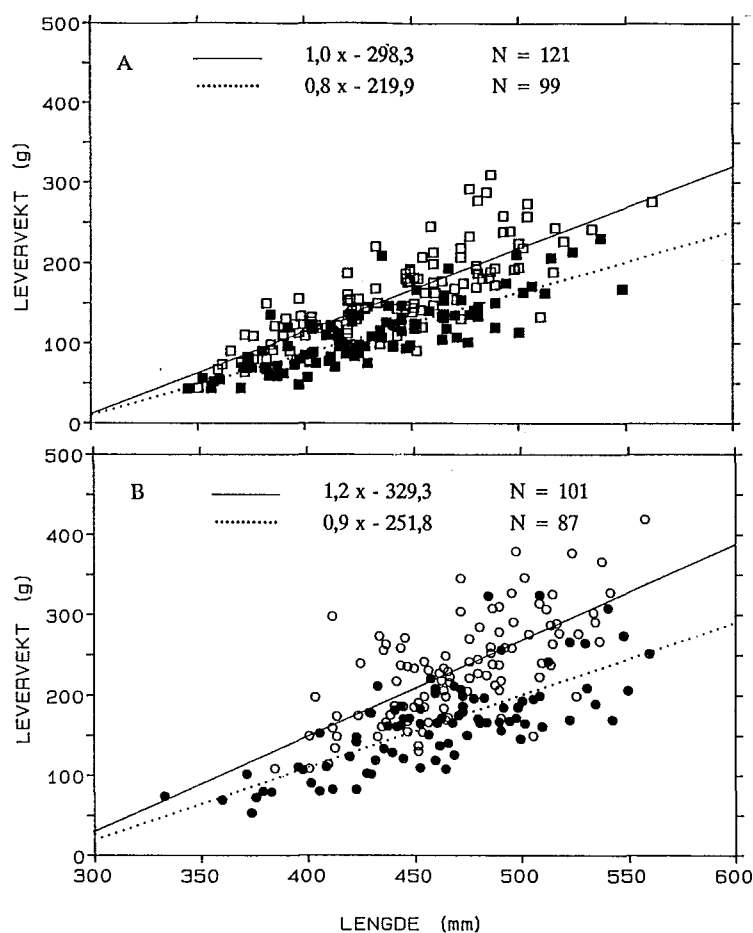
Figur 7.7: Hepatosomatisk indeks (med standardavvik) registrert som reelle verdier fra prøveuttak (A) og overlevende individer estimert med ultralyd (B). Symboler som i Fig. 7.4.

## 7.5.1 SAMMENHENG MELLOM LEVER- OG FISKESTØRRELSE

*Dette er forklares!*

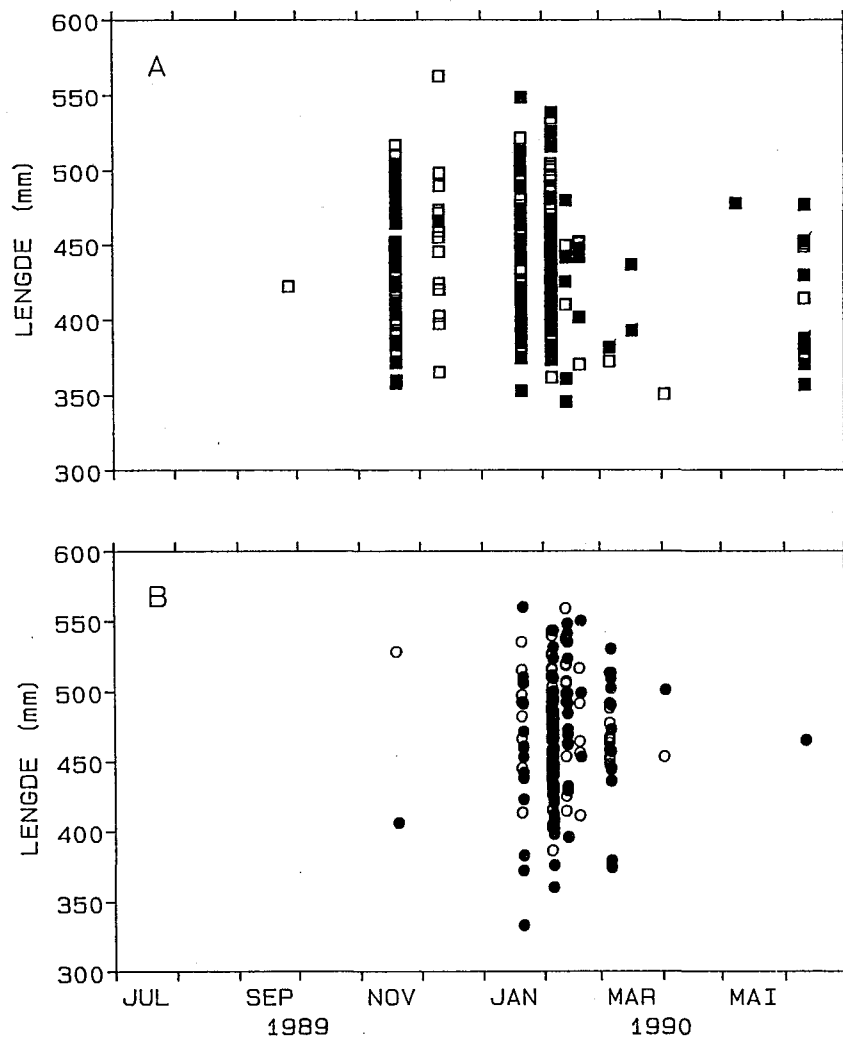
Det var signifikant høy positiv korrelasjon mellom levervekt og lengde, mellom lever- og totalvekt og mellom lever- og somatisk vekt, uansett hvilke målinger av variablene som ble korrelert (Tab. B3.2). Stor fisk utviklet derfor større levervekt enn mindre fisk (Fig. 7.8).

Ved å vurdere den maksimal levervekten (estimert med ultralyd) enkeltindividene utviklet i løpet av forsøksperioden, ble det funnet at maksimal levervekt var positivt korrelert med lengden, vekten, kondisjonsfaktoren og somatisk vekt for alle gruppene ( $r > 0,51$ , antall i Tab. 7.3). Sammenhengen mellom lengden januar 1990 (tatt som eksempel på fiskestørrelsen) og maksimal levervekt estimert med ultralyd var signifikant ( $p < 0,001$ ) og lineær (Fig. 7.8).



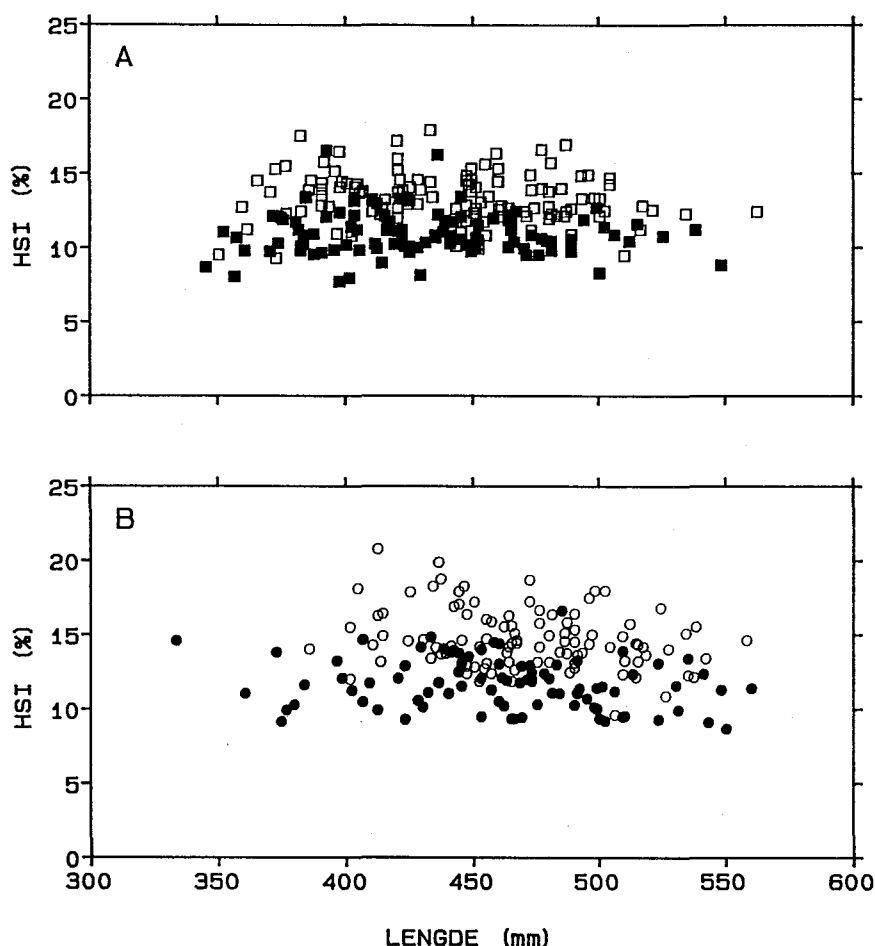
Figur 7.8: Maksimal levervekt estimert med ultralyd mot lengden målt 23.01.90 for hannene (A) og hunnene (B), målt på overlevende individer. Lineære funksjoner er medtatt, hvor — og ..... er henholdsvis lodde- og tørrfôrgruppen, symboler ellers som i Fig. 7.2.

Dato for når de ulike gruppene hadde maksimal levervekt i løpet av forsøket, ble estimert med ultralyd. Hannene hadde maksimal levervekt tidligere enn hunnene, i snitt den 14.01 og 31.01.90 for hannene, og 09.02 og 10.02.90 for hunnene i henholdsvis lodde- og tørrfôrgruppen. Det var større spredning i dato for maksimal levervekt for hannene enn for hunnene (Fig. 7.9). Det var ingen sammenheng mellom fiskestørrelse (målt som fiskelengde januar 1990) og dato for maksimal levervekt (Fig. 7.9). Det ble heller ikke funnet signifikante korrelasjoner i hver av gruppene mellom dato for maksimal levervekt, og DLV eller SGR i noen vekstperiode.



Figur 7.9: Dato for maksimal levervekt estimert med ultralyd mot lengden målt 23.01.90 for hannene (A) og hunnene (B), for overlevende individer. Symboler som i Fig. 7.2.

Ulike fiskestørrelser (målt som lengden januar 1990) innenfor hver av gruppene hadde ikke ulik maksimal leverindeks (Fig. 7.10). Det ble heller ikke funnet noen sammenheng mellom dato for maksimal leverindeks og fiskestørrelse (målt som lengden januar 1990) (Fig. B3.1).



Figur 7.10: Maksimal leverindeks (HSI) estimert med ultralyd mot lengden målt 23.01.90 for hannene (A) og hunnene (B), målt på overlevende individer. Symboler som i Fig. 7.2.

I november 1989 hadde den minste fisken størst leverindeks, som ses av lav, men signifikant negativ korrelasjon mellom leverindeksen november 1989 og lengdemålingene for tre av gruppene (eksklusive tørrfødte hanner) (Tab. B3.3). Det ble ikke funnet signifikante korrelasjoner mellom totalvekt og HSI, eller mellom somatisk vekt og HSI for hunnene, mens HSI i januar 1990 for hannene var lavt positivt korrelert med totalvekt i juli 1989 og januar 1990. I tillegg var både total- og somatisk vekt i mai og juni 1990 lavt positivt korrelert med HSI i mai 1990. Dette var de eneste sammenhengene funnet mellom HSI og fiskestørrelse.

## 7.5.2 SAMMENHENG MELLOM LEVERSTØRRELSE OG VEKSTRATER

Det ser ut som fisk som vokste best i lengde i den første vekstperioden, fra merking til juli 1989, utviklet større levervekt enn andre. Dette fordi DLV fra merking til juli 1989 i alle gruppene var signifikant positivt korrelert med senere levervekter (Tab. B3.4). DLV for hannene var i den neste vekstperioden, fra juli til september 1989, også korrelert med levervektene målt september og november 1989. SGR for hannene (ikke hunnene) i den første vekstperioden i de fleste tilfellene positivt korrelert med senere målinger av levervekten. Det var ingen sammenheng mellom SGR i den andre vekstperioden og noen måling av levervekten, hverken for hunnene eller hannene (Tab. B3.4).

Det er derimot tvilsomt om fisk med bedre vekst i perioden fra merking til juli 1989 utviklet høyere leverindeks enn fisk med dårligere vekst. Dette fordi det ikke ble funnet noen sammenheng mellom DLV i denne perioden og leverindeks i noen måling (Tab. B3.5). Riktignok var det lav positiv korrelasjon mellom SGR i den samme perioden og leverindeks juli 1989 (Tab. B3.5), men dette kan skyldes at leveren utgjorde en vesentlig del av totalvekten (Fig. 7.7), slik at en økt leverindeks vil gi en økt SGR.

Fisk med stor lever om sommeren og høsten 1989 ser ut til å vokse dårligere om høsten enn fisk med liten lever. Dette fordi det var negativ korrelasjon mellom levervekten for tre av gruppene (eksklusive tørrförete hanner) september 1989 og SGR fra september til november 1989. For tre av gruppene (eksklusive tørrförete hanner) var også HSI i juli 1989 og SGR fra september til november 1989 negativt korrelert. Det var i tillegg negativ korrelasjon for hunnene mellom DLV fra juli til september 1989 og HSI september 1989, det vil si at hunner som har vokst godt i juli-september 1989 har utviklet lavere leverindeks september 1989 enn fisk som har vokst dårligere. Dette kan skyldes vekst av gonadene.

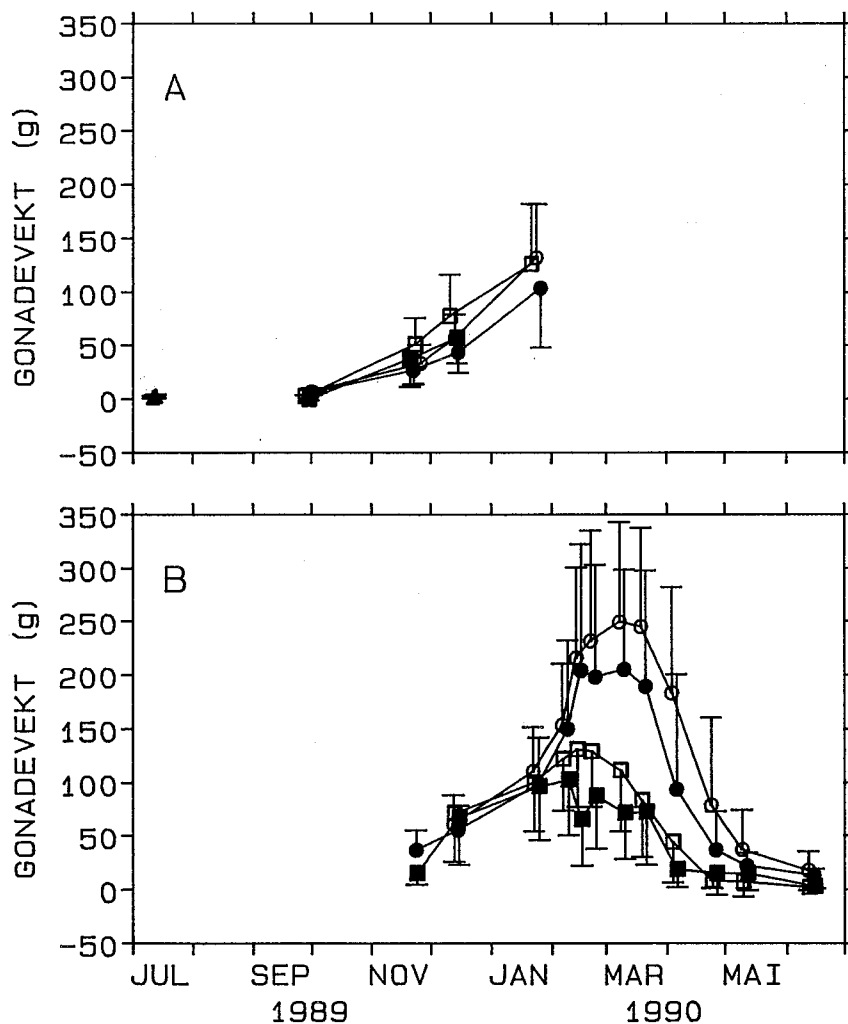
I tillegg til disse sammenhengene ble det for hunnene funnet lav positiv korrelasjon mellom SGR fra mai til juni 1990, og både levervekt og HSI i juni 1990. Dessuten ble det for hannene funnet lav positiv korrelasjon mellom SGR fra desember 1989 til januar 1990 og HSI januar 1990.

De sammenhengene beskrevet ovenfor var de eneste signifikante korrelasjonene som ble funnet mellom leverstørrelse og vekstrater (Tab. B3.4 og B3.5).

## 7.6 UTVIKLING AV GONADENE

Hvor annet ikke er oppgitt, er alle verdier av gonadevekt og -indeks estimert med ultralyd.

Gonadene begynte å vokse i oktober (Fig 7.11). I september var ovariene større enn testis, mens i november og desember var testis tyngst (Tab. B2.1 for uttaksverdiene og B2.13 for overlevende individer). Fra desember vokste ovariene hurtigere enn testis, og når hannene hadde sin maksimale gonadevekt i februar, var veksten av ovariene på sitt største.

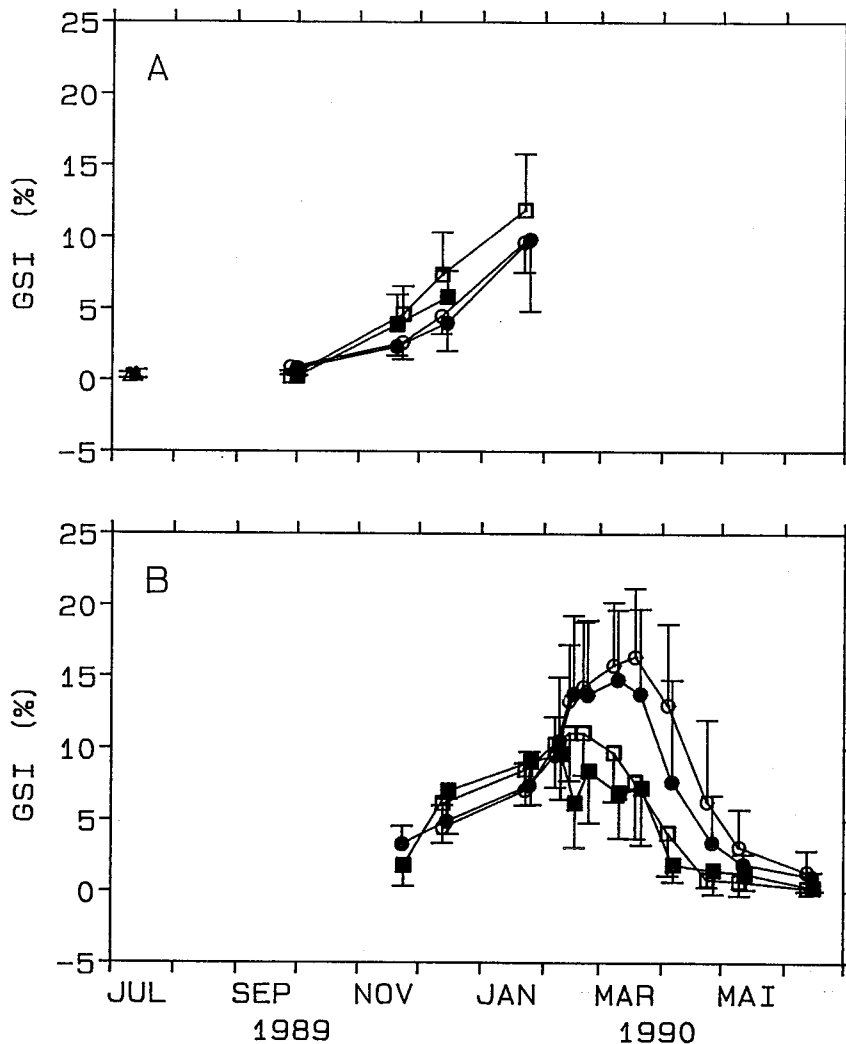


Figur 7.11: Gonadevekten målt som reelle verdier fra prøveuttak (A) og overlevende individer estimert med ultralyd (B). Symboler som i Fig. 7.4.



Loddegruppen oppnådde signifikant større gonadevekt enn tørrfôrgruppen, og hunnene større gonadevekt enn hannene (Tab. B2.13).

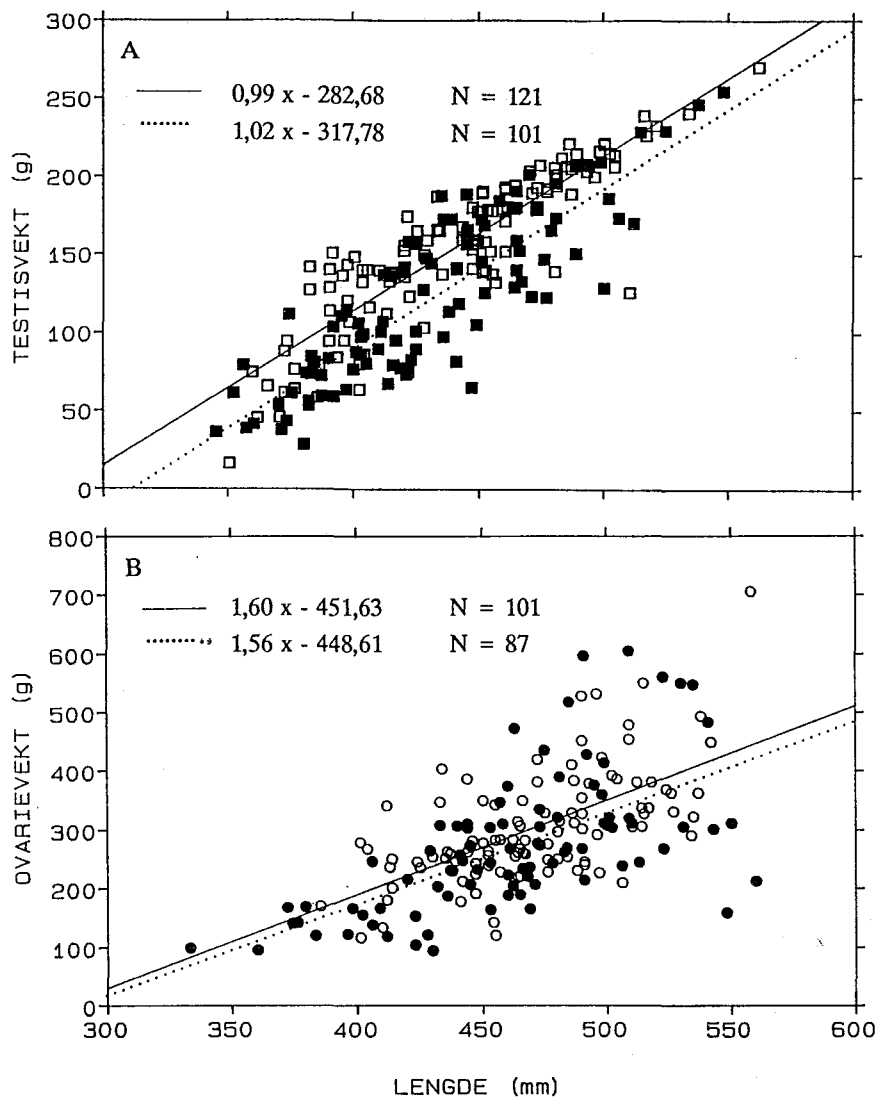
De observerte forskjellene i gonadevekt skyldes ikke ulik størrelse mellom gruppene, noe som ses ved at også gonadeindeksen (Fig. 7.12) var signifikant større for loddegruppen, og signifikant større for hunnene (Tab. B2.15). Utviklingen av gonadeindeks i tid fulgte utviklingen av gonadevekten, og det var høy positiv korrelasjon mellom gonadevekt og gonadeindeks målt samme dato ( $r > 0,65$ ; Tab. B3.6).



Figur 7.12: Gonadosomatisk indeks (GSI) (med standardavvik) som reelle verdier fra prøveuttak (A) og overlevende individer estimert med ultralyd (B). Symboler som i Fig. 7.4.

## 7.6.1 SAMMENHENG MELLOM GONADE- OG FISKESTØRRELSE

Det var signifikant positiv korrelasjon for alle fire gruppene mellom de ulike målingene av gonadevekt og lengde, mellom gonade- og totalvekt, samt mellom gonade- og somatisk vekt (Tab. B3.7), korrelasjonen var aldri negativ. Det var signifikant lineær sammenheng ( $p < 0,001$ ) mellom fiskelengde målt 23.01.90 og maksimal gonadevekt estimert med ultralyd (Fig. 7.13). Stor fisk hadde derfor tyngre gonader enn mindre fisk.

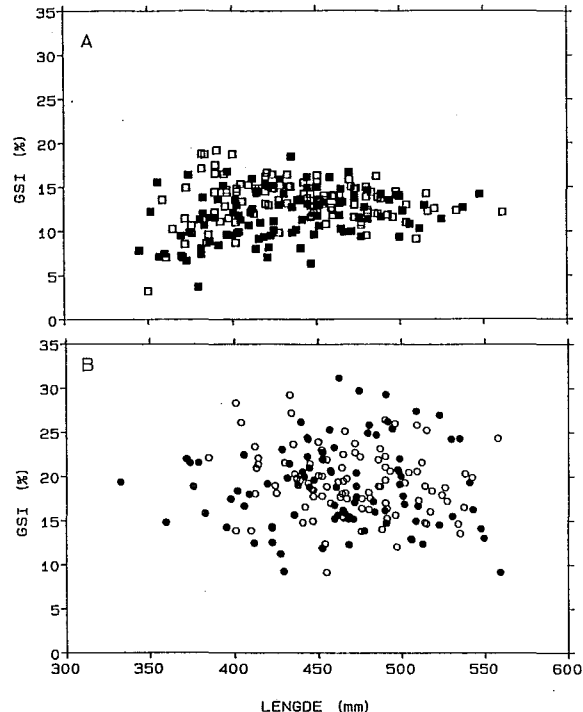


Figur 7.13: Maksimal gonadevekt estimert med ultralyd mot lengden målt 23.01.90 for hannene (A) og hunnene (B), målt på overlevende individer. Lineære regresjoner er medtatt, hvor — og ..... er henholdsvis lodde- og tørrfôrgruppen, symboler ellers som i Fig. 7.4.

For hunnene ble det ikke funnet noen sammenheng mellom gonadeindeks (GSI) og lengde, mellom GSI og totalvekt eller mellom GSI og somatisk vekt i noen målinger før juni 1990 (Tab. B3.8). Det ser derfor ut til at hunnene investerte like mye i gonadene i forhold til fiskestørrelsen, uansett størrelse av hunnene. Juni 1990 var det negativt korrelasjon mellom GSI og totalvekt, og mellom GSI og somatisk vekt (Tab. B3.8), små hunner hadde derfor større GSI enn større hunner.

For hannene var derimot GSI desember 1989 lavt, men signifikant positivt korrelert med lengden og totalvekten (ikke somatisk vekt) i målingene fra juli 1989 til forsøkslutt (Tab. B3.8). Dessuten var GSI mars 1990 korrelert med fiskelengden juli 1989, og med både fiskelengden og -vekten januar 1990. Store hanner hadde derfor noe høyere GSI enn mindre hanner i disse målingene.

Derimot var maksimal gonadeindeks estimert med ultralyd ikke ulik for ulike fiskelengder, hverken for hanner eller hunner, som ses ved å plote maksimal GSI mot lengden januar 1990 (Fig. 7.14). De observerte sammenhengene mellom GSI og fiskestørrelse hos hannene kan derfor skyldes ulik tidsutvikling av gonadene.

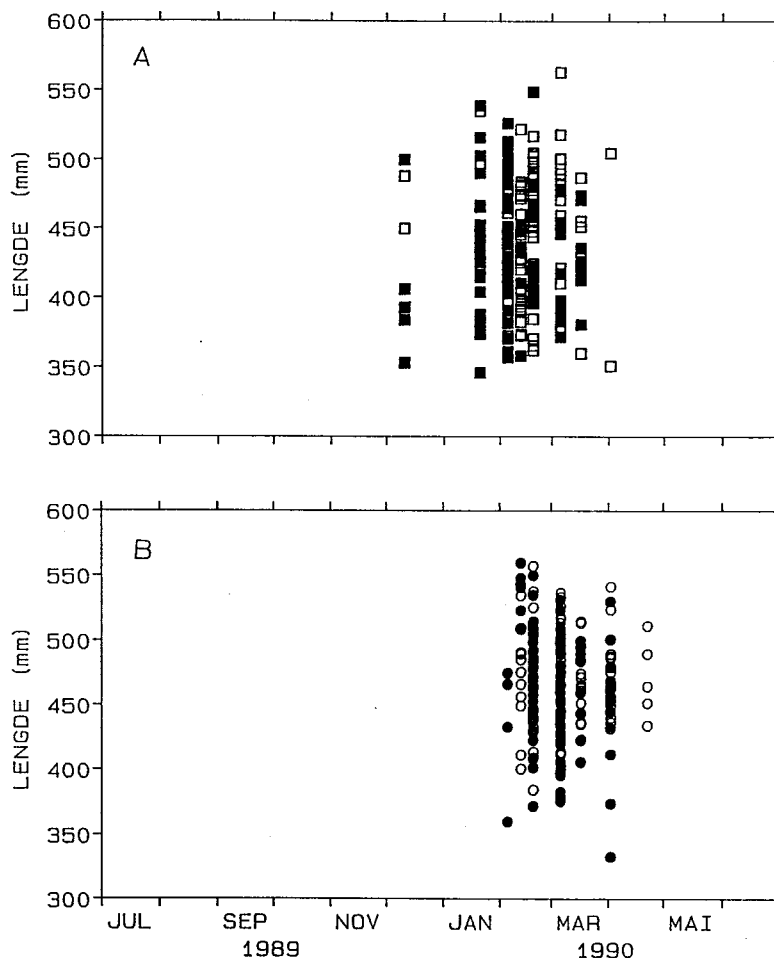


Figur 7.14: Maksimal GSI estimert med ultralyd mot lengden målt 23.01.90 for hannene (A) og hunnene (B) målt på overlevende individer. Symboler som i Fig. 7.2.

## 7.6.2 GYTETIDSPUNKT

Starttidspunkt for gyting ble estimert ved å finne dato hvor gonadevekten for gruppene var maksimal. Hunnene i lodde- og tørrfôrgruppen hadde maksimal gonadevekt henholdsvis den 8. og 4. mars 1990, mens hannene i lodde- og tørrfôrgruppen hadde maksimal gonadevekt henholdsvis den 16. og 7. februar 1990, 4-6 måneder etter observert tydelig økning i gonadevekt. Hannene hadde derfor i snitt maksimal gonadevekt 3-4 uker før hunnene. Spredningen i starttidspunkt var større for hannene enn for hunnene (Fig. 7.15).

Det ble ikke funnet noen sammenheng mellom fiskestørrelse (lengde, vekt eller somatisk vekt) i noen måling, og dato for når fisken startet å gyte (estimert som dato med maksimal gonadevekt) (Fig. 7.15, lengden januar 1990 er brukt som fiskestørrelse i grafen).



Figur 7.15: Dato med maksimal gonadevekt estimert med ultralyd mot lengden den 23.01.90, for overlevende hanner (A) og hunner (B). Symboler som i Fig. 7.2.

Det ble heller ikke funnet noen sammenheng mellom maksimal gonadevekt og DLV. Derimot begynte både hanner og hunner med stor gonadestørrelse (målt som gonadevekt og GSI) i desember 1989 og januar 1990, og gyte (estimert som dato med maksimal gonadevekt) tidligere enn fisk med mindre gonadestørrelse. Dette ses av negative stigningstall når det ble tilpasset funksjoner mellom dagnummer hvor individene hadde maksimal gonadevekt (x i funksjonene) mot gonadevekten eller mot GSI (y i funksjonene) i målingene desember 1989 og januar 1990 (Tab. 7.4).

Tabell 7.4: Funksjoner som beskriver sammenhengen mellom dato med maksimal gonadevekt (x i funksjonene) mot gonadeindeks (GSI) eller gonadevekten (GV) målt i desember 1989 og januar 1990 (y i funksjonene). Funksjonene er tilpasset hver av gruppene loddeførete hanner (LO ♂) og hunner (LO ♀), tørrførete hanner (TF ♂) og hunner (TF ♀). Alle verdiene er estimert med ultralyd. Signifikansverdiene (p) til funksjonene, og antall brukt ved tilpassing, er medtatt.

y	Gruppe	Funksjon	Antall testet	p
GSI 12.12.89	LO ♂:	$y = -0,05x + 23,7$	113	0,0062
	LO ♀:	$y = -0,04x + 20,0$	90	0,0001
	TF ♂:	$y = -0,07x + 32,7$	96	0,0001
	TF ♀:	$y = -0,02x + 12,2$	83	0,0941*
GSI 23.01.90	LO ♂:	$y = -0,05x + 26,6$	112	0,0017
	LO ♀:	$y = -0,04x + 22,2$	92	0,0004
	TF ♂:	$y = -0,04x + 24,3$	96	0,0046
	TF ♀:	$y = -0,04x + 23,1$	84	0,0152
GV 12.12.89	LO ♂:	$y = -0,5x + 272,3$	113	0,0579*
	LO ♀:	$y = -0,6x + 296,1$	90	0,0001
	TF ♂:	$y = -0,6x + 273,3$	96	0,0073
	TF ♀:	$y = -0,4x + 221,1$	83	0,0071
GV 23.01.90	LO ♂:	$y = -0,4x + 260,0$	112	0,1371*
	LO ♀:	$y = -0,6x + 365,1$	92	0,0077
	TF ♂:	$y = -0,3x + 225,1$	96	0,1505*
	TF ♀:	$y = -1,0x + 500,2$	84	0,0006

\*Ikke signifikant tilpassing.

### 7.6.3 SAMMENHENG MELLOM GONADESTØRRELSE OG VEKSTRATER

DLV fra merking til juli 1989 var positivt korrelert med gonadevekten i målingene fra desember 1989 til mars 1990 for alle fire gruppene (Tab. B3.9). SGR i denne første perioden var positivt korrelert med gonadevekten mars 1990. Disse sammenhengene var å forvente da det ble vist at lange fisk vokser bedre enn kortere fisk i denne vekstperioden (Kap. 7.4.6), og lange hanner har større gonadevekt (Kap. 7.6.1). Dette var de eneste sammenhengene som ble funnet mellom DLV og gonadevekt, og mellom SGR og gonadevekt (Tab. B3.9).

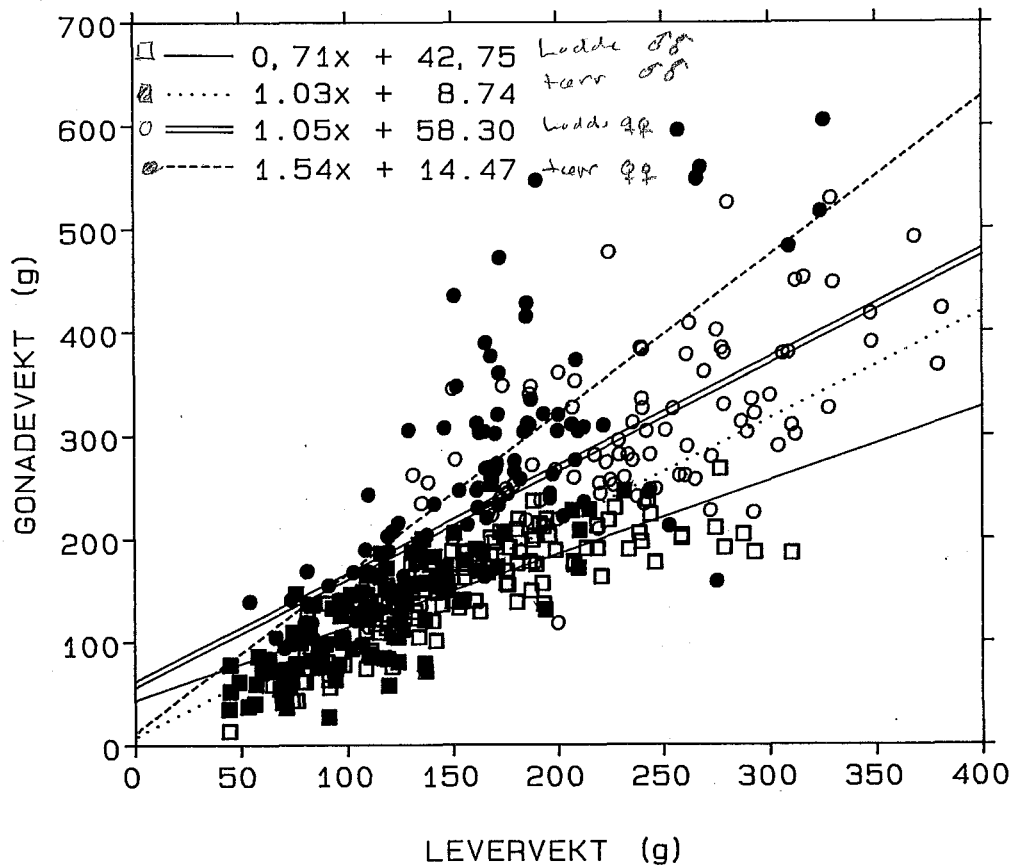
Det ble for hannene ikke funnet noen korrelasjon mellom hverken DLV eller SGR og gonadeindeks (Tab. B3.10).

For hunnene var det en signifikant negativ korrelasjon mellom DLV fra desember 1989 til januar 1990 og gonadeindeksen i desember 1989 og januar 1990 (Tab. B3.10). Hunner med høy GSI har derfor hatt en mindre vekst, enn hunner med lavere GSI. Dette kan skyldes at hunner med stor GSI i desember 1989 og januar 1990 gytt tidligere enn andre.

Både DLV og SGR i perioden mai-juni 1990 var negativt korrelert med gonadeindeksen målt juni 1990 for hunnene (Tab. B3.10). Dette kan skyldes at fisk som har avsluttet gytingen har en bedre vekst enn fisk som ikke har avsluttet gytingen.

## 7.6.4 SAMMENHENG MELLOM LEVER OG GONADER

Generelt var det høy positiv korrelasjon mellom levervektene i målingene juli 1989 til april 1990 og gonadevektene fra desember 1989 til april 1990 (Tab. B3.11). Sammenhengen mellom ultralydestimerte maksimale gonade- og levervekter var lineær (Fig. 7.16).



Figur 7.16: Sammenheng mellom maksimal levervekt og maksimal gonadevekt estimert med ultralyd for overlevende individer. Åpne firkanter og heltrukken linje er loddeføre hanner, fylte firkanter og prikket linje er tørrføre hanner, åpne sirkler og dobbel linje er loddeføre hunner, mens fylte sirkler og stiplet linje er tørrføre hunner. De innlagte funksjonene er signifikante ( $p < 0,001$ ) og  $r^2$  mellom 0,49 og 0,66 for alle gruppene. N er antall i hver gruppe.

---

Det var ingen korrelasjon mellom HSI i målingene juli-desember 1989 og noen måling av gonadevekten for hverken hannene eller hunnene (Tab. B3.12). Gonadevekten februar 1990 var lavt positivt korrelert med HSI desember 1989 for tre av gruppene (eksklusive tørrfôrete hanner), og med HSI januar 1990 for tre av gruppene (eksklusive tørrfôrete hunner). Det var i tillegg lav positiv korrelasjon for begge kjønn mellom gonadevekt og HSI for enkelte av målingene fra februar til april 1990.

Hos hannene var GSI desember 1989 positivt korrelert med levervekten i målingene fra september 1989 til april 1990 (Tab. 3.13), GSI mars 1990 var positivt korrelert med levervekten i enkelte av målingene fra desember 1989 til april 1990. Likeledes var GSI april 1990 positivt korrelert med levervekten i målingene fra januar til april 1990, samt at gonadeindeksen og levervekten var positivt korrelert i målingen mai 1990. For hunnene var det bare signifikant korrelasjon mellom GSI og levervekt i målingen april 1990.

For begge kjønn var det lav positiv korrelasjon for enkelte av målingene av HSI og GSI om våren 1990. For hannene var det også i enkelte tilfeller positiv korrelasjon mellom GSI i en måling og tidligere målinger av HSI (Tab. B3.14).

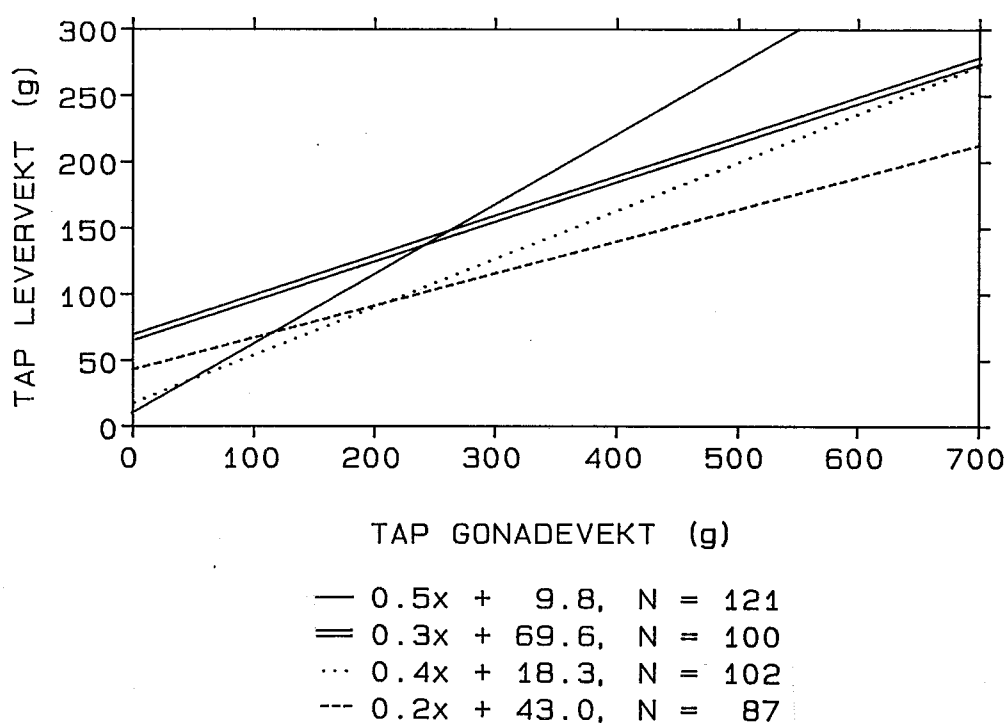
---



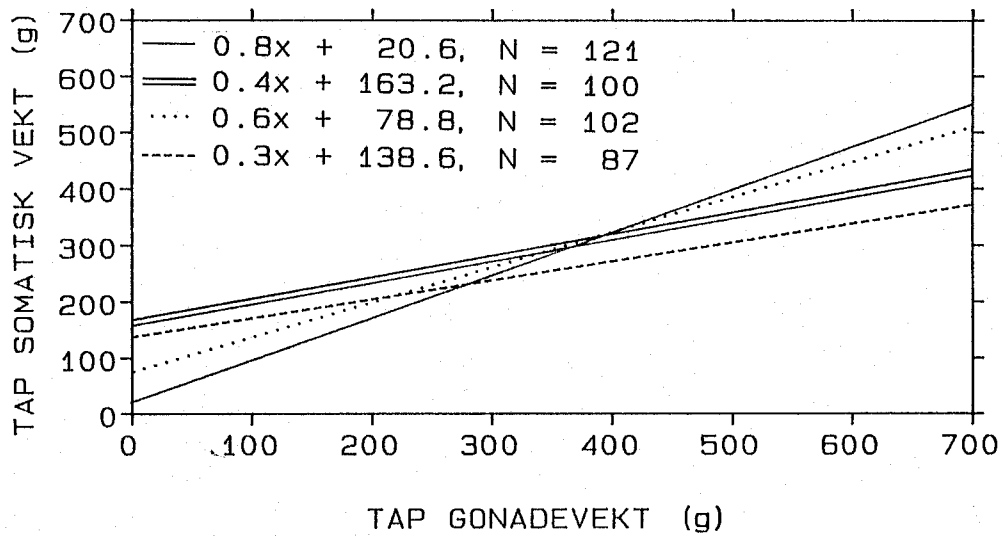
## 7.6.5 INVESTERINGER I REPRODUKSJON

Dataene innsamlet med ultralydmetoden, gjør det mulig å vurdere endringene i lever- og somatisk vekt i forhold til størrelsen av gonadene for enkeltindividene. Investeringene i gonadene ble beregnet som differansen mellom maksimal gonadevekt og gonadevekten 11.06.90. Nedgangen i lever og muskel ble beregnet som differansen mellom maksimal og minimal lever- eller somatisk vekt etter gyting.

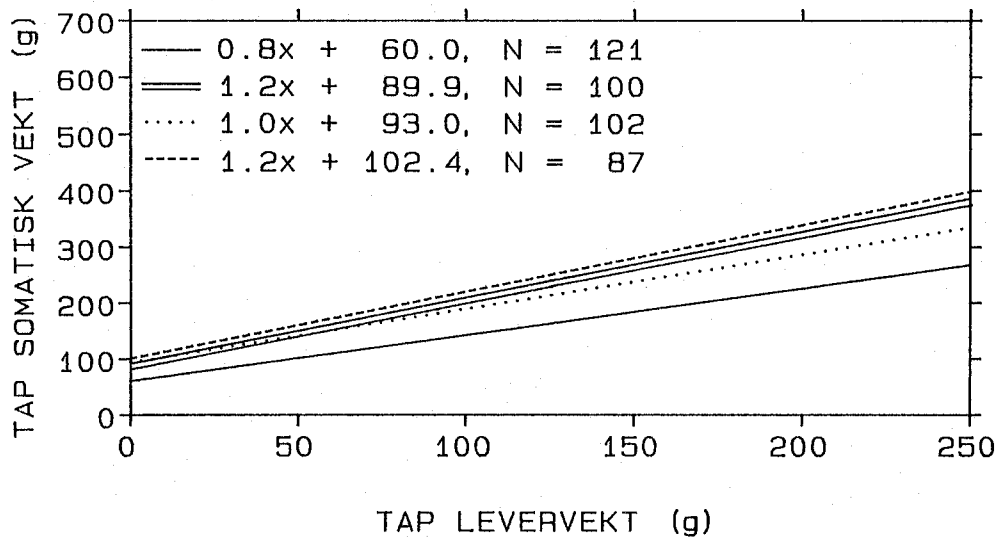
Det var en signifikant lineær sammenheng mellom nedgang i gonade- og levervekt (Fig. 7.17), mellom nedgang i gonade- og somatisk vekt (Fig. 7.18), og mellom nedgang i lever- og somatisk vekt (Fig. 7.19). Hannene hadde større forbruk av energi, målt som nedgang i lever- og somatisk vekt for hvert gram nedgang i gonadevekt, enn hunnene (Fig. 7.17 og 7.18). Dette kan skyldes at hannene forbrakte mer energi enn hunnene til atferd, eller inntok mindre fôr i gyteperioden.



Figur 7.17: Sammenheng mellom nedgang i gonadevekt og nedgang i levervekt, estimert med ultralyd for overlevende individer. Symbol- og linjeforklaring som i Fig. 7.16. Funksjonene er signifikante ( $p < 0,001$ ). De individuelle punktene kurvene er tilpasset er vist i Fig. B3.2.



Figur 7.18: Sammenheng mellom nedgang i gonadevekt og nedgang i somatisk vekt, estimert med ultralyd for overlevende individer. Symbol- og linjeforklaring i Fig. 7.16. De innlagte funksjonene er signifikante ( $p < 0,001$ ). De individuelle punktene kurvene er tilpasset er vist i Fig. B3.3.



Figur 7.19: Sammenheng mellom nedgang i levervekt og nedgang i somatisk vekt, estimert med ultralyd for overlevende individer. Symbol- og linjeforklaring i Fig. 7.17. De innlagte funksjonene er signifikante ( $p < 0,001$ ). De individuelle verdiene punktene er tilpasset er vist i Fig. B3.4.

I snitt hadde hunnene større tap i somatisk-, lever-, og gonadevekt samt totalenergi gjennom gytesesongen enn hannene (Tab. 7.5). Prosent nedgang av maksimalvekten og totalenergi gjennom gytesesongen var for hunnene også høyere enn for hannene. Kostnadene ved reproduksjon i merder virker derfor å være høyere for hunnene enn for hannene. Av det totale energitapet utgjorde somatisk vev ca. 20%, lever ca. 60%, og gonader ca. 20% (Tab. 7.5), dette var likt for hannene og hunnene.

Tabell 7.5: Endringer i vekt og energi gjennom gytesesongen av somatisk vev, lever og gonader. Maksimalvektene før gyting er funnet ved å vurdere vekten av det aktuelle organet (estimert med ultralyd) i målingene før individet startet gytingen, minimalvektene på samme måte for målingene etter gyting. Verdiene er snitt av overlevende individer. Antallet som i Tab. 7.3. Fôrmengdene hver fisk i snitt har inntatt i perioden fra 07.02 til 10.05.90 er i loddegruppen (LO) 3346 kcal, og i tørrfôrgruppen (TF) 3107 kcal. Hanner benevnes ♂, hunner ♀.

	LO ♂	TF ♂	LO ♀	TF ♀
Maksimal somatisk vekt (g)	1030	956	1226	1225
Minimal somatisk vekt (g)	896	803	944	980
Tap i somatisk vekt <sup>1</sup> (g)	134	153	282	245
Tap i somatisk vekt <sup>2</sup> (%)	13	16	23	20
Maksimal levervekt (g)	156	113	235	167
Minimal levervekt (g)	67	51	80	62
Tap i levervekt <sup>1</sup> (g)	89	62	155	105
Tap i levervekt <sup>2</sup> (%)	57	55	66	63
Maksimal gonadevekt (g)	154	124	302	268
Minimal gonadevekt (g)	4	5	17	13
Tap i gonadevekt <sup>1</sup> (g)	150	119	285	255
Tap i gonadevekt <sup>2</sup> (%)	97	96	94	95
Maksimal totalenergi <sup>3</sup> (kcal)	2017	1668	2805	2376
Minimal totalenergi <sup>3</sup> (kcal)	1226	1048	1359	1284
Tap i totalenergi <sup>3</sup> (kcal)	791	620	1446	1092
Tap i totalenergi <sup>3</sup> (%)	39	37	52	46
Av tapet i totalenergi <sup>3</sup> utgjorde de ulike vevene (i prosent):				
1. Somatisk vev	16	23	18	21
2. Lever	65	58	62	56
3. Gonader	19	19	20	23

<sup>1</sup>Beregnet som differansen mellom maksimal og minimal vekt. <sup>2</sup>Prosent tapet utgjør av maksimalvekt. <sup>3</sup>Totalenergi er summen av energi i somatisk vev (0,93 kcal·g<sup>-1</sup>), lever (5,8 kcal·g<sup>-1</sup>) og gonader (1,0 kcal·g<sup>-1</sup>). Verdiene for energi i de ulike vevene etter Eliassen & Vahl (1982).

## Kapittel 8.

### Del B: Diskusjon

#### 8.1 VURDERING AV MATERIALE OG METODER

##### 8.1.1 MATERIALET

Ved forsøksstart var fisken i underkant av 150 gram i snitt. Dette er normalt for 0+ oppdrettstorsk (Braaten, 1981, 1984; Folkvord, 1990), men betydelig høyere enn for villtorsk av samme alder (Graham, 1948; Daan, 1974). Veksten i forsøket var noe lavere enn forventet ut fra erfaringer fra kommersielt oppdrett (Braaten, 1981; Folkvord, 1990), noe som trolig skyldes hyppige sultperioder i forbindelse med datainnsamlingen. Dette burde ikke påvirke hverken de rapporterte forskjellene mellom gruppene og kjønn, eller sammenhengen mellom somatisk vekst og utvikling av lever og gonader, ettersom veksten i alle gruppene bare var redusert som følge av mindre fôrintak. Fiskematerialet anses derfor som representativt for torsk i oppdrett.

Stamfisken til forsøksfisken ble selektert for stor størrelse, og et ellers friskt utseende, men det foreligger ingen kontroll av eventuelle genetiske effekter av dette. I oppdrett fremkommer lett genetiske endringer, som vist i havkaruss *Acanthopagrus schlegeli* (Taniguchi *et al.*, 1983), 'cutthroat trout' *Salmo clarki* (Allendorf & Phelps, 1980), laks (Cross & King, 1983) og ørret *Salmo trutta* L. (Ryman & Ståhl, 1980). Ved sammenligning av torskkeyngel fra naturlige populasjoner og torskkeyngel produsert i oppdrett, ble det i ett av to tilfeller funnet genetiske forskjeller i et enzym (Jørstad, 1986). Dette ble tillagt et lavt antall deltakende gytere. Hvis antallet derfor er holdt tilstrekkelig høyt, og innsamlingen av egg er spredt over gytesesongen, er sannsynligheten for at genetiske endringer i forhold til utgangsmaterialet har fremkommet lav (Nævdal & Jørstad, 1984; Jørstad, 1986). Siden dette er tredje generasjon oppdrettstorsk kan en likevel forvente at det har skjedd en genetisk forandring fra den opprinnelige som følge av adaptering til oppdrettsforholdene (domestiseringseffekt). Da all forsøksfisken hadde det samme opphav, var det sannsynligvis ikke noen genetiske forskjeller mellom fôrgruppene som har påvirket de observerte resultatene.

Før  
som  
ligger  
utad  
problemer  
i oppgaven

### 8.1.2 METODER

Forsøket ble satt opp med to grupper á 498 torsk. Forsøket ble gjennomført uten paralleller til fôrgruppene, og det kan derfor ikke utelates at eventuelle merdeffekter har frembrakt forskjeller mellom fôrgruppene, selv om gruppene ble søkt behandlet likt. Erfaringer fra tidligere forsøk viser at det oppnås konsistente vekstresultater i de benyttede 100m<sup>3</sup> merdene (Lehmann *et al.*, 1990), og en kan derfor anta at de benyttede merdene ikke gir ulik behandling i seg selv.

Hvilke effekter ulik merkedato har hatt på resultatene, er ikke undersøkt. Det er å forvente at hvis merkingen, eller effekter av å ha et merke, nedsetter veksten, vil loddegruppen ha en bedre vekst i de omtrent to månedene som skiller i merkedato. Hvis merkingen derimot har slått ut i en redusert vekst bare i en kortere periode like etter merkingen, vil virkningen være omtrent den samme for gruppene. Veksten er økende med økende temperatur (Jobling, 1981, 1988a; Brown *et al.*, 1989), men ettersom vanntemperaturen var lik i februar og april var trolig veksten omtrent den samme. Selv om vekst hos torsk avtar med fiskestørrelsen (Braaten, 1984; Holdway & Beamish, 1985), har størrelsesforskjellen antagelig liten effekt. I tidligere undersøkelser er det funnet en generell nedsatt vekst på 'Sablefish', *Anoplopoma fimbria* med Floy FD-68 (McFarlane & Beamish, 1990), og på laks med Carlin merke (Saunders & Allen, 1967), mens det ikke er funnet effekt av hverken Petersen eller Lea merker på vekst av torsk (Kohler, 1963; Jensen, 1967). Torsk i oppdrett har en langt bedre ernæringsmessig status enn villfisk, inkludert at de ikke trenger søke etter fôr, og derfor virker det lite sannsynlig at merkedato har påvirket forskjellen mellom gruppene i betydelig grad.

I henhold til de to teoriene gjennomgått i innledningen om hvorfor torsk i oppdrett utvikler en så høy leverindeks, burde de to benyttede fôrtypene produsert ulike forhold mellom somatisk vev, lever og gonader. Resultatene viste at det i begge fôrgruppene i snitt ble utviklet en abnorm leverindeks, men variasjonen i gruppene var stor, og gjør derfor materialet egnet til å vurdere eventuelle samspill mellom fiskestørrelse og utvikling av somatisk vev, lever og gonader. Ved å bruke to fôrtyper har en sikret seg mot at de sammenhenger som ble observert er en følge av fôrtypen brukt. Relasjonene rapportert for utviklingen av de ulike organer skulle derfor gjelde generelt for kjønnsmodnende oppdrettstorsk.

For å måle effekten av fôrtypene på vekst og organutvikling i en tilnærmet kommersiell oppdrettssituasjon, ble gruppene søkt fôret for å oppnå maksimal vekst. Gruppene ble gitt like

mengder energi. For å beregne fôrmengdene til hver gruppe ble det benyttet utarbeidete funksjoner for å beregne maksimalt fôrinntak ved gitte fiskestørrelser og vanntemperaturer (Jobling, 1988a,b). Funksjonene ble utviklet for fisk mellom 100 og 700 gram, og i dette forsøket ble disse grensene oversteget med over 100%. I funksjonene er heller ikke endringer i vekst eller appetitt som følge av kjønnsmodningsprosessen iberegnet, men verdiene stemmer godt overens med verdier oppnådd for torsk av Kohler (1964) i en årssyklus hvor deler av materialet kjønnsmodnet (Jobling, 1988b). Siden funksjonene bare ble benyttet til å beregne fôrmengdene, gitt at energimengdene til hver fôrgruppe skal være like, betyr dette at begge gruppene enten har fått for lite eller for mye fôr, og skulle derfor ikke ha betydning for sammenligningen av fôrgruppene og kjønn.

Forsøktorsken ble fulgt i 16 måneder, fra den var 10 til den var 26 måneder gammel. Gonadenes utvikling i tid frem mot og gjennom første kjønnsmodning ble derfor dekket av forsøksperioden. Datainnsamlingen var i tid lagt slik at antall målinger ble intensivert frem mot gytingen, etterfulgt av en tett oppfølging i begynnelsen av gytingen for å kunne estimere essensielle mål som dato individene startet å gyte, og maksimal gonadestørrelse for individene. Målingene stresset torsk, men varigheten av stresseffektene på torsk virker å være relativt kortvarig, mindre enn én dag (Hemre *et al.*, 1991). For å redusere stressbelastningen på torsk for å minimalisere en eventuell effekt på gytingen, ble intervallene mellom målingene fra midten av mars 1990 økt. For å ytterligere redusere stressingen ved målingene ble torsk bedøvd i Metomidate (1-(1-phenyletyl)-1H-imidazol-5-karboksylysyre methylester), ettersom dette bedøvelsesmiddelet ikke bare gir en meget lav dødelighet (Mattson & Ripley, 1989), men også er vist å blokkere biokjemiske responser på kort tids stresspåvirkning hos 'red drum', *Sciaenops ocellatus* (Thomas & Robertson, 1991). Sultperiodene i forbindelse med datainnsamlingen i gyteperioden anses som neglisjerbare for forløpet av gyteprosessen, da appetitten likevel er kraftig redusert (Braaten, 1984; Solemdal & Tilseth, 1984). Det er forøvrig gjennomført hele gyteperioder (januar til april) med godt resultat med hensyn på overlevelse av stamfisk og eggproduksjon ved Austevoll havbruksstasjon uten at gytebestanden er fôret.

Ultralyd ble benyttet til å bestemme kjønn og kjønnsmodningsstadium på omtrent halvparten av forsøksmaterialet. Sikkerheten i kjønnsbestemmelse av torsk var noe variabel, og sesongavhengig (Del A, Fig. 4.1), men var på sitt beste over 95%. Forutsetter en at de enkelte kjønnsbestemmelsene var uavhengige av hverandre, vil sikkerheten i den endelige kjønnsbestemmelse være meget høy. Den andre halvparten av forsøksmaterialet ble

kjønnsbestemt ved prøveuttak, og metoden brukt for å visuelt kjønnsbestemme torsk fra ytre utseende av gonadene er veldokumentert (Sivertsen, 1935, 1937; Sorokin, 1957; West, 1970; Shirokova, 1977; Kjesbu, 1988). Det er derfor lite sannsynlig at det er innført feil i resultatene som følge av feil kjønnsbestemmelse.

Ved vurdering av kjønnsmodningsgrad med ultralyd ble størrelsen av gonadene i gyteperioden brukt som kriterium for om torsken var kjønnsmoden eller ikke. Gyldigheten av denne metoden er ikke dokumentert for torsk, men er vist å fungere hos laks (Mattson, 1989). Selv om fisk som ikke kjønnsmodner i førstkommende gytesesong også har en liten vekst av gonadene (Sivertsen, 1935; Woodhead & Woodhead, 1965), overstiger gonadosomatisk indeks på denne fisken ikke 1% (Sivertsen, 1935, 1937; Brækkan, 1958; Eliassen & Vahl, 1982; Holdway & Beamish, 1984; Hall, 1988), mot verdier på ofte over 10% på kjønnsmoden torsk (Sivertsen, 1935; Brækkan, 1958; Braaten, 1984; denne oppgaven). Det vil derfor være en stor forskjell i gonadestørrelse mellom kjønnsmoden og ikke kjønnsmoden torsk i gytesesongen, og dette indikerer at størrelsen på gonadene kan brukes som et mål på om torsken kjønnsmodner eller ikke. Ved prøveuttak kan kjønnsmodningsstadium til torsk vanligvis bestemmes ut fra generell form og størrelse av gonadene (Sivertsen, 1935; Sorokin, 1957; West, 1970; Shirokova, 1977; Kjesbu, 1988). I tvilstilfeller kan hunnenes modningsstadium bestemmes ved å vurdere eggemnenes størrelse og utseende i binokular (Sivertsen, 1935, 1937; Sorokin, 1957; West, 1970; Holdway & Beamish, 1985; Kjesbu, 1988). I tidlige stadier av modningsprosessen kan det ses om eggemnene vil modne eller ikke ved at kjønnsmodnende fisk har eggemner med en 'circumnuclear ring' (Woodhead & Woodhead, 1965; Holdway & Beamish, 1985; Kjesbu, 1988). Dette tilsier at metoden brukt for å bestemme kjønnsmodningsgrad både med ultralyd og ved prøveuttak var så sikker at det ikke er gjennomgående systematiske feil i de rapporterte resultatene.

Metoden for å estimere vekten av lever og gonader med ultralyd, er behandlet i del A av rapporten, og vil ikke bli omtalt her.

Ved vurdering av størrelse av lever og gonader, ble det brukt to mål; våtvekt av organet og våtvekten av organet som prosent av totalvekten (indekser). Både lever- og gonadeindeksene er gjensidig påvirket av det andre organets størrelse, slik at en høy leverindeks vil medføre en lavere gonadeindeks, og motsatt. Derfor ble det også vurdert å bruke indekser basert på somatisk vekt istedet for totalvekt, ettersom disse ikke ville være gjensidig påvirket. Det ble foretatt en del undersøkelser med disse indeksene. Det ble ikke funnet noen trendforskjeller

mellom indeksene basert på totalvekt og indeksene basert på somatisk vekt. Dette kan skyldes, foruten at det ikke er noen forskjell, at siden ultralydfunksjonene må brukes flere ganger for å beregne både organ- og somatisk vekt, blir usikkerheten knyttet til estimatene så stor at det ikke vil oppnås signifikante verdier. En kan også betvile uavhengigheten mellom for eksempel levervekt og -indeks basert på somatisk vekt, siden den samme ultralydfunksjonen brukes til å beregne både lever- og somatisk vekt. Indeksene basert på totalvekten er målene som oftest er brukt i andre studier av vekst hos torsk (f.eks. Holdway & Beamish, 1984). Verdier og resultater kan derfor sammenlignes. Det ble følgelig valgt å bruke indeksene basert på totalvekten i databehandlingen.

## 8.2 VURDERING AV DØDELIGHET

Ved forsøksstart ble antallet i begge gruppene økt ved å tilsette blant annet umerket torsk, og derfor kan bare de som er funnet som døde klassifiseres som døde. Fisk som ikke ble registrert i senere målinger (pga. uregistrert dødelighet, merketap, rømming), og heller ikke ble registrert som døde, er derfor blitt klassifisert som tap. Årsakene til tapet kan være av betydning, og derfor vil mulige årsaksforhold bli vurdert.

I overkant 10% av forsøksmaterialet forsvant i begge gruppene i perioden fra merking til 11.07.89, selv om loddegruppen ble merket omtrent to måneder senere enn tørrfôrgruppen. I denne perioden var det en overvekt av den minste fisken som forsvant. Dette kan skyldes flere forhold. Torsk er kannibalistisk (f.eks. Folkvord, 1991), og kannibalismen er størst når torsken er liten, og i grupper med stor variasjon i størrelse (Folkvord, 1990, 1991). Fisk som er over ca. 30 cm. er lite utsatt for kannibalisme (Folkvord, 1990). Torsken nådde i gjennomsnitt denne lengden i juli 1989. Ettersom det er vanskeligere å merke liten fisk, vil den minste fisken være mest utsatt for skader i forbindelse med merking, og også lettest blir dårlig merket, slik at merket faller av. Var den minste fisken også mest utsatt for aggresjon, kan en forvente at de minste ville mistet merket lettest. Ellers like merker vil også påvirke den minste fisken mest, slik at den kanskje av den grunn også er mer utsatt for kannibalisme. Da det ikke ble registrert noen døde fisk i gruppene de to første ukene etter merkingen kan dette tyde på at dødelighet som følge av merkeprosessen var ubetydelig. Kannibalisme og merkeproblemer kan derfor forklare mye av tapet i den første perioden, og hvorfor tapet minket etter juli 1989. De forklarer derimot ikke hvorfor loddegruppen hadde like stort tap som tørrfôrgruppen fra merking til juli 1989, selv om loddegruppen ble merket omtrent to



måneder senere enn tørrfôrgruppen. Da det ikke ble satt opp paralleller til fôrgruppene, kan den høyere tapsraten i loddegruppen skyldes tilfeldigheter, og vil ikke bli vurdert nærmere.

Ved vurdering av dødelighet kan en ikke se bort i fra at eventuelle hull i merdene (selv om dette ikke ble observert), eller tap av fisk ved merdskifte, kan ha påvirket forsvinningsraten både i den første perioden og senere. Predasjon fra andre arter som mink og hegre var i forsøksperioden minimal, og den var trolig ikke størrelsesselektiv.

Det var ikke forskjell i total dødelighet mellom fôrgruppene. Det ble heller ikke registrert ulik dødelighet mellom kjønnene, men da hannene utgjorde 46-47% av materialet registrert fra september 1989 til forsøksslutt, kan det indikere at hannene var mer utsatt enn hunnene. Hos torsk i Barentshavet er det rapportert flere hanner enn hunner blant de yngre gyterene, mens forholdet er motsatt hos eldre gytere (jfr. Bergstad *et al.*, 1987). Hos hyse, *Melanogrammus aeglefinus* L., i Barentshavet er det også rapportert en høyere naturlig dødelighet hos hannene enn hos hunnene, spesielt når fisken var under kjønnsmoden alder (Sonina, 1972).

Effekten av at de minste fiskene var forsvunnet på de observerte resultatene for vekst og organutvikling er ikke kjent. For å kompensere for en eventuell ukjent skjev dødelighet ble det derfor bare brukt fisk som overlevde hele forsøksperioden i databehandlingen, slik at resultatene ikke ble påvirket av dødelighet.

### 8.3 FÔRUTNYTTELSE OG VEKST

Loddegruppen hadde en klart lavere fôrfaktor enn tørrfôrgruppen, og også PER (Protein Efficiency Ratio) var betydelig bedre for loddegruppen. FUE (Fôr Utnyttelses Effektivitet) var derimot lik i de to gruppene målt frem til 21.02.90, mens loddegruppen hadde en høyere FUE målt gjennom hele forsøksperioden. Fôrutnyttelsesverdiene for loddegruppen er i samsvar med verdier tidligere rapportert for stor torsk i oppdrett i Nord-Norge fôret på naturlig fôr (Jobling *et al.*, 1991: jfr. Tab. B4.1). Tørrfôrgruppens verdier er dårligere enn hva som er rapportert for liten torsk fôret med prosessert fôr fra Sør-Norge (Lie *et al.*, 1986, 1988, 1989a,b; Hemre *et al.*, 1989, 1991: jfr. Tab. B4.1), men i samme størrelsesorden som rapportert fra Nord-Norge (Jobling *et al.*, 1991: jfr. Tab. B4.1). Den ulike fôrutnyttelsen mellom gruppene kan ha flere årsaker, som mangel av essensielle elementer i fôret, ulik fôrkonsistens, ulik fôrsammensetning eller ulikt fôrspill. Disse faktorene er vurdert nedenfor.

*Burde vært tatt ut  
nordtorsk lysis fôr og gi inn på dette spørsmålet*

*to gruppe  
torsk og lodde  
men myke  
paralleller  
s. s. her  
ingen  
betenning*

*blir kan ikke brukes kvalitativt*

De ernæringsmessige behov for fettsyrer, aminosyrer, mineraler, vitaminer og sporelementer er dårlig undersøkt for torsk, men ettersom begge fôrtypene ble tilsatt vitaminer, mineraler og sporelementer i overskudd (loddegruppen fikk vitaminfôr i tillegg), og kilden for fett og protein er fra fisk, burde det ikke være noen mangel på noe essensielt fôrelement. Det ble da heller ikke observert noen symptomer som kan tyde på mangel av elementer som deformert ryggsøyle, katarakt eller utspilt magesekk. De observerte forskjellene i fôrutnyttelse skyldes derfor sannsynligvis andre forhold enn mangler ved en av fôrtypene.

Det er hevdet fra forsøk på andre arter enn torsk (rødspette og piggvar) at fordøyeligheten, definert som andelen av fôret som blir brutt ned og absorbert i fordøyelseskanalen (Utne, 1979), for prosessert fôr er 5-10% lavere enn med naturlig fôr (Jobling, 1986). Dette kan skyldes at magetømmingsraten for prosessert fôr på grunn av en konsistens som gjør det lett nedbrytbart, er hurtigere enn for naturlig fôr (Dos Santos & Jobling, 1988). En høy magetømmingsrate kan medføre at absorpsjonen bli mindre effektiv (Lied *et al.*, 1985; Jobling, 1986). Det er derfor mulig at ulike magetømmingsrate mellom fôrgruppene kan forklare den ulike fôrutnyttelsen. Litteratursøk har ikke avdekket noen undersøkelser av hverken magetømmingsrate, eller fordøyelighet med tørrfôr hos torsk. Disse faktorene er derfor vurdert nedenfor.

Fra forsøk med andre fôrtyper enn tørrfôr, vet en at magetømmingsraten er avhengig av flere forhold, så som nedbrytbarhet av fôret (Jobling, 1987; Dos Santos & Jobling, 1988), fôrets partikkelstørrelse (Dos Santos & Jobling, 1991), energiinnhold (Dos Santos & Jobling, 1991), rasjonsstørrelse og temperatur (Tyler, 1970). Temperaturen vil styre raten (Tyler, 1970), men ettersom den er den samme for begge fôrgruppene vil dens effekt ikke bety noe for sammenligningen av fôrgruppene. Det er i en rekke forsøk forsøkt å beskrive magetømmingsraten hos torsk med matematiske funksjoner, men det er uenighet om hvilken modell som beskriver raten best (se f.eks. Jobling, 1981; Persson, 1986; Jobling, 1987; Tseytlin, 1991). Dette kan indikere at funksjonen som beskriver magetømmingsraten vil være ulike alt etter hvilket fôr som blir benyttet. Det er foreslått at for små, lettfordøyelige partikler med lavt energiinnhold, vil magetømmingsraten best beskrives av en eksponensiell funksjon, mens for et måltid bestående av store, tungtfordøyelige enheter med høyt energiinnhold vil magetømmingsraten best beskrives med en lineær funksjon (Jobling, 1987). En må her være oppmerksom på at modellen som i ulike forsøk ble funnet å best beskrive raten kan være influert av hvordan magetømmingen er målt (Bromley, 1988). Blant annet viser det seg at ved påfølgende måltider vil magetømmingen være hurtigere enn ved enkle måltider (Tyler, 1970),

et forhold som også er vist hos stillehavstorsk, *Gadus macrocephalus* Tilesius (Paul *et al.*, 1990). Men forsøk indikerer at tørrfôret på grunn av sin sprø konsistens, hurtig vil brytes ned til små fragmenter (Jobling, 1987). Det er også vist at partikler på mindre enn 2-3 millimeter i diameter kan passere ventilen (pylorus ventilen: Bishop & Odense, 1966) mellom mage og tarm (Dos Santos & Jobling, 1991). Da førkonsistensen er vist å ha større betydning for magetømmingsraten enn energiinnhold (Jobling, 1987; Dos Santos & Jobling, 1988; Dos Santos, 1990), kan en forvente at magetømmingsraten for tørrfôret vil være hurtigere enn for loddefôret.

For å undersøke om en hurtigere magetømmingsrate kan medføre en nedsatt fordøyelse av tørrfôr i torsk, ble en del resultater hentet fra litteraturen og sammenlignet. Fordøyeligheten er undersøkt med naturlige dietter som brisling *Sprattus sprattus* L. (Lied *et al.*, 1982), krill *Meganyctiphanes norvegica* M.Sars (Solbakken, 1984), lodde (Lied *et al.*, 1982), rauåte *Calanus finmarchicus* L. (Solbakken, 1984), reke *Pandalus borealis* Krøyer (Solbakken, 1984), sild (Jobling *et al.*, 1991) og tobis *Ammodytes lancea* L. (Solbakken, 1984), og med prosesserte våt- og mykfôr (ikke tørrfôr) med varierende innhold (Lied *et al.*, 1982; Holdway, 1983; Solbakken, 1984; Lie *et al.*, 1986, 1988; Hemre *et al.*, 1989; Lie *et al.*, 1989b; Hemre *et al.*, 1990; Jobling *et al.*, 1991). Resultatene viser at fordøyeligheten av både fett og proteiner, uansett fôrtype, ofte er over 90%, men de viser også at det er en stor variasjon mellom ulike forsøk og fôrtyper (jfr. Tab. B4.2). Det er også stor variasjon i fordøyelighet mellom individer i samme forsøk (Lied *et al.*, 1982). Fordi det både er brukt ulike indikatorer og måleprosedyrer i de ulike undersøkelsene, samt den nevnte variasjonen, kan en ikke ut fra disse resultatene konkludere med at hurtig magetømming reduserer fordøyelsen. I et appetittforsøk hvor torsk ble fôret fem ganger i uken ble det erfart at et ekstremt høyt fôrinntak i grupper gitt et fôr med god smakelighet, medførte at fôret ble dårligere utnyttet enn grupper med mindre fôrinntak som følge av dårligere smakelighet av fôret (Lie *et al.*, 1989b). Det er også vist at en fôringsfrekvens på to ganger om dagen medførte at utnyttelseeffektiviteten av fôret sank i forhold til grupper med fôringsfrekvens på hver, hver annen og hver fjerde dag (Lied *et al.*, 1985). Derimot er fordøyelse og fôrutnyttelse ikke forskjellig for torsk fôret til metthet hver eller hver tredje dag (Lie *et al.*, 1988), og det er observert bare små forskjeller i energiutnyttelse (kcal/gram vektøkning) mellom fisk fôret til metthet hver, hver annen og hver fjerde dag (Lied *et al.*, 1985). Utnyttelsen av fôret er derfor sannsynligvis avhengig av mengden fôr som overføres til tarmen pr. tidsenhet.

Det er antatt at den nedsatte fordøyelsen ved stort fôrinntak ikke skyldtes en begrensning i

absorpsjonssystemet, men en begrensning i produksjon og utskillelse av fordøyelsesenzymmer (Jobling, 1988b). Denne antagelsen virker rimelig da absorpsjonssystemet synes å ha en kapasitet som langt overgår hva som trengs til opptak av et vanlig måltid (Jobling, 1988b). Ettersom større mengder fôr trolig vil tilføres tarmsystemet over en kortere tidsperiode for den tørrfôrete gruppen i forhold til den loddefôrete gruppen (som indikert ovenfor), kan en forvente at fôrutnyttelsen av lodde var noe bedre enn for tørrfôr. Det virker derfor sannsynlig at fordøyeligheten av tørrfôret er noe lavere enn for loddefôret. Da det i dette forsøket ble funnet en lavere vekst i tørrfôrgruppen enn i loddegruppen den 21.02.90, selv om gruppene frem til dette var gitt like mye fôrenergi, kan det tyde på en lavere utnyttelse av tørrfôret.

Fordøyeligheten, målt med aske som intern indikator, av naturlig og prosessert fôr hos torsk ble forsøkt sammenlignet ved å fôre enten med hel sild, eller prosesserte våt- og mykfôr (Jobling *et al.*, 1991). Det ble i nevnte forsøk konkludert med at naturlig fôr (sild) hadde en høyere fordøyelighet enn prosessert fôr. Men aske tilfredstiller ikke kravene om at en indikator skal være inert (Kotb & Luckey, 1972; Lied *et al.*, 1982), fordi fordøyeligheten av aske er målt til ca. 41% (Holdway & Beamish, 1984). Hvis fordøyeligheten av aske er påvirket av fôrsammensetningen, kan de oppnådde resultatene skyldes ulik fordøyelse av aske for de ulike fôrtypene, og en kan derfor ikke trekke sikre konklusjoner med hensyn til fordøyelighet fra nevnte undersøkelse. Likevel indikerer resultatene at fordøyeligheten av tørrfôr er noe lavere enn for lodde.

Ulik fôrutnyttelse som følge av ulik magetømmingsrate kan derfor forklare i hvertfall en del av den bedre fôrutnyttelsen for torskegruppen fôret med lodde i forhold til gruppen fôret med tørrfôr.

Fordøyeligheten av fôret er også avhengig av fôrsammensetningen. Nedbryting og absorpsjon av fett forgår i hele tarmen, men hovedsakelig i pylorussekkene og fremre ileum. Nedbryting (hydrolyse) i magen er ubetydelig (Lie *et al.*, 1987). Fordøyeligheten av fett er avhengig av fettkilden (Lie *et al.*, 1986), og av fettsyrenes kjedelengde og metningsgrad (Lie *et al.*, 1987). De lipolyttiske enzymene er spesifikke for triglycerider med flerumettede fettsyrer som substrat, mens korte mettede fettsyrer er lite nedbrytbare (Lied & Lambertsen, 1982; Lie *et al.*, 1987). En optimal fôrsammensetning forutsetter derfor at lipidene tilføres i en form som kan utnyttes av torsk. Det er for eksempel vist at et fôr med lipidandelen fra peanøttolje ga en dårligere fôrutnyttelse enn fôr hvor lipidandelen kom fra torskelever eller blåkveite (*Reinhardtius hippoglossoides*) (Lie *et al.*, 1986). Bare tørrfôret (og vitaminfôret) inneholdt

karbohydrater. Nivået av karbohydrater i fôret har liten innvirkning på fordøyelsen av fett hos torsk (Hemre *et al.*, 1989). Siden en kan forvente at hverken lipidmengdene eller deres sammensetning i de to fôrtyperne er identiske, kan en anta at dette vil medføre en ulik utnyttelse av fôrets lipider.

Proteiner fordøyes også hovedsakelig i pylorussekkene og fremre ileum (Lied *et al.*, 1982; Lied & Njaa, 1982), men det er en absorpsjon i hele tarmen (Solbakken, 1984; Lied & Solbakken, 1984). Proteiner blir delvis brutt ned i magen, men mageabsorpsjon blir regnet som neglisjérbar (Lied & Solbakken, 1984). For å oppnå en optimal syntese av proteiner må sammensetningen av aminosyrene i fôret tilsvare fiskens behov. Det er observert at en aminosyresammensetning i fôret som ikke er i samsvar med hva som i øyeblikket trengs, reduserer inkorporeringen av aminosyrer til proteiner i muskelen (Lied *et al.*, 1985). For eksempel er det hos torsk vist at mindre enn 4,4% av aminosyren lysin i proteinene reduserte proteinsyntesen i muskulaturen (Lied *et al.*, 1985). Hverken lipider eller karbohydrater har noen protein-sparende effekt hos torsk (Lie *et al.*, 1988; Hemre *et al.*, 1989). Karbohydrater virker ikke inn på fordøyelsen av proteiner (Hemre *et al.*, 1989), men ved ekstreme lipidmengder i fôret (61%) ble det observert en redusert fordøyelse av proteiner (Lie *et al.*, 1988). Utnyttelsen av proteinene i fôret vil derfor være avhengig av fôrsammensetningen, som i dette forsøket varierte mellom fôrgruppene.

Karbohydratene fordøyes og absorberes over hele tarmen, men hovedsakelig i pylorussekkene og fremre ileum (Hemre *et al.*, 1989). Fordøyeligheten av uprosesserte karbohydrater er lav, omtrent 33% (Hemre *et al.*, 1989), og synker med nivået av karbohydrater i fôret (Hemre *et al.*, 1989, 1990). Fordøyeligheten av karbohydrater synker også med økt kompleksitet av karbohydratene (Hemre *et al.*, 1990), men øker med graden av prosessering av karbohydratene, som koking og ekstrudering (Hemre *et al.*, 1990). Etersom bare tørrfôret (og vitaminfôret) inneholdt karbohydrater, kan en forvente ulik fôrutnyttelse mellom gruppene.

Det er derfor trolig at ulik sammensetning av fôret har medført at det var forskjellig fôrutnyttelse mellom fôrgruppene.

Spiseadferden var ulik mellom fôrgruppene, og dette kan ha medført ulikt fôrspill i gruppene. Den ulike spiseadferden skyldes sannsynligvis tre forhold knyttet til fôret; synkehastighet, partikkelstørrelse og smaklighet. Torsk er en visuell jeger på objekter i vannsøylen (Brawn, 1969), men det ble i samme undersøkelse ikke funnet noen preferanse for bevegelse av

objektene. Torsk reagerer også på kjemiske stimuli i vannet (Brawn, 1969; Pawson, 1977; Solemdal & Tilseth, 1984; Løkkeborg *et al.*, 1989), samtidig som det er en grupperespons slik at når én fisk igansetter spiseadferd, følger de andre etter (Brawn, 1969; Løkkeborg *et al.*, 1989). Dette er forhold som er relativt like i gruppene. Smakeligheten av fjæremark (*Arenicola sp*) ble beholdt selv om fôret ble varmet til 90°C og frosset i 3 måneder (Pawson, 1977). Også hel reke beholdt smakeligheten etter å ha blitt kokt og frosset (Lie *et al.*, 1989b). Tørrfôret var tilsatt rekemel, og smakeligheten burde derfor være god. Men ut fra den observerte adferden virket det som lodden falt bedre i smak enn tørrfôret, og dette kan kanskje skyldes at tørrfôret hadde en feil konsistens, slik det er vist for lakseparr som foretrekker myke partikler fremfor harde (Stradmeyer *et al.*, 1988). Den observerte høyere spiseaktiviteten til loddegruppen i forhold til tørrfôrgruppen kan skyldes at det var større og færre partikler på deling, og at fisken derfor måtte kjempe for å få fôr. Uansett grunn resulterte dette i at det var lettere å fôre torsk med lodde enn tørrfôr, og en så lettere når torsken sluttet å ta fôret. Derfor var også trolig fôrspillet til loddegruppen lavere enn for tørrfôrgruppen, og dette kan ihvertfall delvis forklare den bedre fôrutnyttelsen i den loddefôrete gruppen.

Det er derfor en rekke faktorer som kan ha påvirket de observerte forskjellene i fôrutnyttelse mellom gruppene. Det er ikke mulig å tillegge en spesiell faktor en dominerende rolle, da flere av de nevnte faktorer alle kan ha medført at lodden ble bedre utnyttet.

Loddegruppen vokste bedre enn tørrfôrgruppen frem til omtrent september 1989, dette gjaldt både i lengde, vekt og somatisk vekt. Det er i en rekke undersøkelser funnet at veksten av torsk er lineær med fôrrasjonen fram til metthet (f.eks. Jones & Hislop, 1977; Braaten, 1984; Houlihan *et al.*, 1988). Ettersom det trolig var en bedre fôrutnyttelse av lodde, kan en forvente at loddegruppen i realiteten har fått mer fôr enn tørrfôrgruppen, som derfor ikke ville ha fått fôr til metthet. Den bedre veksten til loddegruppen kan derfor skyldes at den i realiteten har fått mer fôr enn tørrfôrgruppen.

Ettersom det ikke ble funnet noen sammenheng mellom fiskestørrelse og leverindeks i juli 1989, eller mellom vekst fra merkedato til juli 1989 og leverindeks juli 1989, kan det indikere at den bedre veksten skyldes et større fôrinntak, eller en generelt høyere fordøyelighet av fôret, og ikke bedre utnyttelse av inntatt fôr til vekst. Konklusjonen er noe usikker, da levervektene i juli 1989 var så små at eventuelle forskjeller mellom ulike fiskestørrelser kanskje ikke kunne detekteres med ultralydmetoden.

#### 8.4 VEKSTFORSKJELLER MELLOM KJØNNENE

Hunnene i begge førgruppene i dette forsøket vokste bedre enn hannene. I tidligere forsøk med torsk i oppdrett er det ikke rapportert kjønnsforskjeller (f.eks. Kohler, 1964; Buchmann & Børresen 1988; Jobling *et al.*, 1991), men konklusjonene er ikke entydige fordi det som regel er korte forsøksperioder og/eller et lavt antall individer. I et større forsøk hvor vill torsk fanget i Malangen (Nord-Norge) og fraktet til Blåmannsvik forsøksstasjon hvor fisken ble fulgt i et år, ble det ikke observert vekstforskjeller mellom kjønnene, selv om antall hanner var 160 og hunner 101 (Pedersen & Jobling, 1989). Riktignok ble det observert en høyere vekstrate for hunnene i månedene desember og januar, men dette ble tillagt større gonader hos hunnene. Det ble ikke tatt prøveuttak i forsøksperioden, slik at dette ikke kunne bekreftes. At det ikke ble observert kjønnsforskjeller kan skyldes at vekstforskjellen mellom kjønnene hos stor torsk er liten, og på grunn av ulik vekst som følge av ulik fiskestørrelse, ernæringsmessig fortid (jfr. kompensasjonsvekst) og kjønnsmodning vil variasjonen blant stor fisk være så stor at eventuelle kjønnsforskjeller i vekst maskeres.

Torsk i Barentshavet viste ingen vekstforskjeller mellom hanner og hunner frem til ihvertfall en alder av 5 år (Jørgensen, 1989). Rundt Labrador og New Foundland er det ikke registrert noen konsekvente kjønnsforskjeller i vekst hos torsk (Postolakii, 1963 sitert i Daan, 1974), eller hos torsk rundt Nova Scotia, ICNAF område 4 (Jean, 1960 pers. komm. til Kohler, 1964). På den annen side har Fleming (1960) vist at det er en liten, men opplagt større vekstrate hos hunnene i det samme området (rundt Labrador og New Foundland). Hos andre torskefisk; hvitting *Merlangius merlangus* (Mestorff, 1959 sitert i Daan, 1974) og hyse (Jones, 1962; Sonina, 1972), er det vist at hunnene blir større enn hannene. Resultatene fra naturen er derfor ikke entydige.

Hanntorsk gyter i en yngre alder enn hunntorsk (Rollefsen, 1938; Ruud, 1939; West, 1970), og de kjønnsmodner ved en mindre størrelse enn hunnene (West, 1970; Jørgensen, 1989). Rollefsen (1938) viste også at av torsk som gyter i Lofoten (den norsk-arktiske bestanden) i perioden 1932-37, var hunnene større enn hannene. Det samme er vist hos torsk rundt Skottland (West, 1970). Hvis hannene vokser saktere i tidlige livsfaser fordi de tidligere investerer mer i gyteprosessen, kan en forvente at det ville vært en høyere dødelighet på små hanner. Dette er indikert ved at forholdet hanner:hunner minker med økende alder av torsk rundt Skottland (West, 1970). Det er derfor mulig at det er en høyere naturlig dødelighet hos små hanner som vil maskere størrelsesforskjellen mellom kjønnene i naturen.

Hunnene i dette forsøket hadde en bedre vekstrate (både i lengde og vekt) enn hannene frem til omtrent desember 1989. Hunnene ble derfor større enn hannene. En del av vektforskjellen mellom hanner og hunner skyldes at hunnene både hadde en høyere leverindeks, og en høyere gonadosomatisk indeks. Men fordi det også var signifikante forskjeller i lengde og somatisk vekt, var det en reell størrelsesforskjell mellom hunnene og hannene. Siden verdiene både gjelder totalmaterialet, og de som overlevde hele forsøksperioden, kan en eventuell forskjell i dødelighet mellom kjønnene ikke forklare de observerte forskjellene i vekst. Det er derfor sannsynlig at det enten har vært forskjeller i reell førtilgjengelighet i førgruppene (for eksempel pga. ulik spisemotivasjon), eller at hunnene er i stand til å utnytte føret bedre til vekst enn hannene.

## 8.5 UTVIKLING AV, OG ÅRSAKER TIL LEVERSTØRRELSE

I dette, og andre forsøk med oppdrettstorsk, rapporteres det ofte om leverindekser på over 10% (Lied *et al.*, 1985; Lie *et al.*, 1986; Losnegard *et al.*, 1986; Jobling *et al.*, 1991). Selv om det også hos torsk rundt Labrador er observert leverindekser på mellom 9 og 11% (Turuk, 1974), og mellom 6 og 9% i Barentshavet (Yaragina, 1985a,b) på torsk som har beitet på lodde, rapporteres det oftest leverindekser i naturen på mellom 2 og 6% (Brækkan, 1958; Losnegard *et al.*, 1986).

I dette forsøket utviklet loddegruppen en høyere leverindeks enn tørrførgruppen, og leverindeksen for tørrførgruppen holdt seg stort sett under 10%. Det virker som en del av føret ble lagret i leveren i alle gruppene, noe som ses av en økende leverindeks helt frem til gytingen. Etter at gytingen har startet, vil energiforbruk i forbindelse med gyteprosessen forventes å ha redusert leverstørrelsen. I henhold til førkonsistensteorien skulle tørrføret hatt både en dårligere førutnyttelse og gitt en høyere leverindeks enn loddegruppen, mens i henhold til førsammensetningsteorien skulle loddegruppen på grunn av sin høye andel av førenergien i form av lipider utviklet en høyere leverindeks enn tørrførgruppen. Resultatene indikerer at førets sammensetning er av størst betydning for utviklingen av leverindeks, men siden det var en økning i leverindeks også i tørrførgruppen, er det nødvendig å vurdere teoriene nærmere.

I naturen trenger torsk betydelige energilagre for å kunne overleve sultperioder, og for å kunne gjennomføre migrasjoner og oppbygging av gonadene (Jangaard *et al.*, 1967a,b;



Eliassen & Vahl, 1882). Da leveren utgjør hoveddelen av energilageret hos torsk (f.eks. Love, 1970), er det å forvente at energitilførsel i overskudd (i forhold til øyeblikkelige behov) vil lagres i leveren, slik at energien er tilgjengelig ved behov. Både ved sulting (Kamra, 1966; Black & Love, 1986), og gonadeoppbygging forbrukes energi fra leveren (Plack & Fraser, 1971; Takama *et al.*, 1985). Men sultforsøk med oppdrettsfisk har vist at det trengs en meget lang sultperiode for å redusere leverstørrelsen i noen betydelig grad (Losnegard *et al.*, 1986). Som det gikk fram av utviklingen av leverindeksene, var verdiene etter gyteperioden i størrelse med hva som observeres i naturen før gyting. Derfor er det tvilsomt om torsk i oppdrett har behov for de store energilagrene den bygger opp. Selv om det er en lineær sammenheng mellom leverindeks og vekstrater når ulike torskegrupper sammenlignes (Holdway & Beamish, 1984; Jobling, 1988a), er de høye leverindeksene trolig ikke nødvendige for å oppnå god vekst. Dette fordi det er observert tilsvarende vekstrater hos torsk med leverindekser under 6% (Jobling, 1988a). Derfor anses leverindeksene observert i oppdrettstorsk som abnorme, og biologisk sett unødvendige energilagere. Det er derfor sannsynligvis forhold ved ernæringen i oppdrett som skaper de abnorme leverindeksene.

Teorien om at torsk utvikler en abnorm leverindeks på grunn av feil fôrsammensetning (Lie *et al.*, 1988) bygger på observasjoner av at det er en lineær sammenheng mellom fettinntak og leverindeks for torskegrupper fôret med fra 11 til 47% av energien i fôret fra fett. Basert på disse resultatene er det foreslått at leverindeksen kan holdes under 10% ved å tilby torsk et fôr med 25% eller mindre av tilgjengelig energi fra fett (Lie *et al.*, 1988).

Omtrent 70% av inntatt protein brukes til energibehov (Lie *et al.*, 1986, 1988). Av absorberte lipider lagres omtrent 60% i leveren, hvorav 93% i form av triglycerider (Lie *et al.*, 1986). Muskelvekst hos torsk skyldes hovedsakelig proteinsyntese (Greer-Walker, 1970; Lied & Rosenlund, 1984). I muskelen er det en kontinuerlig syntese og nedbryting av proteiner, og i vekstperioder er syntesen høyere enn nedbrytingen (Houlihan *et al.*, 1988). Det er en lineær sammenheng mellom vekstrate og proteinsyntese (Houlihan *et al.*, 1988). Fett har liten protein-sparende effekt hos torsk (Lie *et al.*, 1988). Lipider i overskudd av øyeblikkelige behov vil derfor bli lagret, noe som medfører en akkumulering av fett i leveren (Jobling, 1988a). Det ser derfor ut som torsk hovedsakelig bruker protein både som byggemateriale og som energikilde, og ikke lipider. Litteratursøk har avdekket fire ulike typer undersøkelser med torsk som avdekker hvordan proteinsyntesen, og derav muskelvekst, er påvirket av ulike mengder proteiner. Dette er:

---

1. Basert på *in vitro* proteinsyntese ble det funnet at den ribosomale kapasitet for proteinsyntese ble redusert for torsk gitt et fôr med mindre enn 48% av totalenergien i form av proteiner (PE:TE) (Lied & Rosenlund, 1984). En ytterligere økning i andel av fôrenergi fra protein ga bare liten forbedring av proteinsyntese. Dette betyr at et fôr med PE:TE mindre enn 48% vil medføre en redusert evne til å bygge muskel.

2. Det er videre funnet at konsentrasjoner på mindre enn 47,4% av fôrenergien fra proteiner reduserte den ribosomale effektiviteten for protein syntese, og protein og RNA innhold i ribosomene i hvit muskulatur avtok med minkende rasjonsstørrelse (Decken & Lied, 1989). Også dette viser at evnen til å bygge muskel fra fôret er avtagende når PE:TE blir mindre enn ca. 47%.

3. Det er også funnet at det totale tapet av amino-N ekskret over gjellene (som er et mål på effektivitet i proteinsyntesen) var minst når 48% av energien i fôret kom fra protein (Lied & Braaten, 1984), noe som indikerer den beste utnyttelsen av proteinene.

4. Fødeopptak hos fisk medfører økt varmereproduksjon, og er etterfulgt av en økning i oksygenforbruk (Saunders, 1963; Paloheimo & Dickie, 1966; Brett & Groves, 1979). Denne økte metabolismen i forbindelse med fôropptak kalles 'Specific Dynamic Action' (SDA). Mekanismene bak SDA er dårlig kjent, men kan skyldes flere forhold, inkludert økt bevegelse og annen muskelaktivitet, behandling av fôr i munnen, fordøyelse og absorpsjon av fôr i mage-tarm systemet, og biokjemisk transformering av det absorberte materialet (Jobling, 1981; Soofiani & Hawkins, 1982). Av de ulike årsakene, utgjør prosessene etter absorpsjon størsteparten av SDA (Jobling, 1981), og ulike forsøk indikerer at storparten av SDA skyldes proteinsyntese i forbindelse med vekst (jfr. Jobling, 1981; Houlihan *et al.*, 1988). Graden av SDA er økende med økende nivåer av fordøyelig energi, og en høyere andel av fordøyelig protein i dietten medfører høyere SDA (Jobling, 1981). Hvis SDA skyldes proteinsyntese i forbindelse med muskelvekst, indikerer egenskapene ved SDA at allokeringen av næringsstoffer til muskelvekst er økende med økende nivåer av protein i fôret.

Disse fire forholdene støtter opp om forsammensetningsteorien, ettersom de viser at proteinsyntesen i forbindelse med muskeloppbyggingen er avhengig av andelen av proteiner i fôret.

Et annet aspekt ved fôrsammensetningen som trolig vil innfluere leverdeponeringen, er

---

sammensetningen av fett- og aminosyrene i fôret. SDA er for eksempel avhengig av sammensetningen av fôret (Jobling & Davies, 1980). Aminosyrer i overskudd i forhold til det som kan inkorporeres i proteinsyntese, vil deamineres og karbonkjedene vil enten bli katabolisert eller brukt i lipidsyntese (Jobling, 1988b). Det er i studier med andre arter også vist at feil fôrsammensetning kan medføre akkumulering av lipider i leveren. Med coho laks har en funnet at et kommersielt tørrfôr med mye planteprodukter og karbohydrater medførte økt leverindeks og økte hepatiske glycogen- og lipidreserver i forhold til en kontrollgruppe gitt våtfôr basert på oppmalte kjønnsmodne coho laks (Leatherland, 1982). Årsaken til de økte verdiene ble tillagt et unormalt høyt innhold av vegetabiliske produkter. Ål (*Anguilla anguilla* L.) fôret med dyreliver utviklet store akkumuleringer av fett i leveren, i forhold til en kontrollgruppe gitt et fôr basert på ensilerte sildefisk (Affandi & Biagianti, 1987). Endringene er karakteristiske ved ernæringsmessig ubalanse. I havabbor (*Dicentrarchus labrax* L.) fôret med tørrfôr, ble det observert en kumulativ økning av leverlipider over en periode på syv måneder (Bac, 1987). Endringene skyldes antagelig en hepatisk feilfunksjon som skyldes ernæring, trolig i forbindelse med forstyrrelser i fettmetabolismen. I karpe (*Cyprinus carpio* L.) er det dessuten vist at en feil fettsyresammensetning i fôret medføre at lipidmetabolismen ble endret (Farkas *et al.*, 1977, 1978).

En må også ta hensyn til at de ernæringsmessige krav til de ulike fettsyrene er avhengig av modningsstadium til fisken. For de fleste fettsyrene er det en uspesifikk lagring, med unntak av 16:0, 18:0 og 18:1 (Lie *et al.*, 1986). Dette kan tyde på at de oppkonsentrerte fettsyrene enten er lite reaktive, og derfor vil lagres i leveren, eller at de brukes til spesielle andre formål. For eksempel er det vist at veksten av gonadene influerer mobiliseringen av de enkelte fettsyrene. Dette fordi sultforsøk med to grupper torsk hvor gonadene til den ene gruppen ble operert vekk, viste at fettsyren 22:6 ble spesielt mobilisert fra leveren til gonadene (Takama *et al.*, 1985).

Fôrkonsistensteorien (Jobling, 1988a) er bygget opp rundt observasjoner om at det er en hurtigere nedbryting i magen og tømming ut i tarmen med prosessert fôr. Dette vil medføre, på tross av en redusert fôrutnyttelse, at absorpsjonen overgår den kapasitet torsken har til å omsette de absorberte fordøyelsesproduktene videre til vekst. Det ble tidligere (Kap. 8.3), indikert at magetømmingsraten er høyere for tørrfôrgruppen enn for loddegruppen, noe som vil medføre høye absorpsjonsrater. De høye absorpsjonsratene med tørrfôr kan ha medført at det ble absorbert for store mengder over en for kort tidsperiode til at torsken hadde mulighet for å videreføre disse til vekst. Dette kan ha medført endringer i allokering av næringstoffer

til anabole prosesser. For eksempel vil aminosyrer i overskudd i forhold til det som kan inkorporeres i proteinsyntese, bli deaminert og karbonkjedene vil enten bli katabolisert eller brukt i lipidsyntese (Jobling, 1988b). Teorien bygger på antagelser om en manglende kapasitet til å omsette de absorberte næringsstoffene videre til vekst. Det er ikke funnet publikasjoner som bekrefter dette. Fordi tørrfôrgruppen, på tross av en høy andel av proteiner i fôret utviklet en høy leverindeks, kan dette indikere at torsk hadde en begrenset kapasitet til å omsette de store mengdene absorbert energi til vekst.

Det er publisert ulike forsøk med torsk hvor andelen av energi som kommer fra proteiner, energiinnhold i fôret og utviklet leverindeks er oppgitt (eller kan beregnes). Vurderes disse resultatene (jfr. Tab. B4.3), viser det seg vanskelig å finne årsak til at oppdrettstorsk utvikler en så stor leverindeks. Dette fordi forsøkene har gitt meget variable leverindekser, som ihvertfall delvis ser ut til å være styrt av forsøkernes varighet.

Egne resultater viste at loddefôret medførte en høyere leverindeks enn tørrfôret. I flere andre undersøkelser er det funnet en lineær sammenheng mellom lipider tilført i fôret og leverindeks (Lie *et al.*, 1988; Jobling *et al.*, 1991). Det er også vist en økende leverindeks med økende fôrrasjon frem til metthet, i grupper gitt bare ulike rasjoner fôr (Edwards *et al.*, 1972). I tillegg er det i ulike undersøkelser vist at fôr med høye andeler av totalenergien fra proteiner medførte en lavere leverindeks enn fôr med lavere proteinandel (jfr. Jobling, 1988, Jobling *et al.*, 1991). De eneste forsøk hvor leverindeksen har avtatt gjennom forsøksperioden er forsøk hvor andelen av totalenergi fra proteiner har oversteget 70% (Lie *et al.*, 1989b). Det er derfor sannsynlig at det vil akkumuleres fett i leveren når en bruker fôrtyper med mye lipider og lite proteiner. Men siden tørrfôret i dette forsøket inneholdt nok proteiner til å oppnå en maksimal proteinsyntese, burde leverindeksen vært lavere. De høye leverindeksene observert i tørrfôrgruppen i dette forsøket ser derfor ut til å ihvertfall delvis skyldes bruk av fôr som er for lett nedbrytbart. Konklusjonen blir derfor at både fôrsammensetning og -konsistens har betydning for utvikling av leverindeks, men fôrets sammensetning virker å ha større betydning enn konsistens.

I et større, nylig publisert forsøk med torsk (Jobling *et al.*, 1991), ble det søkt å gi svar på om naturlig eller prosessert fôr medførte høyest leverindeks. Resultatene fra nevnte forsøk viste at leverindeksen avtok med økende andel av fôrenergien fra proteiner, men de viste også at for ulike fôrtyper med like andeler av fôrenergien fra proteiner økte leverindeksen for prosessert fôr. Disse resultatene er i overensstemmelse med egne data og konklusjoner.

## 8.6 KJØNNSMODNING

All fisken kjønnsmodnet i en alder av ca. to år. Tidlig kjønnsmodning hos torsk i oppdrett er også observert tidligere (Braaten, 1984; Godø & Moksness, 1987). Hos laks er det en sammenheng mellom høy vekstrate i tidlige livsfaser og tidlig kjønnsmodning (f.eks. Nævdal, 1983; Thorpe, 1986; Herbinger & Newkirk, 1987; Skilbrei, 1989; Rowe & Thorpe, 1990), og dette er også vist hos torsk (f.eks. Waiwood, 1982; Holdway & Beamish, 1985; Godø & Moksness, 1987). Men høy vekstrate er trolig ikke årsaken til tidlig kjønnsmodning, da det i et forsøk med lakseparr ikke kunne vises at veksten i seg selv hadde betydning for om fisken kjønnsmodnet eller ikke (Rowe & Thorpe, 1990). Hos laks er det derfor foreslått at kjønnsmodningsprosessen kan slås av enten som følge av en for lav tilgang på energi, eller at energireservene er under et nødvendig minimumsnivå ved et bestemt tidspunkt (Rowe & Thorpe, 1990). Teorien er støttet av forsøk som viser at kjønnsmodnende parr har større fettlagre i kroppen enn ikke-modnende (Rowe *et al.*, 1991). Det er vist at en redusert fôring reduserte andelen av gytende hunner i ulike arter som: laks (Rowe & Thorpe, 1990; Thorpe *et al.*, 1990), regnbueørret (Scott, 1962; Bromage & Jones, 1991), ørret (Bagenal, 1969), trepigget stingsild *Gasterosteus aculeatus* L. (Wotton, 1973), og det er antydning for hyse (Hislop *et al.*, 1978). Det er også vist at fôring og vekst hadde en effekt på alder ved kjønnsmodning hos arter som abbor *Perca fluviatilis* L., bekkerøye *Salvelinus fontinalis* Mitchell, 'flounder' *Pleuronectes limanda*, guppy *Poecilia sp.*, og sild (Woodhead, 1960 i følge Luquet & Watanabe, 1986). Fôrkvaliteten kan også affektere andel kjønnsmodning, som vist i røye *Salvelinus alpinus* L. (Svedäng, 1991). Waiwood (1982) indikerte at fôrforhold og vekst flere måneder før gyting kan innfluere sannsynligheten for å kjønnsmodne førstkommende gytesesong også hos torsk. Det er også for torsk foreslått at det er energilagrene i en kritisk periode som er avgjørende for om den kjønnsmodner førstkommende sesong (Eliassen & Vahl, 1982).

En kan derfor anta at det er størrelsen av tilgjengelig energilager, eller raten av inntak av overskuddsenergi i en kritisk periode, som avgjør om torsken kjønnsmodner tidlig. Derfor kunne en forvente at all fisken i dette forsøket kjønnsmodnet, ettersom begge gruppene fikk fôr som både ga en høy vekstrate, og også medførte en oppbygging av energilagrene som langt overgår lagrene observert hos kjønnsmodne torsk i naturen. Fordi all fisken i forsøket kjønnsmodnet, kan årsaken til tidlig kjønnsmodning i oppdrett ikke undersøkes i denne oppgaven, noe som heller ikke var intensjonen.

## 8.7 VURDERING AV GYTEDATO

Hannene startet i snitt gytingen 3 til 4 uker før hunnene. At hannene starter tidligere enn hunnene er vist tidligere (West, 1970). I akvarieforsøk er det vist at hunnene gyter 15-20 porsjoner i løpet av 50-60 dager (Kjesbu, 1988). Gyteperioden, og tiden mellom porsjoner er noe kortere ved høyere vanntemperatur (West, 1970; Kjesbu, 1988), men tiden mellom porsjoner virker å være uavhengig av fiskestørrelsen (Kjesbu, 1988). Tidligere resultater indikerer at varigheten av hannenes gytesesong er lengre enn hunnens (West, 1970), men dette er bygget på snittverdier av gytebestanden, og ikke på vurdering av individuelle hanners gyteperiode. Varigheten av gytesesongen kunne i dette forsøket ikke detekteres, da tiden mellom målingene var for lang til at det kunne finnes en presis dato for når individene avsluttet gytingen. Den store spredningen i dato for gyttestart for hannene tilsier at det gjennom hele hunnens sesong vil være hanner som kan befrukte eggene.

Resultatene indikerer at den tidligst gytende torsken enten startet gonadeveksten tidligere enn andre, eller bygde gonadene hurtigere. Dette fordi det ble funnet at fisken som gyte først, hadde størst gonadevekter og -indekser i desember og januar. Materialet tyder også på at det er de store hannene som enten starter gonadeveksten tidligst eller bygde gonadene hurtigst. Dette fordi det ble vist at store hanner hadde størst gonadeindeks i desember, mens maksimal gonadeindeks var lik for ulike fiskestørrelser i gruppene. Ettersom ultralydmetoden for å estimere vekten av gonadene ikke var kjent før etter at gonadeveksten var startet, kunne det ikke undersøkes om det var ulik startdato for oppbygging av gonadene, eller om det var en ulik oppbyggingsrate.

Fordi det ikke ble funnet forskjell i dato for gyttestart for ulike fiskestørrelser (hverken hanner eller hunner) i hver av fôrgruppene, kan en ikke si at store torsk gyter før mindre. Det er i tidligere studier av den norsk-arktiske torskebestanden som gyter i Lofoten (jfr. Bergstad *et al.*, 1987), vist at eldre og større torsk kommer til gyteområdet først (Rollefsen, 1938; Sund, 1938), og gyter før yngre og mindre torsk (Rollefsen, 1938; Kjesbu, 1988). Likeledes er det for torsk rundt Skottland funnet at den største og eldste fisken gyter først (West, 1970). Det virker derfor å være uoverenstemmelse mellom egne og andres resultater. Dette kan forklares fra forhold vedrørende datainnsamlingen, og de ulike miljøbetingelsene som er i oppdrett i forhold til naturen.

Forskjellen mellom naturlig gyting, og gyting i merder er trolig stor. Eventuelle feromoner vil forventes å være kraftig oppkonsentrert i merder fremfor naturen, pga. høyere fisketettheter. Det kan i såfall forventes at synkroniseringen av gytingen for individene i merder er større enn i naturen.

I oppdrett medfører den jevne føringen både god vekst, store energilagre, og høyt inntak av energi. I naturen er det sannsynligvis en større variasjon i disse parametrene for enkeltindividene. Dette betyr at torsk i oppdrett kontinuerlig kan ha bygget opp gonadene, mens torsk i naturen må bygge gonadene når de har tilgjengelig overskudd av energi. Derfor kan en forvente at oppbyggingen av gonadene er mer synkron i oppdrett enn i naturen.

I dette forsøket ble tidspunktet fisken startet å gyte estimert ved å finne dato fisken hadde maksimal gonadevekt. Endringen i ovarievekt som følge av eggporsjoner gytt i løpet av en uke (som var intervallet mellom målingene i februar og mars) er i størrelsesområdet 50 gram. Vekten av ovariene vil fluktuere både med utgytingen av egg, og med ovulasjon hvor vann trekkes inn i eggene. Antagelig var det mindre fluktuasjoner i gonadevekt hos hannene enn hos hunnene, da hannene gjennomgående hadde mindre gonadevekter enn hunnene. Det er derfor mulig at usikkerheten knyttet til ultralydmetoden var så stor at sammenhengen ikke kunne detekteres. Men hvis det var stor usikkerhet i bestemmelsen av gytedato, burde variasjonen i gytedato vært høyere enn det som ble observert, da det ikke er noen grunn til å anta at en økende usikkerhet skulle medføre en bedre synkronisering av gytedato. Trolig skyldes derfor en manglende sammenheng mellom fiskestørrelse og gytedato ikke metodiske usikkerheter. Det ble heller ikke funnet noen sammenheng mellom fiskestørrelse og dato for maksimal lever. Vektendringene av leveren fluktuerer mindre enn gonadene, og ettersom det var en nær sammenheng mellom størrelsen på lever og gonader, indikerer også dette at det ikke var metodiske usikkerheter som gjorde at det ikke ble funnet noen sammenheng mellom fiskestørrelse og dato fisken startet å gyte.

Det virker rimelig at det er en høyere grad av synkronisering av gytedato i oppdrett i forhold til naturen pga. høyere konsentrasjoner av eventuelle feromoner i merdene, og liten variasjon i materialet med hensyn til ernæring. Siden metoden for å estimere dato fisken starter å gyte er upresis, kan det ikke trekkes sikre konklusjoner.

## 8.8 SAMMENHENG MELLOM VEKST, LEVER- OG GONADEUTVIKLING

Den store fisken ved forsøksstart vokste best i lengde i begynnelsen av forsøket, og den innbyrdes lengderangeringen ved forsøksstart ble i stor grad beholdt gjennom hele forsøket. Derimot ble det funnet negativ korrelasjon mellom størrelse ved merking og SGR i den påfølgende vekstperioden. Men den innbyrdes vektrangeringen ved forsøksstart ble også beholdt gjennom hele forsøket. Vekstforskjellene var derfor små.

I alle gruppene hadde den største fisken både høyest lever- og gonadevekt. Det ble funnet at det var en lineær sammenheng mellom maksimal lever- og somatisk vekt, mellom maksimal lever- og gonadevekt, og mellom maksimal gonade- og somatisk vekt for individene. Torsk som vokste godt i begynnelsen av forsøket utviklet både høyest lever- og gonadevekt, noe som var å forvente siden det var den største fisken som hadde best lengdevekst begynnelsen av forsøket.

Det ble ikke funnet noen sammenheng mellom vekstrate i starten av forsøket og leverindeks. Det ble heller ikke funnet noen sammenheng mellom fiskestørrelse og leverindeks i juli eller september, eller mellom fiskestørrelse og maksimal leverindeks. Sammenligner en hannene og hunnene, har gruppen med best vekst (loddegruppen) også høyest leverindeks, men ser en på alle fire gruppene er dette ikke tilfellet. Tørrfôrgruppens hunner vokste bedre enn loddegruppens hanner, men hadde en lavere leverindeks. Det er derfor tvilsomt om leveren har noen betydning for veksten i dette forsøket. I tidligere studier er det funnet økende leverindeks med økende vekstrater, både mellom og innenfor grupper (Holdway & Beamish, 1984; Jobling, 1988a). Tidligere ble både leverindeks og vekst i dette forsøket funnet å være en funksjon av føret (jfr. Kap. 8.3 og 8.5), slik at anvendt førtype og mengde ville styre både vekst og leverindeks. Siden det stort sett er proteiner som brukes både til muskelvekst og metabolisme (jfr. Kap 8.5), virker det rimelig at de observerte sammenhengene mellom vekst og leverindeks også i andre forsøk er en funksjon av føret.

Utviklingen av levervektene og -indeksene viste at leverstørrelsen avtok for tørrfôrgruppen, mens den var stabil for loddegruppen i perioden november til desember. Frem til februar økte leverstørrelsen hos hunnene betydelig, mens hos hannene var det bare en mindre økning. Den kraftige økningen i levervekt hos hunnene skyldes sannsynligvis vitellogenese (Oppen-Berntsen, 1990). Det virker rimelig å anta at november-desember var en periode hvor spesielt mye energi ble allokert til gonadene. Det er to forhold som støtter antagelsen. For det første



ble det funnet en negativ korrelasjon mellom fiskelengde, og leverindeks i november, som kan bety to ting. Enten at stor fisk i denne perioden utnyttet føret bedre til somatisk vekst enn mindre fisk, men siden det ikke ble funnet korrelasjoner mellom fiskelengde og leverindeks hverken i september eller desember, er det tvilsomt om stor fisk utnytter føret bedre. Trolig skyldes derfor sammenhengen at stor fisk (som hadde størst gonadevekter) har lagret mer energi i gonadene enn mindre fisk. For det andre ble det for hunnene funnet negativ korrelasjon mellom daglig lengdevekst fra desember til januar, og gonadeindeksene i desember og januar. Da dette er en periode med stor ovarievekst, er det rimelig å anta at sammenhengen skyldes at fisk som har vokst dårlig har brukt energien på vekst av gonadene. Hos torsk i Balsfjorden er det funnet at det er en kraftig økning av energi i gonadene fra oktober til november (Eliassen & Vahl, 1982), og egne antagelser er i samsvar med disse resultatene. Det virker derfor som leveren har en viss innflytelse på veksten av gonadene i perioder hvor det er stort behov for energi. Det er tidligere indikert at en hos torsk kan redusere fekunditeten og andelen som kjønnsmodner ved å redusere føringen sensommeren og tidlig høst (Waiwood, 1982). Egne data indikerer det samme.

Stor fisk hadde større gonadevekter enn mindre fisk. Men bortsett fra at store hanner hadde større gonadeindekser i januar (jfr. Kap. 8.7), var det ingen sammenheng mellom fiskestørrelse og gonadeindeks før gytestart før gytingen startet. Det ble heller ikke funnet noen sammenheng mellom fiskestørrelse og maksimal gonadeindeks. Hos torsk rundt Skottland er det funnet økende gonadeindeks med økende fiskestørrelse (West, 1970). Bortsett fra den overfornevnnte sammenhengen mellom DLV og gonadeindeks for hunnene, var det ingen sammenheng mellom vekstrater og gonadeindeks. I andre forsøk er det heller ikke funnet noen sammenheng mellom spesifikk vekstrate og gonadeindeks (Holdway & Beamish, 1984). Det ser ikke derfor ut som om hverken veksten eller fiskestørrelsen har noen betydning for de relative investeringene i gonadene i dette forsøket.

At det ikke ble funnet noen sammenheng mellom fiskestørrelse og maksimal gonadeindeks i dette forsøket, mens det er vist at stor fisk hadde større gonadeindeks i naturen (West, 1970) kan skyldes to forhold. Det indikeres at det er en ulik tidsutvikling av gonadene, som ventelig var større i naturen enn i oppdrett. Derfor er resultatene fra naturen lett påvirket av tidspunkt for datainnsamling. De benyttede førtypene og mengdene i dette forsøket resulterte i abnorme leverindekser, og da de tidligere rapporterte verdiene gjelder fisk med betydelig lavere leverindekser, kan de benyttede førtypene ha skapt ekstreme forhold, som gjør materialet lite egnet for nevnte betraktninger. Det virker i dette forsøket som all torsken relativt sett har

lagret like mye energi i lever og gonader.

I løpet av gyteperioden ble det funnet positive korrelasjoner mellom lever- og gonadevekt, mellom lever- og gonadeindeks, mellom levervekt og gonadeindeks, og mellom leverindeks og gonadevekt. Dette viser at fisk som har gytt lite, har hatt liten nedgang i leverstørrelse. Dette er forhold som vil bli nærmere vurdert senere (Kap. 8.9).

Det var for hunnene positiv korrelasjon mellom leverindeks og -vekt juni 1990, og SGR i perioden mai til juni 1990. Det ble også funnet negativ korrelasjon mellom gonadeindeks juni 1990 og både SGR og daglig lengdevekst i perioden mai til juni 1990. Dette skyldes trolig at fisk som er ferdig med gytingen har startet veksten, og oppbyggingen av lever igjen. Det er mulig at fisk som er ferdig med gytingen også har hatt en kompensasjonsvekst, da det tidligere er funnet en kompensasjonsvekst hos torsk i dårlig kondisjon etter gytingen (Pedersen & Jobling, 1989).

## 8.9 INVESTERINGER I REPRODUKSJON

Verdiene for energiflyt er bare tilnærminger, siden oppgaven ikke omfattet å analysere de ulike vevene på energi. Det er tidligere funnet filétendringer i løpet av forsøk, men liten forskjell i grupper gitt ulikt fôr (Edwards *et al.*, 1972; Holdway & Beamish, 1984; Jobling *et al.*, 1991), og det er heller ikke funnet kjønnsforskjeller (Holdway & Beamish, 1984). Det er også funnet at filétsammensetningen var lite affektert av protein- og fettnivåene i dietten (Lie *et al.*, 1988), men det er observert små økninger av lipider i leveren med økende mengde lipider i fôret. Lie *et al.* (1989b) observerte ikke varierende filét- eller leversammensetning med varierende fôrintak. Kjesbu (1988) indikerte at økt fôring medførte et større antall egg, og ikke økt diameter på eggene. Dette tilsier at variasjonen i energiinnhold i ovariene med ulikt fôr var liten. Verdiene for energi i de ulike vevene vil derfor variere noe mellom gruppene. Etersom verdiene brukt til beregning av energi er de samme som er brukt i tidligere forsøk med villtorsk (Eliassen & Vahl, 1982), kan forsøk sammenlignes.

Gjennom gyttesesongen (estimert som tiden fra maksimal vevsvekt til minimal vevsvekt) hadde hunnene et høyere energitap enn hannene. Tapet var høyere hos hunnene både i gonade-, lever, og somatisk vekt, og i prosent av maksimalvekten av lever- og somatisk vekt. Dette kunne en forvente da hunnene hadde større gonader enn hannene.

Økningen av energi i gonadene hos torsk i Balsfjorden, Nord-Norge, utgjorde omtrent 30% av totalt forbrukt energi i perioden med gonadeoppbygging (Eliassen & Vahl, 1982). For Stillehavstorsk er det også funnet at energitapet gjennom gytesesongen utgjorde omtrent 30% av den totale energien før gyting, for både hanner og hunner (Smith *et al.*, 1990). Videre ble det hos stillehavstorsk funnet at somatisk vekt avtok med ca. 12%, og levervekten med ca. 60% gjennom gytesesongen (Smith *et al.*, 1990). Endringene i somatisk vekt er noe lavere enn egne data. Dessverre ble det i nevnte forsøk brukt andre verdier for energiinnhold i gonadevev, slik at ytterligere sammenligning av energiforbruk er ugjennomførbar. Det ble i mitt forsøk funnet at tap i totalenergi er 10-20% høyere enn hos villtorsk, og dette kan skyldes at tapet av gyteprodukter er høyere for oppdrettsfisk, siden de har en fekunditet som er omtrent 2,5 ganger høyere enn villtorsk (Kjesbu, 1988).

Tapet i leveren utgjorde ca. 60% av totalt energitap gjennom gytesesongen, og somatisk vev ca. 20%, både for hannene og hunnene. Det virker derfor ikke som det er en kjønnsforskjell i hvor energien er hentet fra.

Det ble utført noe mer energi enn det som ble tapt i form av tap i lever-, gonade- og somatisk vekt. Da føropptaket for hannene og hunnene ikke kan beregnes hver for seg, kan totalt brukt energi gjennom gytesesongen ikke estimeres med særlig nøyaktighet. Ut fra de kjente verdiene i tap av energi i form av gonadereduksjon, er det klart at i begge gruppene har tap i forbindelse med metabolisme vært betydelig høyere enn energitapet som gonadereduksjonen innebærer.

I de nevnte tidligere forsøk er det ikke funnet forskjell i energiforbruk mellom hunner og hanner i forbindelse med gyteprosessen (Smith *et al.*, 1990), eller det er ikke undersøkt (Eliassen & Vahl, 1982). I mitt forsøk var det klare kjønnsforskjeller i tap av energi gjennom gytesesongen. Hann- og hunnlaks har omtrent like store kostnader i forbindelse med reproduksjon (Jonsson *et al.*, 1991). Hannene i dette forsøket hadde større kostnader i form av tap av lever- og somatisk vekt for hvert gram gytt enn hunnene. Dette skyldes trolig større energikostnader i forbindelse med adferd under gytingen. I akvarieforsøk opprettet dominante hanntorsk territorier som de aktivt forsvarte (Brawn, 1962), noe som medfører en større energikostnad. Det er ikke undersøkt om de gjør oppretter territorier i merder, men er dette tilfellet, kan en forvente at adferd i forbindelse med gytingen er høyere for hannene. Men siden det kan ha vært et ulikt føropptak, kan dette ikke undersøket.

## 8.10 AVSLUTTENDE KOMMENTARER OG KONKLUSJONER

Begge førtypene benyttet i dette forsøket førte til leverindekser på over 10%. Dette betyr at energilageret til oppdrettsfisk er betydelig høyere enn for villtorsk. Forbruket av energi hos oppdrettstorsk er antagelig lavere enn hos villtorsk, da oppdrettstorsk hverken har føde- eller gytevandring. I oppdrett er det også en kontinuerlig tilførsel av fôr, mens villtorsk opplever sultperioder. En kan derfor ikke se bort i fra at det er sammenhenger mellom leveren (energilageret) og vekst eller gonadeutvikling når tilførsel av energi fra fôr er begrenset.

Resultatene viser at torsk gitt lodde utviklet en høyere levervekt og -indeks enn torsk gitt tørrfôr. Men selv om loddegruppen vokste noe bedre enn tørrfôrgruppen, har leverstørrelsen innenfor det undersøkte intervallet sannsynligvis ingen betydning for vekst av torsk.

*Her er i realiteten ikke sammenheng med to typer fôr!*

Det ble indikert at størrelsen av leveren hadde en viss innflytelse på gonadeutviklingen i perioder hvor veksten av gonader krever mye energi.

Konklusjonene i forhold til oppstilte hypoteser må derfor bli:

$H_0$  (3): "Det er ingen sammenheng mellom leverstørrelse og vekst" **kan ikke forkastes.**

$H_0$  (4): "Det er ingen sammenheng mellom leverstørrelse og grad av investering i første kjønnsmodning" **må forkastes.**

---

## Kapittel 9.

### Referanser

- Affandi, R. & Biagianti, S. (1987). A study of the liver of eels kept in captivity: disturbances induced in hepatocytes by artificial diets. *Aquaculture* **67**, 226-228.
- Allendorf, F.W. & Phelps, S.R. (1980). Loss of genetic variation in a hatchery stock of Cutthroat trout. *Trans. Am. Fish. Soc.* **109**, 537-543.
- Andersen, Ø., Skibeli, V., Haug, E. & Gautvik, K.M. (1991). Serum prolactin and sex steroids in Atlantic salmon (*Salmo salar*) during sexual maturation. *Aquaculture* **95**, 169-178.
- Anon (1982a). *Manual*. Scanner 450 Linear Array Scanner. PIE MEDICAL, Philipsweg 1, 6227 AJ Maastricht, Holland. 21 s.
- Anon (1982b). *Ultrasound*. Environmental Health Criteria 22. World Health Organization, Geneva. 199 s.
- Anon (1986). Sildesortering med infrarøde stråler. *Fiskets Gang* **6/7**.
- Anon (1990). *RS/1 release 4.21*. Bolt, Beranek & Newman Inc., Cambridge, Massachusetts, USA.
- Bac, N.M. (1987). Hepatic disturbances induced by an artificial feed in the sea bass (*Dicentrarchus labrax*) during the first year of life. *Aquaculture* **67**, 93-99.
- Bagenal, T.B. (1969). The relationship between food supply and fecundity in Brown trout *Salmo trutta* L. **1**, 167-182.
- Bergstad, O.A., Jørgensen, T. & Dragesund, O. (1987). Life history and ecology of the gadoid resources of the Barents sea. *Fisheries research* **5**, 119-161.
- Bishop, C. & Odense, P.H. (1966). Morphology of the digestive tract of the cod, *Gadus morhua*. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **23**, 1607-1630.
- Black, D. & Love, M. (1986). The sequential mobilisation and restoration of energy reserves in tissues of Atlantic cod during starvation and refeeding. *J. Comp. Physiol. B* **156**, 469-479.
-

- Blom, G., Kristiansen, T.S., Otterå, H. & Svåsand, T. (1989). Relationship between production of zooplankton and production of cod fry (*Gadus morhua* L.) - modelled from studies in a marine semi-enclosed ecosystem. *ICES 27* s. (in mimeo)
- Blom, G. (1991). Polldrifft i larve- og tidlig yngelfase. I Holm, J.C., Svåsand, T. & Wennevik, V. (Red.) *Håndbok i torskeoppdrett, stamfiskhold og yngelproduksjon*. Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk, Bergen. 156 s.
- Brawn, V.M. (1962). Reproductive behaviour of the cod (*Gadus callarias* L.). *Behaviour* **18**, 177-198.
- Brawn, V.M. (1969). Feeding behaviour of cod (*Gadus morhua*). *J. Fish. Res. Bd. Canada* **26**, 583-596.
- Brett, J.R. & Groves, T.D.D. (1979). Physiological energetics. I Hoar, W.S., Randall, D.J. & Brett, J.R. (Red.) *Fish Physiology* **8**, 279-352. New York: Academic Press.
- Bromage, N. & Jones, J. (1991). The effects of seasonal alterations in ration on fecundity and maturation in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). I Scott, A.P. & Sumpter, J.P. (Red.) *Proceedings from the 4th international symposium on Reproductive Physiology of Fish*. Norwich 1991.
- Bromley, P.J. (1988). Gastric digestion and evacuation in whiting, *Merlangius merlangus* (L.). *J. Fish. Biol.* **33**, 331-338.
- Brown, J.A., Pepin, P., Methven, D.A. & Somerton D.C. (1989). The feeding, growth and behaviour of juvenile cod, *Gadus morhua* L., in cold environments. *J. Fish. Biol.* **35**, 373-380.
- Brækkan, O.R. (1958). Vitamins and the reproductive cycle of ovaries in cod (*Gadus morhua*). *FiskDir. Skr. Ser. Tekn. Unders.* **III(7)**, 3-19.
- Braaten, B. (1981). Fordøyelse/ernæring hos torsk. Energiomsetting og vekst. NFFR-sluttrapport, I 701.23. 27 s. (in mimeo).
- Braaten, B. (1984). Growth of cod in relation to fish size and ration level. I Dahl, E., Danielssen, D.S., Moksness, E. & Solemdal, P. (Red.) The propagation of cod, *Gadus morhua*. *Flødevigen Rapportserie* **1**, 677-710.
- Buchmann, K. & Børresen, T. (1988). The effect of different food types and rations on the liver and muscle of cod (*Gadus morhua* L.). *Acta. Vet. Scand.* **29**, 57-59.

- 
- Cross, T.F. & King, J. (1983). Genetic effects of hatchery rearing in Atlantic salmon. *Aquaculture* **33**, 33-40.
- Damberg, N. (1963). Extractives of fish muscle. 3. Amounts, sectional distribution, and variation of fat, water-solubles, protein and moisture in cod (*Gadus morhua* L.) fillets. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **20**, 909-918.
- Damberg, N. (1964). Extractives of fish muscle. 4. Seasonal variations of fat, water-solubles, protein, and water in cod (*Gadus morhua* L.) fillets. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **21**, 703-709.
- Daan, N. (1974). Growth of north sea cod, *Gadus morhua*. *Neth. J. Sea Res.* **8**, 27-48
- Decken, A. v.d. & Lied, E. (1989). Myosin heavy chain synthesis in white trunk muscle of cod (*Gadus morhua*) fed different ration sizes. *Fish Physiol. Biochem.* **6**, 333-340.
- Dos Santos, J. & Jobling, M. (1988). Gastric emptying in cod, *Gadus morhua* L.: effects of food particle size and dietary energy content. *J. Fish. Biol.* **33**, 511-516.
- Dos Santos, J. (1990). Aspects of the eco-physiology of predation in Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). Dr. Scient. thesis, Universitetet i Tromsø, Norge.
- Dos Santos, J. & Jobling, M. (1991). Gastric emptying in cod, *Gadus morhua* L.: emptying and retention of indigestible solids. *J. Fish. Biol.* **38**, 187-197.
- Edwards, R.R.C., Finlayson, D.M. & Steele, J.H. (1972). An experimental study of the oxygen consumption, growth, and metabolism of the cod (*Gadus morhua* L.). *J. exp. mar. Biol. Ecol.* **8**, 299-309.
- Eliassen, J.E. & Vahl, O. (1982). Seasonal variation in biochemical composition and energy content of liver, gonad and muscle of mature and immature cod, *Gadus morhua* L., from Balsfjorden, northern Norway. *J. Fish. Biol.* **20**, 707-716.
- Farkas, T., Csengeri, I., Majoros, F. & Oláh, J. (1977). Metabolism of fatty acids in fish. I. Development of essential fatty acid deficiency in the carp, *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758. *Aquaculture* **11**, 147-157.
- Farkas, T., Csengeri, I., Majoros, F. & Oláh, J. (1978). Metabolism of fatty acids in fish. II. Biosynthesis of fatty acid in relation to diet in the carp, *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758. *Aquaculture* **14**, 57-65.
-

- 
- Fleming, A.M. (1960). Age, growth, and sexual maturity of cod (*Gadus morhua* L.) in the Newfoundland area, 1949-1950. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **17**, 775-809.
- Folkvord, A. (1990). Oppdrett av torsk - praktiske problemstillinger. Fordedrag holdt ved NAFO konferansen *Teknologiske utfordringer ved oppdrett av marin fisk*, Svølvær. 15 s. (in mimeo).
- Folkvord, A. (1991). Growth, survival and cannibalism of cod juveniles (*Gadus morhua*): effects of feed type, starvation and fish size. *Aquaculture* **97**, 41-59.
- Forbes, S.T. & Nakken, O. (1972). Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal. Part 2. The use of acoustic instruments for fish detection and abundance estimation. *FAO Man. Fish. Sci., Rome*.
- Garcia, L.M.B. (1989). Development of an ovarian biopsy technique in the sea bass, *Lates calcarifer* (Bloch). *Aquaculture* **77**, 97-102.
- Godø, O.R. & Moksness, E. (1987). Growth and maturation of norwegian coastal cod and northeast arctic cod under different conditions. *Fisheries Research* **5**, 235-242.
- Gjerde, B. (1987). Predicting carcass composition of rainbow trout by computerised tomography. *Journal of Animal Breeding and Genetics* **104**, 121-136.
- Graham, M. (1948). Rational fishing of the cod of the North Sea. Kap. III The cod of the North Sea. *The Buckland Lectures for 1939*. s. 71-108. Edward Arnold & Co., London.
- Greer-Walker, M. (1970). Growth and development of the skeletal muscle fibres of the cod (*Gadus morhua*). *J. Cons. int. Explor. Mer* **33**, 228-244.
- Hall, S.J. (1988). The effects of reversal of seasonal changes in photoperiod on the growth and food consumption of cod, *Gadus morhua* L. *J. Fish. Biol* **32**, 783-792.
- Hemre, G.-I., Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G. (1989). Starch as an energy source in feed for cod (*Gadus morhua*): Digestibility and retention. *Aquaculture* **80**, 261-270.
- Hemre, G.-I., Lie, Ø. & Lambertsen, G. (1990). Digestibility of different carbohydrate sources in cod (*Gadus morhua*), and its relation to glucose content in blood and urin. *Fisk.Dir. Skr., Ser. Ernæring* **3**, 3-9.
- Hemre, G.-I., Lambertsen, G. & Lie, Ø. (1991). The effect of dietary carbohydrate on the stress response in cod (*Gadus morhua*). *Aquaculture* **95**, 319-328.
-



- 
- Herbinger, C.M. & Newkirk, G.F. (1987). Atlantic salmon (*Salmo salar*) maturation timing: Relations between age at maturity and other life history traits: Implications for selective breeding. *Proc. World Symp. on Selection, Hybridization, and genetic Engineering in Aquaculture, Bordeaux 1986*. 1, 341-343.
- Hislop, S.G.R., Robb, A.P. & Gauld, J.A. (1978). Observations of effects of feeding level on growth and reproduction in haddock, *Melanogrammus aeglefinus* L. *J. Fish. Biol.* **13**, 85-98.
- Holdway, D.A. (1983). The effect of growth rate on the proximate composition and maturation of atlantic cod (*Gadus morhua*). Dr. Philos. thesis, University of Guelph, Canada. 114 s.
- Holdway, D.A. & Beamish, F.W.H. (1984). Specific growth rate and proximate body composition of atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **81**, 147-170.
- Holdway, D.A. & Beamish, F.W.H. (1985). The effect of growth rate, size, and season on oocyte development and maturity of atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **85**, 3-19.
- Houde, E.D. & Schekter, R.C. (1981). Growth rates, rations and cohort consumption of marine fish larvae in relation to prey concentrations. *Rapp. P.-v. Cons. int. Explor. Mer*, **178**, 441-453.
- Houlihan, D.F., Hall, S.J., Gray, C. & Noble, B.S. (1988). Growth rates and protein turnover in Atlantic cod, *Gadus morhua*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **45**, 951-964.
- Jangaard, P.M., Ackman, R.G. & Sipos, J.C. (1967a). Seasonal changes in fatty acid composition of cod liver, flesh, roe, and milt lipids. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **24**, 613-627.
- Jangaard, P.M., Brockerhoff, H., Burgher, R.D. & Hoyle, R.J. (1967b). Seasonal changes in general condition and lipid content of cod from inshore waters. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **24**, 607-612.
- Jensen, A.C. (1967). Effects of tagging on the growth of cod. *Trans. Am. Fish. Soc.* **96**, 37-41.
- Jensen, A.J. (1979). Energy content analysis from weight and liver index measurements of immature pollock (*Pollachius virens*). *J. Fish. Res. Bd. Canada* **36**, 1207-1213.
-

- 
- Jobling, M. & Davies, P.S. (1980). Effects of feeding on the metabolic rate and the specific dynamic action in plaice, *Pleuronectes platessa* L. *J. Fish. Biol.* **16**, 629-638.
- Jobling, M. (1981). Mathematical models of gastric emptying and the estimation of daily rates of food consumption for fish. *J. Fish. Biol.* **19**, 245-257.
- Jobling, M. (1982). Food and growth relationship of the cod, *Gadus morhua* L., with special reference to Balsfjorden, north Norway. *J. Fish. Biol.* **21**, 357-371.
- Jobling, M. (1986). Gastrointestinal overload - a problem with formulated feeds? *Aquaculture* **51**, 257-263.
- Jobling, M. (1987). Influences of food particle size and dietary energy content on patterns of gastric evacuation in fish: test of a physiological model of gastric emptying. *J. Fish. Biol.* **30**, 299-314.
- Jobling, M. (1988a). A review of the physiological and nutritional energetics of cod, *Gadus morhua* L., with particular reference to growth under farmed conditions. *Aquaculture* **70**, 1-19.
- Jobling, M. (1988b). Vekst hos torsk. I Jahnsen, T.L. & Olafsen, J.A. (Red.) *Torsk som oppdrettsfisk. Det biologiske grunnlag, etablering og drift, økonomi og markedsføring*. s. 65-77. ISBN 82-72-51-198-3.
- Jobling, M., Knudsen, R., Pedersen, P.S. & Dos Santos, J. (1991). Effects of dietary composition and energy content on the nutritional energetics of cod, *Gadus morhua*. *Aquaculture* **92**, 243-257.
- Jones, R. (1962). Haddock bionomics - II. The growth of haddock in the North sea and at Faroe. *Mar. Res.* **2**, 1-19.
- Jones, R. & Hislop, J.R.G. (1977). Further observations on the relation between food intake and growth of gadoids in captivity. *J. Cons. int. Explor. Mer.* **38(2)**, 244-251.
- Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. (1991). Energetic cost of spawning in male and female Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *J. Fish. Biol.* **39**, 739-744.
- Jørgensen, T. (1989). Ecology of the gadoids in the Barents sea with special reference to long-term changes in growth and age at maturity of northeast arctic cod. Dr. Scient. thesis, Universitetet i Bergen. Norge. 149 s.
-

- Jørstad, K.E. (1986). Genetic studies connected with artificial propagation of cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture* **57**, 227-238.
- Kamra, S.K. (1966). Effect of starvation and refeeding on some liver and blood constituents of atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *J. Fish. Res. Bd. Canada* **23**, 975-982.
- Kjesbu, O.S. (1988). Aspects of the reproduction in cod (*Gadus morhua* L.). Oogenesis, fecundity, spawning in captivity and stage of spawning. Dr. Scient. thesis, Universitetet i Bergen. Norge. 147 s.
- Kjesbu, O.S., Witthames, P.R., Solemdal, P. & Greer Walker, M. (1990). Ovulatory rhythm and a method to determine the stage of spawning in Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **47**, 1185-1193.
- Kohler, A.C. (1963). Use of tagging data in subarea 4 cod growth investigations. *Spec. Publs int. Commn. NW. Atlant. Fish.* **4**, 66-70.
- Kohler, A.C. (1964). Variations in growth of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *J. Fish. Res. Bd. Canada* **21**, 57-100.
- Kotb, A.R. & Luckey, T.D. (1972). Markers in nutrition. *Nutr. Abs. Rev.* **42**, 813-845.
- Leatherland, J.F. (1982). Effect of a commercial trout diet on liver ultrastructure of fed and fasted yearling coho salmon, *Oncorhynchus kisutch* Walbaum. *J. Fish. Biol.* **21**, 311-319.
- Lehmann, G.B, Karlsten, Ø., Holm, J.C. & Riple, B.E. (1990). Vekst og kjønnsmodning hos oppdrettstorsk. Statusrapport september 1990. L.nr. Akva 19/90. 30 s.
- Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G. (1986). Liver retention of fat and fatty acids in cod (*Gadus morhua*) fed different oils. *Aquaculture* **59**, 187-196.
- Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G. (1987). Lipid digestion in cod (*Gadus morhua*). *Comp. Biochem. Physiol.* **88B**, 697-700.
- Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G. (1988). Feed optimization in atlantic cod (*Gadus morhua*): Fat versus protein content in the feed. *Aquaculture* **69**, 333-341.
- Lie, Ø., Julshamn, K., Lied, E. & Lambertsen, G. (1989a). Growth and feed conversion in cod (*Gadus morhua*) on different feeds, retention of some trace elements in the liver. *Fisk.Dir. Skr., Ser. Ernæring* **2**, 235-244.

- 
- Lie, Ø., Lied, E. & Lambertsen, G. (1989b). Feed attractants for cod (*Gadus morhua*). *Fisk.Dir. Skr., Ser. Ernæring* vol. 2, 227-235.
- Lied, E. & Lambertsen, G. (1982). Apparent availability of fat and individual fatty acids in Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Fisk.Dir. Skr., Ser. Ernæring* 3, 63-75.
- Lied, E., Julshamn, K. & Braekkan, O.R. (1982). Determination of protein digestibility in Atlantic cod (*Gadus morhua*) with internal and external indicators. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39, 854-861.
- Lied, E. & Njaa, L.R. (1982). Apparent availability of total nitrogen, protein nitrogen and of individual amino acids in Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Fisk.Dir. Skr., Ser. Ernæring* 2, 53-62.
- Lied, E. & Braaten, B. (1984). The effect of feeding and starving, and different ratios of protein energy to total energy in the feed on the excretion of ammonia in Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Comp. Biochem. Physiol.* 78A, 49-52.
- Lied, E. & Rosenlund, G. (1984). The influence of the ratio of protein energy to total energy in the feed on the activity of protein synthesis *in vitro*, the level of ribosomal RNA and the RNA-DNA ratio in white trunk muscle of Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Comp. Biochem. Physiol.* 77A, 489-494.
- Lied, E. & Solbakken, R. (1984). The course of protein digestion in Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Comp. Biochem. Physiol.* 77A, 503-506.
- Lied, E., Lie, Ø. & Lambertsen, G. (1985). Nutritional evaluation in fish by measurement of in vitro protein synthesis in white trunk muscle tissue. I Cowey, C.B., Mackie, A.M. & Bell, J.G. (Red.) *Nutrition and Feeding in Fish* s. 169-176. London: Academic Press.
- Liu, H.W., Stickney, R.R. & Dickhoff, W.W. (1991). Changes in plasma concentrations of sex steroids in adult Pacific halibut, *Hippoglossus stenolepis*. *J. World Aqua. Soc.* 22, 30-35.
- Losnegard, N., Langmyhr, E. & Madsen, D. (1986). Oppdrettstorsk, kvalitet og anvendelse. I. Kjemisk sammensetting som funksjon av årstiden. *NFFR rapport* Nr. V 709.001.
- Love, M. (1970). *The chemical biology of fishes*. Kap. 5, Depletion s. 222-257. Academic Press, N.Y. 547s.
-

- 
- Luquet, P. & Watanabe, T. (1986). Interaction "nutrition-reproduction" in fish. *Fish Physiol. Biochem.* **2**, 121-129.
- Løkkeborg, S., Bjordal, A. & Fernö, A. (1989). Responses of cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) to baited hooks in the natural environment. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **46**, 1478-1483.
- Maisse, G., Baglinière, J.L., Landry, G., Caron, F. & Rouleau, A. (1988). Identification externe du sexe chez le Saumon atlantique (*Salmo salar* L.). *Can. J. Zool.* **66**, 2312-2315.
- Martin, R.W., Myers, J., Sower, S.A., Phillips, D.J. & McAuley, C. (1983). Ultrasonic imaging, a potential tool for sex determination of live fish. *North American Journal of Fisheries Management* **3**, 258 - 264.
- Mattson, N.S. (1989). Tidlig utsortering av kjønnsmodnende laks. *Havforskningsinstituttet Rapport Akva 8910*, 20 s. (in mimeo).
- Mattson, N.S. & Riple, T.H. (1989). Metomidate, a better anesthetic for cod (*Gadus morhua*) in comparison with Benzocaine, MS-222, Chlorobutanol, and Phenoxyethanol. *Aquaculture* **83**, 89-94.
- Mattson, N.S., Riple, T.H., Holm, J.C. & Karlsen, Ø. (1990). Ultralydapparatet - nyttig redskap også i akvakultur. *Norsk Fiskeoppdrett* **4/90**, 48-49.
- Mattson, N.S. (1991). A new method to determine sex and gonad size in live fishes by using ultrasonography. *J. Fish. Biol.* **39**, 673-677.
- McFarlane, G.A. & Beamish, R.J. (1990). Effects of an external tag on growth of sablefish (*Anoplopoma fimbria*), and consequences to mortality and age at maturity. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **47**, 1551-1557.
- Mestorff, J. (1959). Untersuchungen über die Biologie des Wittlings, *Merlangius merlangus* L. in der Nordsee. *Ber. dt. wiss. Kommn Meeresforsch.* **15**, 277-334.
- Methven, D.A., Crim, L.A., Norberg, B., Brown, J.A., Goff, G.A. & Huse, I. (1991). Seasonal reproduction and and plasma levels of sex steroids and vitellogenin in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). *J. Fish. Aquat. Sci.* (i trykk).
- Mitson, R.B. (1983). *Fisheries sonar*. Fishing News books Ltd., Farnham, England. 287 s.
-

- Norberg, B. & Kjesbu, O.S. (1991). Reproductive physiology in coldwater marine fish: Applications in aquaculture. I Scott, A.P. & Sumpter, J.P. (Red.) *Proceedings from the 4th international symposium on Reproductive Physiology of Fish*. Norwich 1991.
- Næsje, T.F., Hansen, L.P. & Järvi, T. (1988). Sexual dimorphism in the adipose fin of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *J.Fish. Biol.* **33**, 955-956.
- Nævdal, G. (1983). Genetic factors in connection with age at maturation. *Aquaculture* **33**, 97-106.
- Nævdal, G. & Jørstad, K.E. (1984). Importance of genetic variation in the propagation of cod. I Dahl, E., Danielssen, D.S., Moksness, E. & Solemdal, P. (Red.) *The propagation of cod, Gadus morhua. Flødevigen rapportserie 1*, 733-743.
- Oosthuizen, E. & Daan, N. (1974). Egg fecundity and maturity of north sea cod, *Gadus morhua*. *Neth. J. Sea Res.* **8**, 378-397.
- Oppen-Berntsen, D.O. (1990). Oogenesis and hatching in teleostean fishes with special reference to eggshell proteins. Dr. Scient. thesis, Universitetet i Bergen. Norge. 97 s. ISBN: 82-75-58-002-1.
- Paloheimo, J.E. & Dickie, L.M. (1966). Food and growth of fishes. II. Effects of food and temperature on the relation between metabolism and body weight. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **23**, 869-908.
- Paul, A.J., Paul, J.M. & Smith, R.L. (1990). Consumption, growth and evacuation in the Pacific cod, *Gadus macrocephalus*. *J. Fish. Biol.* **37**, 117-124.
- Pawson, M.G. (1977). Analysis of a natural chemical attractant for whiting *Merlangius merlangus* L. and cod *Gadus morhua* L. using a behavioural bioassay. *Comp. Biochem. Physiol.* **56A**, 129-135.
- Pedersen, T. & Jobling, M. (1989). Growth rates of large, sexually mature cod, *Gadus morhua*, in relation to condition and temperature during an annual cycle. *Aquaculture* **81**, 161-168.
- Persson, L. (1986). Patterns of food evacuation in fishes: a critical review. *Environ. Biol. Fish.* **16**, 51-58.
- Plack, P.A. & Fraser N.W. (1971). Incorporation of L-[<sup>14</sup>C]Leucine into egg proteins by liver slices from cod. *Biochem. J.* **121**, 857-862.

- Plack, P.A., Pritchard, D.J. & Fraser N.W. (1971). Egg proteins in cod serum. Natural occurrence and induction by injections of oestradiol 3-benzoate. *Biochem. J.* **121**, 847-856.
- Postolakii, A.I., (1963). Biology of the Labrador and Newfoundlandcod. I *Soviet Fisheries Investigations in the Northwest Atlantic*. IPST, Jerusalem, 1963, cat. no. **994**: 338-348.
- Reimers, E., Landsmark, P., Sorsdal, T., Bohmer, E. & Solum, T. (1987). Determination of salmonids' sex, Maturation and size: An ultrasound and photocell approach. *Aquaculture Magazine* November/December, 1987, 41-44.
- Rollefsen, G. (1938). Torsken og fiskehavet 1937. 3. Aldersundersøkelser. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.* **5**, 23-32.
- Rowe, D.K. & Thorpe, J.E. (1990). Suppression of maturation in male Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr by reduction in feeding and growth during spring months. *Aquaculture* **86**, 291-313.
- Rowe, D.K., Thorpe, J.E. & Shanks, A.M. (1991). Role of fat stores in the maturation of male Atlantic salmon (*Salmo salar*) parr. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **48**, 405-413.
- Ruud, J.T. (1939). Torsken i Oslofjorden. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.* **6**, 71 s.
- Rye, M. (1991). Prediction of carcass composition in Atlantic salmon by computerized tomography. *Aquaculture* **99**, 35-48.
- Ryman, N. & Ståhl, G. (1980). Genetic changes in hatchery stocks of brown trout (*Salmo trutta*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **37**, 82-87.
- Saunders, R.L. (1963). Respiration of the Atlantic cod. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **20**, 373-386.
- Saunders, R.L. & Allen, K.R. (1967). Effects of tagging and fin-clipping on the survival and growth of Atlantic salmon between smolt and adult stages. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **24**, 2595-2611.
- Scott, D.P. (1962). Effect of food quantity on fecundity of rainbow trout, *Salmo gairdneri*. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **19**, 715-730.
- Shirokova, M.Ya. (1977). Peculiarities of the sexual maturation of females of the Baltic cod, *Gadus morhua callarias*. *J. Ichtyol.* **17**, 574-581.

- Simpson, A.L., Metcalfe, N.B. & Thorpe, J.E. (1991). A simple non-destructive method for estimating fat levels in atlantic salmon (*Salmo salar* L.). I trykk.
- Sivertsen, E. (1935). Torskens gyting. Med særlig henblikk på den årlige cyklus i generasjonsorganenes tilstand. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.* 4, 29 s.
- Sivertsen, E. (1937). Torskens gyting. Undersøkelser 1934-35. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.* 5, 24 s.
- Skilbrei, O.T. (1989). Relationships between smolt length and growth and maturation in the sea of individually tagged Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture* 83, 95-108.
- Smith, C.E., Osborne, M.D., Piper, R.G. & Dwyer, W.P. (1979). Effect of diet composition on performance of Rainbow trout brood stock during a three-year period. *The Progressive Fish Culturist*, 41, 185-188.
- Smith, R.L., Paul, A.J. & Paul, J.M. (1990). Seasonal changes in energy and the energy cost of spawning in gulf of alaska pacific cod. *J. Fish. Biol.* 36, 307-316.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1981). *Biometry*. W. H. Freeman & Co., New York, USA. 859 s.
- Solbakken, R. (1984). Fordøyelighetsforsøk hos torsk (*Gadus morhua*) gitt fisk, krill, reker og rauåte. Vurdering av kalsium (Ca) som intern fordøyelighets indikator. Cand. Scient. thesis. Universitetet i Bergen, Norge. 145 s.
- Solemdal, P. & Tilseth, S. (1984). Reactions of cod (*Gadus morhua* L.) to smell stimuli from bait, laboratory and field studies. *ICES ad hoc working group on artificial bait and bait attraction*, Hirtshals 2-4 mai 1984 (in mimeo).
- Sonina, M.A. (1972). Male and female ratio in Arcto-Norwegian haddock *Melanogrammus aeglefinus* (Linnè). *ICES C.M.* 1972/F:17, 8 s. (in mimeo).
- Soofiani, N.M. & Hawkins, A.D. (1982). Energetic costs at different levels of feeding in juvenile cod, *Gadus morhua* L. *J. Fish. Biol.* 21, 577-592.
- Sorokin, V.P. (1957). The oogenesis and reproduction cycle of the cod (*Gadus morhua* L.). *Trudy Pinro* 10, 125-144 (på russisk). Engelsk oversettelse nr. 72F49, Ministry Agric. Fish. Food, U.K. 1961.
- Stradmeyer, L., Metcalfe, N.B. & Thorpe, J.E. (1988). Effect of food pellet shape and texture on the feeding response of juvenile Atlantic salmon. *Aquaculture* 73, 217-228.



- 
- Sund, O. (1938). Torsken og fiskehavet 1937. 2. Torskebestanden i 1937. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.* **5**, 23-32.
- Svädang, H. (1991). Effects of food quality on maturation rate an Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.). *J. Fish. Biol.* **39**, 495-504.
- Svåsand, T., Jørstad, K.E. & Kristiansen, T.S. (1990). Enhancement studies of coastal cod in western Norway. Part I. Recruitment of wild and reared cod to a local spawning stock. *J. Cons. int. Explor. Mer.* **47**, 5-12.
- Talbot, C., Preston, T. & East, B.W. (1986). Body composition of atlantic salmon (*Salmo salar* L.) studied by neutron activation analysis. *Comp. Biochem. Physiol.* **85A**, 445-450.
- Takama, K., Love, R.M. & Smith G.L. (1985). Selectivity in mobilisation of stored fatty acids by maturing cod, *Gadus morhua* L. *Comp. Biochem. Physiol.* **80B**, 713-718.
- Taniguchi, N., Sumantadinata, K. & Iyama, S. (1983). Genetic change in the first and second generations of hatchery stock of black seabream. *Aquaculture* **35**, 309-320.
- Taylor, K.J.W. (1978). *Atlas of gray scale ultrasonography*. s. 1-14. Churchill Livingstone New York, Edinburgh and London.
- Taylor, K.J.W., Jacobson, P., Talmont, C.A. & Winters, R. (1980). *Manual of ultrasonography*. s. 1-33. Churchill Livingstone New York, Edinburgh and London.
- Thomas, D. & Robertson, L. (1991). Plasma cortisol and glucose stress responses of Red drum (*Sciaenops ocellatus*) to handling and shallow water stressors and anesthesia with MS-222, Quinaldine sulphate and metomidate. *Aquaculture* **96**, 69-86.
- Thorpe, J.E. (1986). Age at first maturity in Atlantic salmon, *Salmo salar*: freshwater period influences and conflicts with smolting. I Meerburg, D.J. (Red.) Salmonid age at maturity. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* **89**, 7-14.
- Thorpe, J.E., Talbot, C., Miles, M.S. & Keay, D.S (1990). Control in cultured Atlantic salmon, *Salmo salar*, in pumped seawater tanks, by restricting food intake. *Aquaculture* **86**, 1-12.
- Tseytlin, V.B. (1991). Modeling experiments to investigate the rate of food evacuation in fishes. *J. Ichthyol.* **31**, 140-144.
-

- Turuk, T.N. (1974). Fatness and vertical migration of the atlantic cod (*Gadus morhua morhua*). *J. Ichtyol.* **14**, 977-982.
- Tyler, A.V. (1970). Rates of gastric emptying in young cod. *J. Fish. Res. Bd. Canada* **27**, 1177-1189.
- Utne, F. (1979). Standard methods and terminology in finfish nutrition. *Proc. World Symp. on Finfish Nutrition and Fishfeed Technology, Hamburg* **2**, 437-443.
- Waiwood, K.G. (1982). Growth history and reproduction in atlantic cod (*Gadus morhua*). I Richter, C.J.J. & Goos, H.J.Th. (Red.) *Proceedings of the International Symposium on Reproductive Physiology of fish*, Wageningen, The Netherlands, 2.-6. August 1982, s. 206-208.
- Washburn, B.S., Frye, D.J., Hung, S.O., Doroshov, S.I. & Conte, F.S. (1990). Dietary effects on tissue composition, oogenesis and the reproductive performance of female rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* **90**, 179-195.
- Weatherley, A.H. & Gills, H.S (1983). Relative growth of tissues at different somatic growth rates in rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *J. Fish. Biol.* **22**, 43-60.
- West, W.Q.-B. (1970). The spawning biology and fecundity of cod in Scottish waters. Dr. Philos. thesis. University of Aberdeen. Scotland. 257 s.
- Witthames, P.R. & Greer Walker, M. (1987). An automated method for counting and sizing fish eggs. *J. Fish. Biol.* **30**, 225-235.
- Wonnacott, R.J. & Wonnacott, T.H. (1985). *Introductory statistics*. Fourth. edition. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. 649 s.
- Woodhead, A.D. (1960). Nutrition and reproductive capacity in fish. *Prog. Nutr. Soc.* **19**, 23-28.
- Woodhead, A.D. & Woodhead, P.M.J. (1965). Seasonal changes in the physiology of the barents sea cod, *Gadus morhua* L., in relation to its environment. I. Endocrine changes particularly affecting migration and maturation. *Spec. Publs. Int. Comn. NW. Atlant. Fish.* **6**, 691-715.
- Wotton, R.J. (1973). The effect of size of food ration on egg production in the female three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus* L. *J. Fish. Biol.* **5**, 89-96.

- Wotton, R.J. (1977). Effect of food limitation during the breeding season on the size, body components and egg production of female sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*) *J. Anim. Ecol.* **46**, 823-834.
- Yaragina, N.A. (1985a). Food composition, stomach fullness, and fat content of cod in the Barents Sea in 1984. *Annl. Biol. Copenh.* **39**, 92-93.
- Yaragina, N.A. (1985b). Feeding and fat content of the Barents Sea cod in 1982. *Annl. Biol. Copenh.* **39**, 95-97.
- Zar, J.H. (1984). *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA. 718 s.
-

# **VEDLEGG**

**til**

**Vekstmønster og ultralydestimert organutvikling gjennom første gytesesong hos torsk (*Gadus morhua* L.) i oppdrett.**

**Cand. Scient. Oppgave i Akvakultur**

**av**

**Ørjan Karlsen**

**Institutt for fiskeri- og marinbiologi,  
Universitetet i Bergen**

**Våren 1992**

## Oversikt over tabeller og figurer i vedleggene:

### Vedlegg A:

Tabell A1.1:	Funksjonsformene tilpasset diatermål for lever og gonader og deres $r^2$ . . . . .	1
Tabell A2.1:	Binomisk test på kjønnsortering med ultralyd . . . . .	15

### Vedlegg B:

Tabell B1.1:	Antall forsvunnet i forsøksperioden . . . . .	16
Tabell B1.2:	Sammenligning av størrelsen på svinn og totalmaterialet . . . . .	17
Tabell B1.3:	Test av effekt av målingene . . . . .	18
Tabell B1.4:	Daglig lengdevekst inkludert sammenligning av gruppene . . . . .	19
Tabell B1.5:	Spesifikk vekstrate inkludert sammenligning av gruppene . . . . .	20
Tabell B2.1:	p-verdier fra sammenligning av lengde, vekt, kondisjonsfaktor, lever-, gonade- og somatisk vekt for prøveuttaksfisk. . . . .	21
Tabell B2.2:	p-verdier fra sammenligning av HSI, GSI og somatisk indeks for prøveuttaksfisk . . . . .	22
Tabell B2.3:	p-verdier ved sammenligning av lengden for overlevende individer . . . . .	23
Tabell B2.4:	p-verdier ved sammenligning av lengden for totalmaterialet . . . . .	23
Tabell B2.5:	p-verdier ved sammenligning av vekten for overlevende individer . . . . .	24
Tabell B2.6:	p-verdier ved sammenligning av vekten for totalmaterialet . . . . .	24
Tabell B2.7:	p-verdier ved sammenligning av kondisjonsfaktoren for overlevende individer . . . . .	25
Tabell B2.8:	p-verdier ved sammenligning av kondisjonsfaktoren for totalmaterialet . . . . .	25
Tabell B2.9:	p-verdier ved sammenligning av levervekten for overlevende individer . . . . .	26
Tabell B2.10:	p-verdier ved sammenligning av levervekten for totalmaterialet . . . . .	26
Tabell B2.11:	p-verdier ved sammenligning av HSI for overlevende individer . . . . .	27
Tabell B2.12:	p-verdier ved sammenligning av HSI for totalmaterialet . . . . .	27
Tabell B2.13:	p-verdier ved sammenligning av gonadevekten for overlevende individer . . . . .	28
Tabell B2.14:	p-verdier ved sammenligning av gonadevekten for totalmaterialet . . . . .	28
Tabell B2.15:	p-verdier ved sammenligning av GSI for overlevende individer . . . . .	29
Tabell B2.16:	p-verdier ved sammenligning av GSI for totalmaterialet . . . . .	29
Tabell B2.17:	p-verdier ved sammenligning av somatisk vekt for overlevende individer . . . . .	30
Tabell B2.18:	p-verdier ved sammenligning av somatisk vekt for totalmaterialet . . . . .	30
Tabell B2.19:	p-verdier ved sammenligning av somatisk indeks for overlevende individer . . . . .	31
Tabell B2.20:	p-verdier ved sammenligning av somatisk indeks for totalmaterialet . . . . .	31
Tabell B3.1:	r fra korrelasjon av HSI og levervekt . . . . .	32
Tabell B3.2:	r fra korrelasjon av levervekt og lengde/vekt/somatisk vekt . . . . .	33
Tabell B3.3:	r fra korrelasjon av HSI og lengde/vekt/somatisk vekt . . . . .	34
Tabell B3.4:	r fra korrelasjon av levervekt og daglig lengdevekst/spesifikk vekstrate . . . . .	35
Tabell B3.5:	r fra korrelasjon av HSI og daglig lengdevekst/spesifikk vekstrate . . . . .	36
Tabell B3.6:	r fra korrelasjon av GSI og gonadevekt . . . . .	37
Tabell B3.7:	r fra korrelasjon av gonadevekt og lengde/vekt/somatisk vekt . . . . .	38
Tabell B3.8:	r fra korrelasjon av GSI og lengde/vekt/somatisk vekt . . . . .	39
Tabell B3.9:	r fra korrelasjon av gonadevekt og daglig lengdevekst/spesifikk vekstrate . . . . .	40
Tabell B3.10:	r fra korrelasjon av GSI og daglig lengdevekst/spesifikk vekstrate . . . . .	41
Tabell B3.11:	r fra korrelasjon av gonadevekt og levervekt . . . . .	42
Tabell B3.12:	r fra korrelasjon av gonadevekt og HSI . . . . .	43
Tabell B3.13:	r fra korrelasjon av GSI og levervekt . . . . .	44
Tabell B3.14:	r fra korrelasjon av GSI og HSI . . . . .	45
Figur B3.1:	Lengden 23.01.90 mot tidspunkt med maksimal HSI for overlevende . . . . .	46
Figur B3.2:	Sammenheng mellom nedgang i gonade- og levervekt, for overlevende individer . . . . .	47
Figur B3.3:	Sammenheng mellom nedgang i gonade- og somatisk vekt, for overlevende individer . . . . .	47
Figur B3.4:	Sammenheng mellom nedgang i lever- og somatisk vekt, for overlevende individer . . . . .	48

Tabell B4.1:	Fôrfaktor, PER og FUE fra andre forsøk med torsk . . . . .	49
Tabell B4.2:	Fordøyelighetskoeffisienten og HSI fra andre forsøk hvor torsk vært gitt enten naturlig- eller prosessert fôr . . . . .	50
Tabell B4.3:	HSI fra forsøk med varierende tørrstoff- og energinnhold i fôret samt ulik andel av totalenergien fra protein . . . . .	51

### Vedlegg C:

Tabell C1.1:	Deskriptiv statistikk for lengde, vekt og kondisjonsfaktor fra uttak av loddegruppen . . .	53
Tabell C1.2:	Deskriptiv statistikk for lengde, vekt og kondisjonsfaktor fra uttak av tørrfôrgruppen . .	54
Tabell C1.3:	Deskriptiv statistikk for lever-, gonade- og somatisk vekt fra uttak av loddegruppen . . .	55
Tabell C1.4:	Deskriptiv statistikk for lever-, gonade- og somatisk vekt fra uttak av tørrfôrgruppen . .	56
Tabell C1.5:	Deskriptiv statistikk for HSI, GSI og somatisk indeks fra uttak av loddegruppen . . . . .	57
Tabell C1.6:	Deskriptiv statistikk for HSI, GSI og somatisk indeks fra uttak av tørrfôrgruppen . . . . .	58
Tabell C2.1:	Deskriptiv statistikk for lengden av loddegruppen, for totalmaterialet . . . . .	59
Tabell C2.2:	Deskriptiv statistikk for lengden av tørrfôrgruppen, for totalmaterialet . . . . .	60
Tabell C2.3:	Deskriptiv statistikk for lengden av loddegruppen, for overlevende individer . . . . .	61
Tabell C2.4:	Deskriptiv statistikk for lengden av tørrfôrgruppen, for overlevende individer . . . . .	62
Tabell C2.5:	Deskriptiv statistikk for vekten av loddegruppen, for totalmaterialet . . . . .	63
Tabell C2.6:	Deskriptiv statistikk for vekten av tørrfôrgruppen, for totalmaterialet . . . . .	64
Tabell C2.7:	Deskriptiv statistikk for vekten av loddegruppen, for overlevende individer . . . . .	65
Tabell C2.8:	Deskriptiv statistikk for vekten av tørrfôrgruppen, for overlevende individer . . . . .	66
Tabell C2.9:	Deskriptiv statistikk for kondisjonsfaktoren av loddegruppen, for totalmaterialet . . . . .	67
Tabell C2.10:	Deskriptiv statistikk for kondisjonsfaktoren av tørrfôrgruppen, for totalmaterialet . . . . .	68
Tabell C2.11:	Deskriptiv statistikk for kondisjonsfaktoren av loddegruppen, for overlevende individer .	69
Tabell C2.12:	Deskriptiv statistikk for kondisjonsfaktoren av tørrfôrgruppen, for overlevende individer .	70
Tabell C2.13:	Deskriptiv statistikk for levervekten av loddegruppen, for totalmaterialet . . . . .	71
Tabell C2.14:	Deskriptiv statistikk for levervekten av tørrfôrgruppen, for totalmaterialet . . . . .	72
Tabell C2.15:	Deskriptiv statistikk for levervekten av loddegruppen, for overlevende individer . . . . .	73
Tabell C2.16:	Deskriptiv statistikk for levervekten av tørrfôrgruppen, for overlevende individer . . . . .	74
Tabell C2.17:	Deskriptiv statistikk for HSI av loddegruppen, for totalmaterialet . . . . .	75
Tabell C2.18:	Deskriptiv statistikk for HSI av tørrfôrgruppen, for totalmaterialet . . . . .	76
Tabell C2.19:	Deskriptiv statistikk for HSI av loddegruppen, for overlevende individer . . . . .	77
Tabell C2.20:	Deskriptiv statistikk for HSI av tørrfôrgruppen, for overlevende individer . . . . .	78
Tabell C2.21:	Deskriptiv statistikk for gonadevekten av loddegruppen, for totalmaterialet . . . . .	79
Tabell C2.22:	Deskriptiv statistikk for gonadevekten av tørrfôrgruppen, for totalmaterialet . . . . .	80
Tabell C2.23:	Deskriptiv statistikk for gonadevekten av loddegruppen, for overlevende individer . . . .	81
Tabell C2.24:	Deskriptiv statistikk for gonadevekten av tørrfôrgruppen, for overlevende individer . . . .	82
Tabell C2.25:	Deskriptiv statistikk for GSI av loddegruppen, for totalmaterialet . . . . .	83
Tabell C2.26:	Deskriptiv statistikk for GSI av tørrfôrgruppen, for totalmaterialet . . . . .	84
Tabell C2.27:	Deskriptiv statistikk for GSI av loddegruppen, for overlevende individer . . . . .	85
Tabell C2.28:	Deskriptiv statistikk for GSI av tørrfôrgruppen, for overlevende individer . . . . .	86
Tabell C2.29:	Deskriptiv statistikk for somatisk vekt av loddegruppen, for totalmaterialet . . . . .	87
Tabell C2.30:	Deskriptiv statistikk for somatisk vekt av tørrfôrgruppen, for totalmaterialet . . . . .	88
Tabell C2.31:	Deskriptiv statistikk for somatisk vekt av loddegruppen, for overlevende individer . . . .	89
Tabell C2.32:	Deskriptiv statistikk for somatisk vekt av tørrfôrgruppen, for overlevende individer . . . .	90
Tabell C2.33:	Deskriptiv statistikk for somatisk indeks av loddegruppen, for totalmaterialet . . . . .	91
Tabell C2.34:	Deskriptiv statistikk for somatisk indeks av tørrfôrgruppen, for totalmaterialet . . . . .	92
Tabell C2.35:	Deskriptiv statistikk for somatisk indeks av loddegruppen, for overlevende individer . . .	93
Tabell C2.36:	Deskriptiv statistikk for somatisk indeks av tørrfôrgruppen, for overlevende individer . .	94

## Kapittel 10.

### Vedlegg

#### 10.1 VEDLEGG A

Tabell A1.1: Funksjonsformene, og andelen av variasjonen forklart ved funksjonene ved tilpassing av funksjonsformene til levervekten (LV), testisvekten (TV), ovarievekten (OV), den naturlige logaritmen til organvektene (lnLV, lnTV og lnOV), heptosomatisk indeks (HSI) og gonadosomatisk indeks for testis (TSI) og ovarie (OSI). I funksjonsformene er L lengden, V vekten, KF kondisjonsfaktor, D er diatermålet med ultralyd for organet, mens a,b,c,d og e er konstanter tilpasset hvert ledd. - markerer at det ikke er funnet passende verdier til konstantene etter 20 iterasjoner. Antallet brukt til tilpassingene er for leveren 1418, ovarie 601 og testis 370. Antall desimaler inkludert er misvisende høyt, men er medtatt for å skille mellom nesten like verdier.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
1	$aKF \cdot D^b + e$	-	0,991	0,888	-	0,982	-	0,857	0,969	0,847
2	$a\sqrt{KF + D^b} + e$	0,857	0,993	0,888	0,873	0,987	0,796	0,869	0,980	0,858
3	$KFe^a + D^b + e$	0,857	0,993	0,888	0,903	-	0,796	0,973	0,980	0,858
4	$aL + bV + cD + e$	0,906	0,994	0,901	0,773	0,987	0,831	0,850	0,977	0,884
5	$L^a + bV + D^c + e$	-	0,994	0,973	-	0,989	-	0,609	0,982	0,887
6	$aL + Ve^b + De^c + e$	0,906	0,994	0,901	0,773	0,987	0,831	0,853	0,972	0,880
7	$aL + V^b + D^c + e$	0,909	-	-	0,541	0,966	0,664	0,881	-	0,685
8	$aL + V^b + De^c + e$	0,908	-	0,911	0,773	0,949	0,824	0,851	0,882	0,844
9	$aL + bV + D^c + e$	0,876	0,994	0,901	0,529	0,989	0,833	0,594	0,982	0,887
10	$aL + bV + De^c + e$	0,906	0,994	0,901	0,773	0,987	0,831	0,850	0,977	0,884
11	$aL + Ve^b + D^c + e$	0,906	0,994	0,901	-	0,989	0,833	-	0,977	0,882
12	$a\sqrt{L + bV + D^c} + e$	0,873	0,994	0,900	0,513	0,989	0,836	0,598	0,982	0,887
13	$a\sqrt{L + bV + cD} + e$	0,904	0,994	0,900	0,772	0,987	0,833	0,850	0,977	0,885
14	$a\sqrt{L + b\sqrt{V + c\sqrt{D}} + e$	0,905	0,995	0,903	0,682	0,988	0,783	0,817	0,983	0,875
15	$a\sqrt{L + b\sqrt{V + D^c}} + e$	0,910	0,995	0,901	0,874	0,989	0,831	0,881	0,981	0,887
16	$a\sqrt{L + be^{LV} + cD} + e$	0,877	-	-	-	0,987	-	-	-	0,885
17	$a\sqrt{L + be^{LV} + D^c} + e$	0,883	-	-	-	0,989	-	-	-	0,887
18	$a\sqrt{L + Ve^b + cD} + e$	0,904	0,994	0,901	0,772	0,987	0,833	0,851	0,983	0,879
19	$a\sqrt{L + Ve^b + De^c} + e$	0,904	0,994	0,901	0,772	0,987	0,833	0,851	0,983	0,879
20	$a\sqrt{L + V^b + D^c} + e$	0,907	-	-	0,879	0,964	0,831	0,881	0,884	0,890
21	$aL + b\sqrt{V + D^c} + e$	0,909	0,995	0,902	0,874	0,989	0,827	0,881	0,981	0,887
22	$D^a + e$	0,857	0,993	0,866	0,866	0,987	0,795	0,869	0,980	0,857
23	$aD^b + e$	-	-	0,863	-	0,987	-	-	0,981	0,855
24	$aV + e$	0,867	0,989	0,848	0,478	0,952	0,546	0,592	0,861	0,615
25	$aV^b + e$	0,867	-	0,842	0,480	-	0,542	-	-	-
26	$a + Ve^b + e$	0,867	0,989	0,846	0,478	0,952	0,547	0,592	0,861	0,617

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
27	$aL + Ve^b + e$	0,875	0,989	0,858	0,529	0,953	0,612	0,594	0,863	0,619
28	$aV + D^b + e$	0,871	0,994	0,893	0,878	0,989	0,815	0,593	0,980	0,883
29	$alnV \cdot D + e$	0,878	0,994	0,857	0,779	0,986	0,774	0,861	0,972	0,827
30	$aVe^{1/D} + e$	0,866	0,989	0,848	0,452	0,948	0,544	0,563	0,852	0,618
31	$a\sqrt{V} \cdot D + e$	0,902	0,992	0,848	0,852	0,980	0,715	0,877	0,949	0,746
32	$aV \cdot \sqrt{D} + e$	0,882	0,989	0,847	0,704	0,967	0,601	0,731	0,897	0,642
33	$aV^{2/3} \cdot D + e$	0,899	0,991	0,847	0,860	0,977	0,692	0,861	0,935	0,715
34	$Ve^a + bD + e$	0,900	0,994	-	0,763	0,987	-	0,847	0,975	-
35	$aV + De^b + e$	0,900	0,994	0,893	0,763	0,987	0,811	0,847	0,975	0,881
36	$a\sqrt{V} + bD + e$	0,894	0,994	0,894	0,754	0,987	0,820	0,851	0,976	0,884
37	$Ve^a + De^b + e$	0,900	0,994	-	0,763	0,987	-	0,847	0,975	-
38	$aL^2 \cdot D + e$	0,875	0,990	0,846	0,816	0,976	0,667	0,852	0,935	0,711
39	$a\sqrt{L} \cdot D + e$	0,880	0,993	0,854	0,784	0,986	0,762	0,864	0,971	0,818
40	$aL \cdot D^2 + e$	0,885	0,991	0,850	0,927	0,972	0,759	0,897	0,941	0,777
41	$Ve^{1/L} \cdot D^a + e$	0,846	0,981	0,856	0,584	-	-	0,851	-	-
42	$a(V/L) + D^b + e$	0,906	0,995	0,889	0,875	0,989	0,821	0,880	0,980	0,885
43	$a(V/L) \cdot D + e$	0,906	0,992	0,847	0,875	0,976	0,703	0,861	0,934	0,716
44	$aL + De^b + e$	0,879	0,994	0,901	0,749	0,987	0,823	0,850	0,976	0,884
45	$a\sqrt{L} + Ve^b + D^c + e$	0,905	0,994	0,900	0,881	0,989	0,836	0,881	0,988	0,881
46	$aL + Veb + D^c + e$	0,906	0,994	0,901	-	0,989	0,833	-	0,977	0,882
47	$aL^2 + b\sqrt{V} + D^c + e$	0,904	0,995	0,900	0,877	0,989	0,827	0,881	0,981	0,886
48	$aL + bV + c\sqrt{D} + e$	0,904	0,994	0,902	0,687	0,988	0,786	0,814	0,983	0,875
49	$aL + b\sqrt{V} + c\sqrt{D} + e$	0,904	0,995	0,903	0,681	0,988	0,778	0,818	0,982	0,875
50	$aL^2 + b\sqrt{V} + c\sqrt{D} + e$	0,896	0,995	0,901	0,671	0,988	0,766	0,822	0,982	0,874
51	$aL + bV \cdot D + e$	0,884	0,989	0,863	0,916	0,970	0,773	0,841	0,917	0,760
52	$aL^2 + bV + cD + e$	0,909	0,994	0,901	0,777	0,987	0,823	0,848	0,976	0,883
53	$aL + bV^2 + cD + e$	0,895	0,994	0,901	0,765	0,987	0,831	0,853	0,977	0,885
54	$aL + bV + cD^2 + e$	0,906	0,993	0,895	0,895	0,977	0,849	0,881	0,953	0,865
55	$\ln(a/L) \cdot bV \cdot D + e$	0,906	0,994	0,866	0,872	0,981	0,764	0,886	0,957	0,815
56	$alnL + \sqrt{(bV) + D^{1/6}} + e$	0,909	0,995	0,900	0,874	0,989	0,834	0,881	-	-
57	$a\sqrt{L} + blnV + clnD + e$	0,874	0,996	0,903	0,565	0,984	0,706	0,777	0,982	0,850
58	$aln(1/L) \cdot \sqrt{bV} \cdot \ln(c/D) + e$	0,895	-	0,886	-	0,984	0,728	0,821	-	0,833
59	$ae^{a/L} + bln(b/V) + cln(c/D) + e$	0,000	0,388	0,082	0,000	0,541	0,023	0,000	0,187	0,073
60	$aL + blnV + c\sqrt{D} + e$	0,878	0,996	0,903	0,643	0,988	0,772	0,817	0,983	0,875
61	$aL^{1/a} + e^{bV} + D^{1/c} + e$	-	-	-	0,445	-	-	0,624	-	-
62	$L/(a+L) + bV + cD + e$	-	0,994	0,943	0,873	0,988	-	0,789	0,976	-
63	$L/(a+L) + V^b + D^c + e$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	$aL + V/(V+b) + D^c + e$	0,783	0,994	0,902	0,382	0,997	0,824	0,567	0,981	0,887
65	$aL + V/(b+V) + cD + e$	0,873	0,994	0,902	0,750	0,987	0,830	0,852	0,976	0,885
66	$L/(a+L) \cdot bD + e$	0,824	0,993	0,848	0,412	0,951	0,554	0,596	-	0,616
67	$V/(a+V) \cdot bD + e$	0,868	0,993	0,847	0,485	0,956	-	0,645	-	-



Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
68	$a \ln L + b \ln V + c \ln D + e$	0,878	0,996	0,904	0,574	0,984	0,714	0,778	0,981	0,850
69	$aL + bL^3 + cV + dD + e$	0,910	0,995	0,901	0,780	0,987	0,834	0,855	0,977	0,887
70	$aL + bV + cV^3 + dD + e$	0,906	0,994	0,901	0,780	0,987	0,831	0,866	0,977	0,885
71	$aL + bV + cD + dD^3 + e$	0,906	0,994	0,903	0,914	0,989	0,847	0,881	0,984	0,885
72	$aL^3 + bV^3 + cD^3 + e$	0,884	0,991	0,886	0,907	0,967	0,796	0,877	0,929	0,822
73	$\sqrt{a}L + b$	0,820	0,989	0,839	0,407	0,948	0,540	0,596	0,864	0,608
74	$\sqrt{a}V + b$	0,868	0,991	0,837	0,479	0,954	0,546	0,624	0,871	-
75	$\sqrt{a}D + b$	0,838	0,993	0,867	0,611	0,986	0,748	0,790	0,981	0,849
76	$aL \cdot V \cdot D^2 + b$	0,833	0,985	0,846	0,893	0,958	0,654	0,807	0,892	0,661
77	$a\sqrt{L} + b\sqrt{V} + cD^2 + d$	0,910	0,994	0,895	0,888	0,978	0,850	0,881	0,953	0,865
78	$a\sqrt{L} + bV^2 + c\sqrt{D} + d$	0,893	0,994	0,902	0,661	0,988	0,781	0,818	0,983	0,875
79	$aL^2 + b\sqrt{V} + c\sqrt{D} + d$	0,896	0,995	0,901	0,671	0,988	0,766	0,822	0,982	0,874
80	$a \ln(L+1) + bV + cD + d$	0,903	0,994	0,900	0,772	0,987	0,835	0,850	0,977	0,885
81	$aL + b \ln(V+1) + cD + d$	0,883	0,996	0,903	0,752	0,987	0,831	0,850	0,977	0,885
82	$aL + bV + c \ln(D+1) + d$	0,902	0,994	0,902	0,619	0,985	0,737	0,777	0,983	0,854
83	$aL + bL^3 + c \sin V + d \sin D + e$	0,824	0,989	0,852	0,411	0,949	0,547	0,625	0,873	0,630
84	$aL + bL^3 + c \cos V + d \cos D + e$	0,824	0,989	0,852	0,410	0,949	0,545	0,621	0,878	0,634
85	$aL^2 + b \sin(V \cdot D) + c$	0,823	0,987	0,852	0,411	0,948	0,549	0,578	0,859	0,617
86	$aL^2 + b \cos(V+D) + c$	0,823	0,987	0,852	0,407	0,947	0,544	0,580	0,859	0,617
87	$aL^2 + b \sin V + c \cos D + d$	0,823	0,987	0,852	0,408	0,947	0,545	0,582	0,862	0,626
88	$a \ln(L+1) + b \ln(V+1) + c \ln(D+1)$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	$aL^2 + b \ln(V+1) + c \ln(D+1) + d$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	$a \sin V + b \cos D + c$	0,674	0,980	0,846	0,319	0,940	0,544	0,516	0,850	0,623
91	$aL^2 + b \sin V + c \cos D + d$	0,823	0,987	0,852	0,408	0,947	0,545	0,582	0,862	0,626
92	$aL + bL^3 + cV^2 + dD^2 + e$	0,902	0,993	0,895	0,896	0,977	0,857	0,883	0,953	0,867
93	$aL + bL^3 + cV + d \sin D + e$	0,893	0,992	0,867	0,651	0,963	0,660	0,689	0,889	0,662
94	$aL^2 + bV^2 + c \sin D + d$	0,839	0,987	0,853	0,427	0,948	0,560	0,595	0,863	0,620
95	$aL^2 + b\sqrt{V} + c \cos D + d$	0,887	0,994	0,874	0,590	0,965	0,636	0,699	0,901	0,692
96	$aKF + b \sin D + c$	0,712	0,984	0,883	0,442	0,954	0,653	0,599	0,883	0,699
97	$a \sin KF + b \sin D + c$	0,706	0,984	0,882	0,372	0,950	0,591	0,590	0,887	0,701
98	$a \cos KF + b \cos D + c$	0,713	0,984	0,883	0,444	0,954	0,655	0,602	0,886	0,700
99	$a \cos KF \cdot b \cos D + c$	0,674	0,980	0,846	0,317	0,940	0,544	0,509	0,851	0,621
100	$a\sqrt{KF} \cdot \sin D + b$	0,674	0,980	0,846	0,319	0,940	0,545	0,504	0,844	0,618
101	$a \sin D + b$	0,674	0,980	0,846	0,319	0,940	0,544	0,504	0,844	0,618
102	$a \cos D + b$	0,674	0,980	0,846	0,317	0,939	0,543	0,510	0,850	0,622
103	$a \sin D^2 + b$	0,676	0,980	0,846	0,317	0,940	0,546	0,503	0,844	0,615
104	$a \cos D^2 + b$	0,676	0,980	0,846	0,317	0,940	0,543	0,519	0,850	0,619
105	$aL^3 + b \sin D^2 + c$	0,819	0,986	0,852	0,400	0,947	0,546	0,560	0,854	0,618
106	$aL^3 + b\sqrt{V} + cD$	0,861	0,991	0,893	0,730	0,984	0,817	0,827	0,976	0,880
107	$aL^3 + bV^2 + cD^2 + d$	0,893	0,992	0,894	0,895	0,977	0,841	0,882	0,953	0,861
108	$aL + bL^3 + cV^2 + dD^2$	0,836	0,989	0,852	0,828	0,955	0,641	0,730	0,882	0,668

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
109	$a\sqrt{L} + b\sqrt{V} + cD^2 + d$	0,910	0,994	0,895	0,888	0,978	0,850	0,881	0,953	0,865
110	aL	0,773	0,979	0,792	0,367	0,943	0,520	0,565	0,861	0,588
111	$aL^2$	0,822	0,896	0,672	0,400	0,883	0,464	0,577	0,805	0,511
112	$aL^3$	0,795	0,740	0,511	0,396	0,748	0,375	0,521	0,674	0,393
113	$a\sqrt{L}$	0,728	0,989	0,827	0,343	0,948	0,535	0,538	0,861	0,608
114	asinL	0,000	0,000	0,000	0,004	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001
115	acosL	0,004	0,003	0,001	0,000	0,001	0,002	0,009	0,009	0,003
116	asinL <sup>2</sup>	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001
117	asin( $\sqrt{L}$ )	0,000	0,025	0,049	0,002	0,035	0,045	0,005	0,001	0,013
118	$aL^b$	-	0,986	-	0,000	0,948	-	-	0,862	-
119	aV	0,861	0,776	0,561	0,475	0,786	0,436	0,570	0,699	0,424
120	$aV^2$	0,552	0,295	0,168	0,311	0,286	0,152	0,211	0,223	0,098
121	$aV^3$	0,275	0,089	0,041	0,124	0,077	0,035	0,042	0,050	0,013
122	$a\sqrt{V}$	0,832	0,960	0,765	0,418	0,937	0,528	0,607	0,860	0,578
123	asinV	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004	0,000	0,000
124	acosV	0,002	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,008	0,017	0,016
125	asinV <sup>2</sup>	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,008	0,003	0,001
126	asin( $\sqrt{V}$ )	0,000	0,000	0,001	0,003	0,000	0,000	0,007	0,006	0,007
127	$aV^b$	0,869	0,992	-	0,476	0,955	-	0,613	0,874	0,617
128	aD	0,813	0,970	0,855	0,617	0,936	0,776	0,800	0,963	0,850
129	$aD^2$	0,856	0,851	0,760	0,861	0,674	0,788	0,869	0,849	0,815
130	$aD^3$	0,812	0,678	0,608	0,883	0,370	0,601	0,855	0,711	0,717
131	$a\sqrt{D}$	0,756	0,992	0,867	0,467	0,985	0,687	0,704	0,976	0,800
132	asinD	0,000	0,000	0,000	0,003	0,002	0,003	0,001	0,007	0,001
133	acosD	0,000	0,001	0,002	0,005	0,010	0,006	0,001	0,000	0,001
134	asinD <sup>2</sup>	0,003	0,012	0,013	0,004	0,016	0,003	0,007	0,013	0,008
135	asin( $\sqrt{D}$ )	0,550	0,890	0,778	0,000	0,249	0,042	0,322	0,513	0,481
136	$aD^b$	0,856	0,993	0,867	0,902	0,986	0,000	0,871	0,980	0,852
137	atanL	0,002	0,006	0,008	0,000	0,004	0,001	0,000	0,004	0,002
138	atanV	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002	0,001	0,000	0,004	0,001
139	atanD	0,014	0,014	0,010	0,005	0,017	0,030	0,010	0,018	0,010
140	aKF + b	0,712	0,984	0,883	0,441	0,954	0,652	0,599	0,882	0,698
141	$aKF^2 + b$	0,712	0,984	0,881	0,451	0,954	0,661	0,596	0,879	0,692
142	$aKF^3 + b$	0,710	0,983	0,878	0,458	0,953	0,667	0,590	0,875	0,684
143	$aKF^b + c$	0,709	0,984	0,882	0,456	0,953	0,669	0,597	-	0,698
144	$a\sqrt{KF} + b$	0,712	0,984	0,884	0,435	0,954	0,647	0,600	0,884	0,700
145	alnKF + b	0,711	0,984	0,884	0,428	0,953	0,641	0,600	0,885	0,701
146	asinKF + b	0,706	0,984	0,882	0,370	0,949	0,590	0,590	0,886	0,700
147	acosKF + b	0,712	0,984	0,883	0,444	0,954	0,655	0,598	0,881	0,696
148	atanKF + b	0,674	0,980	0,847	0,317	0,939	0,544	0,503	0,844	0,616
149	asinKF <sup>2</sup> + b	0,675	0,980	0,846	0,423	0,945	0,637	0,504	0,844	0,615

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
150	$asinKF^3 + b$	0,689	0,981	0,858	0,435	0,950	0,648	0,531	0,850	0,641
151	$aL \cdot \sinKF + bD + c$	0,892	0,995	0,890	0,746	0,987	0,829	0,850	0,976	0,884
152	$aL \cdot \sinKF + bD^2 + c$	0,898	0,994	0,882	0,885	0,978	0,849	0,881	0,953	0,861
153	$aL \cdot \sinKF + bD^3 + c$	0,901	0,993	0,872	0,907	0,969	0,795	0,876	0,932	0,816
154	$aL^2 \cdot \sinKF + bD + c$	0,891	0,994	0,897	0,752	0,987	0,820	0,849	0,976	0,884
155	$aL^2 \cdot \sinKF + bD^2 + c$	0,896	0,993	0,891	0,889	0,977	0,843	0,880	0,952	0,863
156	$aL^2 \cdot \sinKF + bD^3 + c$	0,895	0,992	0,882	0,908	0,967	0,795	0,874	0,930	0,820
157	$aL^3 \cdot \sinKF + bD + c$	0,890	0,993	0,896	0,755	0,987	0,813	0,846	0,975	0,881
158	$aL^3 \cdot \sinKF + bD^2 + c$	0,893	0,992	0,892	0,891	0,977	0,837	0,879	0,952	0,859
159	$aL^3 \cdot \sinKF + bD^3 + c$	0,891	0,991	0,885	0,908	0,966	0,792	0,872	0,929	0,819
160	$aL + b\sinKF \cdot D + c$	0,879	0,994	0,901	0,749	0,987	0,823	0,850	0,976	0,884
161	$aL^2 + b\sinKF \cdot D + c$	0,882	0,994	0,900	0,752	0,987	0,817	0,848	0,976	0,883
162	$aL^3 + b\sinKF \cdot D + c$	0,883	0,993	0,897	0,753	0,987	0,812	0,845	0,975	0,879
163	$aL + b\sinKF \cdot D^2 + c$	0,885	0,993	0,895	0,887	0,977	0,847	0,881	0,952	0,865
164	$aL^2 + b\sinKF \cdot D^2 + c$	0,887	0,992	0,895	0,889	0,977	0,841	0,880	0,952	0,863
165	$aL^3 + b\sinKF \cdot D^2 + c$	0,887	0,992	0,893	0,890	0,977	0,835	0,878	0,952	0,859
166	$aL + b\sinKF \cdot D^3 + c$	0,885	0,991	0,885	0,906	0,967	0,800	0,874	0,930	0,824
167	$aL^2 + b\sinKF \cdot D^3 + c$	0,885	0,991	0,886	0,907	0,966	0,796	0,873	0,929	0,823
168	$aL^3 + b\sinKF \cdot D^3 + c$	0,883	0,990	0,886	0,907	0,966	0,792	0,872	0,929	0,820
169	$acosKF^2 + b$	0,712	0,984	0,884	0,431	0,953	0,644	0,597	0,882	0,699
170	$acosKF^3 + b$	0,704	0,984	0,882	0,338	0,946	0,561	0,578	0,880	0,689
171	$aL \cdot \cosKF + bD + c$	0,848	0,993	0,894	0,732	0,986	0,805	0,834	0,975	0,862
172	$aL \cdot \cosKF + bD^2 + c$	0,857	0,991	0,893	0,884	0,976	0,823	0,871	0,951	0,842
173	$aL \cdot \cosKF + bD^3 + c$	0,852	0,989	0,890	0,897	0,965	0,797	0,865	0,928	0,810
174	$aL^2 \cdot \cosKF + bD + c$	0,852	0,993	0,895	0,733	0,987	0,809	0,836	0,976	0,866
175	$aL^2 \cdot \cosKF + bD^2 + c$	0,860	0,991	0,892	0,884	0,976	0,827	0,873	0,952	0,846
176	$aL^2 \cdot \cosKF + bD^3 + c$	0,855	0,989	0,888	0,898	0,964	0,797	0,866	0,928	0,812
177	$aL^3 \cdot \cosKF + bD + c$	0,856	0,993	0,893	0,734	0,987	0,808	0,837	0,976	0,867
178	$aL^3 \cdot \cosKF + bD^2 + c$	0,863	0,991	0,890	0,884	0,976	0,826	0,874	0,952	0,846
179	$aL^3 \cdot \cosKF + bD^3 + c$	0,859	0,989	0,885	0,899	0,964	0,791	0,867	0,928	0,811
180	$aL + b\cosKF \cdot D + c$	0,877	0,994	0,900	0,749	0,987	0,823	0,850	0,976	0,884
181	$aL^2 + b\cosKF \cdot D + c$	0,880	0,993	0,899	0,751	0,987	0,818	0,848	0,976	0,882
182	$aL^3 + b\cosKF \cdot D + c$	0,881	0,993	0,896	0,753	0,987	0,812	0,845	0,975	0,879
183	$aL + b\cosKF \cdot D^2 + c$	0,885	0,993	0,895	0,887	0,977	0,847	0,881	0,952	0,865
184	$aL^2 + b\cosKF \cdot D^2 + c$	0,887	0,992	0,895	0,889	0,977	0,841	0,880	0,952	0,863
185	$aL^3 + b\cosKF \cdot D^2 + c$	0,887	0,992	0,893	0,890	0,977	0,835	0,878	0,952	0,859
186	$aL + b\cosKF \cdot D^3 + c$	0,885	0,991	0,885	0,906	0,967	0,800	0,874	0,930	0,824
187	$aL^2 + b\cosKF \cdot D^3 + c$	0,885	0,991	0,886	0,907	0,966	0,796	0,873	0,929	0,823
188	$aL^3 + b\cosKF \cdot D^3 + c$	0,883	0,990	0,886	0,907	0,966	0,792	0,872	0,929	0,820
189	$aV \cdot \sinKF + bD + c$	0,905	0,994	0,889	0,765	0,987	0,812	0,847	0,975	0,881
190	$aV \cdot \sinKF + bD^2 + c$	0,907	0,993	0,885	0,892	0,977	0,837	0,879	0,952	0,860

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
191	$aV \cdot \sin KF + bD^3 + c$	0,905	0,992	0,877	0,911	0,967	0,789	0,873	0,929	0,817
192	$aV^2 \cdot \sin KF + bD + c$	0,896	0,993	0,881	0,768	0,987	0,799	0,836	0,975	0,871
193	$aV^2 \cdot \sin KF + bD^2 + c$	0,894	0,991	0,880	0,896	0,976	0,823	0,873	0,952	0,848
194	$aV^2 \cdot \sin KF + bD^3 + c$	0,884	0,990	0,877	0,910	0,965	0,782	0,867	0,928	0,808
195	$aV^3 \cdot \sin KF + bD + c$	0,882	0,993	0,874	0,756	0,986	0,795	0,832	0,975	0,863
196	$aV^3 \cdot \sin KF + bD^2 + c$	0,879	0,991	0,873	0,892	0,976	0,816	0,870	0,951	0,839
197	$aV^3 \cdot \sin KF + bD^3 + c$	0,867	0,989	0,871	0,905	0,964	0,777	0,865	0,928	0,801
198	$aV + b\sin KF \cdot D + c$	0,900	0,994	0,893	0,763	0,987	0,811	0,847	0,975	0,881
199	$aV^2 + b\sin KF \cdot D + c$	0,894	0,993	0,883	0,765	0,987	0,799	0,836	0,975	0,871
200	$aV^3 + b\sin KF \cdot D + c$	0,882	0,993	0,875	0,753	0,987	0,795	0,832	0,975	0,863
201	$aV + b\sin KF \cdot D^2 + c$	0,902	0,993	0,889	0,892	0,977	0,837	0,879	0,952	0,860
202	$aV^2 + b\sin KF \cdot D^2 + c$	0,892	0,991	0,881	0,895	0,976	0,823	0,873	0,952	0,848
203	$aV^3 + b\sin KF \cdot D^2 + c$	0,879	0,991	0,873	0,891	0,976	0,816	0,870	0,951	0,839
204	$aV + b\sin KF \cdot D^3 + c$	0,900	0,991	0,881	0,911	0,967	0,790	0,873	0,929	0,819
205	$aV^2 + b\sin KF \cdot D^3 + c$	0,883	0,990	0,878	0,909	0,965	0,782	0,867	0,928	0,809
206	$aV^3 + b\sin KF \cdot D^3 + c$	0,867	0,989	0,871	0,905	0,964	0,777	0,865	0,928	0,801
207	$aV \cdot \cos KF + bD + c$	0,859	0,993	0,895	0,733	0,987	0,813	0,837	0,976	0,870
208	$aV \cdot \cos KF + bD^2 + c$	0,866	0,991	0,891	0,884	0,977	0,829	0,875	0,952	0,848
209	$aV \cdot \cos KF + bD^3 + c$	0,862	0,990	0,886	0,900	0,964	0,795	0,868	0,928	0,811
210	$aV^2 \cdot \cos KF + bD + c$	0,872	0,993	0,884	0,735	0,987	0,801	0,834	0,975	0,867
211	$aV^2 \cdot \cos KF + bD^2 + c$	0,875	0,991	0,881	0,884	0,977	0,819	0,872	0,952	0,843
212	$aV^2 \cdot \cos KF + bD^3 + c$	0,869	0,989	0,877	0,900	0,965	0,780	0,867	0,928	0,805
213	$aV^3 \cdot \cos KF + bD + c$	0,874	0,993	0,875	0,735	0,987	0,796	0,832	0,975	0,862
214	$aV^3 \cdot \cos KF + bD^2 + c$	0,875	0,991	0,874	0,883	0,976	0,814	0,870	0,952	0,838
215	$aV^3 \cdot \cos KF + bD^3 + c$	0,866	0,989	0,870	0,900	0,964	0,775	0,865	0,928	0,800
216	$aV + b\cos KF \cdot D + c$	0,899	0,994	0,891	0,763	0,987	0,811	0,847	0,975	0,881
217	$aV^2 + b\cos KF \cdot D + c$	0,893	0,993	0,881	0,765	0,987	0,799	0,836	0,975	0,870
218	$aV^3 + b\cos KF \cdot D + c$	0,881	0,993	0,873	0,754	0,987	0,795	0,832	0,975	0,863
219	$aV + b\cos KF \cdot D^2 + c$	0,902	0,993	0,889	0,892	0,977	0,837	0,879	0,952	0,860
220	$aV^2 + b\cos KF \cdot D^2 + c$	0,892	0,991	0,881	0,895	0,976	0,823	0,873	0,952	0,848
221	$aV^3 + b\cos KF \cdot D^2 + c$	0,879	0,991	0,873	0,891	0,976	0,816	0,870	0,951	0,839
222	$aV + b\cos KF \cdot D^3 + c$	0,900	0,991	0,881	0,911	0,967	0,790	0,873	0,929	0,819
223	$aV^2 + b\cos KF \cdot D^3 + c$	0,883	0,990	0,878	0,909	0,965	0,782	0,867	0,928	0,809
224	$aV^3 + b\cos KF \cdot D^3 + c$	0,867	0,989	0,871	0,905	0,964	0,777	0,865	0,928	0,801
225	$\frac{aL \pi(D/2)^2}{3}$	0,875	0,752	0,617	0,921	0,586	0,691	0,897	0,795	0,726
226	$\frac{aV \pi(D/2752)^2}{3}$	0,695	0,422	0,299	0,910	0,343	0,461	0,822	0,599	0,496
227	$aL \pi(D/2)^2$	0,875	0,752	0,617	0,921	0,586	0,691	0,897	0,795	0,726
228	$aV \pi(D/2)^2$	0,695	0,422	0,299	0,910	0,343	0,461	0,822	0,599	0,496
229	$\frac{a(bL \pi(D/2)^2) + c(4/3\pi D^2)}{3}$	0,880	0,769	0,620	0,925	0,799	0,699	0,899	0,832	0,728

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
230	$\frac{a(bL \pi(D/2)^2) + c(4/3\pi D^2)}{3} + d(aL \pi(D/2)^2)$	0,880	0,769	0,620	0,925	0,799	0,699	0,899	0,832	0,728
231	$\frac{a(bV \pi(D/2)^2) + c(4/3\pi D^2)}{3}$	0,819	0,703	0,694	0,925	0,371	0,624	0,874	0,711	0,755
232	$\frac{a(bV \pi(D/2)^2) + c(4/3\pi D^2)}{3} + d(aV \pi(D/2)^2)$	0,819	0,703	0,694	0,925	0,371	0,624	0,874	0,711	0,755
233	$aL^3 + \frac{bL \pi(D/2)^2}{3}$	0,880	0,776	0,618	0,923	0,801	0,694	0,897	0,842	0,728
234	$aL^3 + \frac{bV \pi(D/2)^2}{3}$	0,814	0,768	0,526	0,915	0,754	0,525	0,824	0,723	0,513
235	$aL^3 + bL \pi(D/2)^2$	0,880	0,776	0,618	0,923	0,801	0,694	0,897	0,842	0,728
236	$aL^3 + bV \pi(D/2)^2$	0,814	0,768	0,526	0,915	0,754	0,525	0,824	0,723	0,513
237	$aL^3 + bV^3 + cD^2$	0,889	0,904	0,796	0,880	0,900	0,793	0,873	0,913	0,820
238	$aL^3 + bV^3 + cD^2 + d$	0,889	0,992	0,893	0,892	0,977	0,842	0,885	0,953	0,861
239	$aL^3 + b\sqrt{V} + cD^2$	0,886	0,990	0,880	0,891	0,974	0,822	0,876	0,952	0,848
240	$aL^3 + b\ln V + cD^2$	0,886	0,994	0,893	0,891	0,978	0,832	0,878	0,954	0,857
241	$aL^3 + bV^3 + c\ln D$	0,840	0,994	0,885	0,446	0,983	0,670	0,677	0,970	0,815
242	$aL^3 + b\sqrt{V} + c\ln D$	0,853	0,995	0,882	0,439	0,983	0,666	0,689	0,973	0,834
243	$aL^3 + bV^3 + cD^3$	0,878	0,864	0,717	0,907	0,867	0,694	0,876	0,863	0,737
244	$aL^3 + cD^3$	0,819	0,986	0,852	0,399	0,946	0,544	0,560	0,854	0,617
245	$aV^3 + cD^3$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
246	$a\ln L$	0,692	0,984	0,842	0,325	0,944	0,541	0,515	0,851	0,614
247	$a\ln V$	0,724	0,991	0,839	0,344	0,951	0,545	0,540	0,866	0,619
248	$a\ln KF$	0,579	0,663	0,703	0,427	0,835	0,637	0,583	0,772	0,666
249	$a\ln D$	0,729	0,993	0,864	0,405	0,980	0,638	0,666	0,970	0,778
250	$aL + bL^3 + cV^3 + dD^3$	0,885	0,992	0,880	0,907	0,967	0,788	0,877	0,931	0,817
251	$aL \cdot D^3$	0,774	0,553	0,453	0,876	0,297	0,495	0,860	0,652	0,627
252	$aL^2 \cdot D^3$	0,654	0,394	0,292	0,837	0,231	0,396	0,829	0,575	0,527
253	$aL^3 \cdot D^3$	0,502	0,253	0,168	0,783	0,178	0,314	0,768	0,490	0,428
254	$aL \cdot D^3 + bV^3$	0,784	0,631	0,572	0,881	0,311	0,495	0,860	0,654	0,631
255	$aL^2 \cdot D + bV^3$	0,871	0,860	0,689	0,762	0,813	0,675	0,877	0,866	0,713
256	$aL^3 \cdot D + bV^3$	0,815	0,749	0,562	0,792	0,703	0,591	0,861	0,774	0,612
257	$aV \cdot D$	0,828	0,613	0,440	0,840	0,638	0,567	0,800	0,711	0,533
258	$aV \cdot D^2$	0,695	0,422	0,299	0,910	0,343	0,461	0,822	0,599	0,496
259	$aV \cdot D^3$	0,499	0,247	0,172	0,785	0,167	0,315	0,760	0,477	0,418
260	$aV^2 \cdot D$	0,432	0,187	0,105	0,671	0,263	0,258	0,398	0,296	0,173
261	$aV^2 \cdot D^2$	0,296	0,104	0,056	0,703	0,141	0,220	0,505	0,300	0,205
262	$aV^2 \cdot D^3$	0,185	0,052	0,028	0,614	0,077	0,166	0,498	0,252	0,189
263	$aV^3 \cdot D$	0,198	0,052	0,024	0,394	0,097	0,099	0,101	0,077	0,031
264	$aV^3 \cdot D^2$	0,132	0,029	0,013	0,508	0,066	0,114	0,196	0,109	0,057

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
265	$aV^3 \cdot D^3$	0,088	0,016	0,007	0,480	0,043	0,100	0,263	0,118	0,073
266	$aL + bV \cdot D$	0,881	0,982	0,806	0,864	0,950	0,617	0,803	0,886	0,623
267	$aL^2 + bV \cdot D$	0,866	0,926	0,707	0,885	0,885	0,579	0,801	0,822	0,560
268	$aL^3 + bV \cdot D$	0,836	0,753	0,513	0,907	0,766	0,568	0,821	0,738	0,534
269	$aL + bV \cdot D + c$	0,884	0,989	0,863	0,916	0,970	0,773	0,841	0,917	0,760
270	$aL^2 + bV \cdot D + c$	0,886	0,989	0,869	0,918	0,971	0,769	0,855	0,922	0,771
271	$aL^3 + bV \cdot D + c$	0,890	0,989	0,873	0,915	0,971	0,756	0,866	0,926	0,771
272	$aL + bV^2 \cdot D + c$	0,847	0,988	0,852	0,755	0,954	0,646	0,623	0,864	0,628
273	$aL^2 + bV^2 \cdot D + c$	0,841	0,987	0,853	0,771	0,954	0,653	0,619	0,862	0,636
274	$aL^3 + bV^2 \cdot D + c$	0,833	0,986	0,854	0,791	0,954	0,658	0,625	0,861	0,647
275	$aL^3 + b(D/V) + c$	0,819	0,987	0,862	0,482	0,969	0,720	0,638	0,928	0,817
276	$aL^3 + b(D^2/V) + c$	0,841	0,989	0,890	0,638	0,978	0,828	0,718	0,945	0,876
277	$aL^3 + b(D^3/V) + c$	0,854	0,990	0,893	0,749	0,973	0,850	0,753	0,934	0,864
278	$aL^3 + b(D/V^2) + c$	0,824	0,989	0,852	0,405	0,950	0,606	0,561	0,863	0,665
279	$aL \cdot (D/V) + b$	0,793	0,988	0,848	0,655	0,984	0,738	0,804	0,971	0,838
280	$a(D/L) + bV^2 + c$	0,867	0,989	0,902	0,678	0,983	0,818	0,751	0,965	0,893
281	$a(D^2/L) + bV^2 + c$	0,883	0,991	0,893	0,828	0,978	0,852	0,818	0,953	0,880
282	$a(D/L) + bV^3 + c$	0,818	0,987	0,901	0,632	0,980	0,818	0,727	0,961	0,893
283	$a(D/lnL) + bV^2 + c$	0,832	0,985	0,884	0,438	0,953	0,572	0,566	0,882	0,677
284	$aL^3 + bV^3 + D^3 + c$	0,878	0,864	0,717	0,907	0,867	0,694	0,876	0,863	0,737
285	$aL \cdot \sin KF + bV + cD^2 + d$	0,902	0,995	0,889	0,901	0,978	0,854	0,881	0,956	0,862
286	$aL^2 + bV + c \sin KF \cdot D^2 + d$	0,910	0,993	0,896	0,894	0,977	0,841	0,880	0,952	0,861
287	$aL + bV + c \sin KF \cdot D^3 + d$	0,903	0,992	0,886	0,911	0,967	0,803	0,873	0,929	0,822
288	$a(D/\sqrt{L}) + bV^2 + c$	0,884	0,992	0,894	0,725	0,986	0,813	0,798	0,973	0,887
289	$a(D/L) + b\sqrt{V} + c$	0,896	0,995	0,902	0,697	0,988	0,816	0,813	0,977	0,893
290	$aL^2 \cdot D^3 + b\sqrt{V} + c$	0,886	0,991	0,851	0,900	0,962	0,710	0,868	0,908	0,748
291	$aL + bL^3 + cV + dD^3 + e$	0,910	0,993	0,887	0,915	0,969	0,805	0,877	0,931	0,825
292	$aL^b \cdot D^c + d$	0,296	-	-	-	-	-	-	-	-
293	$aV^b \cdot D^c + d$	-	-	-	0,241	-	0,857	0,898	-	-
294	$aKF^b \cdot D^c + d$	-	-	0,882	-	0,987	0,534	-	-	0,854
295	$aL + b \sin(V + c) \cdot D + d$	0,822	0,988	0,851	0,417	0,948	0,548	0,598	0,863	0,621
296	$aL^b + c \sin(V + d) \cdot D + e$	0,823	-	0,881	0,417	0,948	0,549	-	-	0,612
297	$aL^b \cdot D^c/V^d + e$	-	-	-	-	0,988	-	0,897	-	-
298	$aL \cdot D/V + b$	0,706	0,981	0,870	0,381	0,959	0,735	0,584	0,917	0,849
299	$aL \cdot D^2/V + b$	0,693	0,982	0,890	0,621	0,972	0,845	0,700	0,939	0,889
300	$aL \cdot D^3/V + b$	0,738	0,985	0,883	0,768	0,968	0,838	0,752	0,929	0,861
301	$aL \cdot D/V^2 + b$	0,762	0,988	0,848	0,322	0,940	0,602	0,506	0,848	0,681
302	$aL \cdot D/V^3 + b$	0,720	0,985	0,846	0,329	0,940	0,575	0,525	0,846	0,625
303	$aL^2 \cdot D/V + b$	0,683	0,981	0,869	0,508	0,975	0,769	0,694	0,955	0,876
304	$aL^2 \cdot D^2/V + b$	0,771	0,987	0,872	0,758	0,977	0,834	0,793	0,953	0,874
305	$aL^2 \cdot D^3/V + b$	0,803	0,988	0,868	0,850	0,967	0,804	0,820	0,934	0,835

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
306	$aL^2 \cdot D/V^2 + b$	0,772	0,988	0,848	0,318	0,941	0,616	0,503	0,856	0,713
307	$aL^2 \cdot D/V^3 + b$	0,735	0,987	0,846	0,330	0,940	0,577	0,522	0,844	0,632
308	$aL^3 \cdot D/V + b$	0,793	0,988	0,848	0,655	0,984	0,738	0,804	0,971	0,838
309	$aL^3 \cdot D^2/V + b$	0,840	0,990	0,854	0,855	0,977	0,789	0,859	0,952	0,828
310	$aL^3 \cdot D^3/V + b$	0,847	0,989	0,854	0,890	0,965	0,759	0,862	0,930	0,794
311	$aL^3 \cdot D/V^2 + b$	0,773	0,987	0,848	0,318	0,944	0,639	0,513	0,873	0,757
312	$aL^3 \cdot D/V^3 + b$	0,751	0,988	0,846	0,330	0,939	0,579	0,517	0,844	0,642
313	$aL^b + D^c/V^d + e$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
314	$aL + D/V + b$	0,830	0,989	0,864	0,522	0,978	0,732	0,701	0,954	0,837
315	$aL + bD^2/V + c$	0,850	0,991	0,890	0,657	0,982	0,828	0,757	0,956	0,879
316	$aL + bD^3/V + c$	0,857	0,992	0,893	0,756	0,975	0,850	0,779	0,941	0,864
317	$aL + bD/V^2 + c$	0,822	0,989	0,852	0,432	0,957	0,619	0,610	0,886	0,683
318	$aL + bD/V^3 + c$	0,822	0,989	0,853	0,416	0,950	0,581	0,592	0,863	0,621
319	$aL^2 + bD/V + c$	0,826	0,987	0,862	0,507	0,974	0,727	0,673	0,942	0,827
320	$aL^2 + bD^2/V + c$	0,849	0,990	0,890	0,652	0,980	0,828	0,741	0,951	0,877
321	$aL^2 + bD^3/V + c$	0,859	0,991	0,893	0,756	0,974	0,850	0,769	0,938	0,864
322	$aL^2 + bD/V^2 + c$	0,824	0,989	0,852	0,421	0,954	0,612	0,585	0,874	0,672
323	$aL^2 + bD/V^3 + c$	0,824	0,989	0,853	0,410	0,949	0,579	0,577	0,858	0,620
324	$aL^3 + bD/V + c$	0,819	0,987	0,862	0,482	0,969	0,720	0,638	0,928	0,817
325	$aL^3 + bD^2/V + c$	0,841	0,989	0,890	0,638	0,978	0,828	0,718	0,945	0,876
326	$aL^3 + bD^3/V + c$	0,854	0,990	0,893	0,749	0,973	0,850	0,753	0,934	0,864
327	$aL^3 + bD/V^2 + c$	0,824	0,989	0,852	0,405	0,950	0,606	0,561	0,863	0,665
328	$aL^3 + bD/V^3 + c$	0,822	0,988	0,853	0,400	0,947	0,577	0,562	0,854	0,620
329	$aL^b \cdot V^c/D^d + e$	-	-	-	0,948	0,970	-	-	-	-
330	$aL \cdot V/D + b$	0,795	0,985	0,856	0,323	0,944	0,582	0,544	0,875	0,720
331	$aL \cdot V^2/D + b$	0,804	0,984	0,850	0,317	0,939	0,554	0,506	0,845	0,642
332	$aL \cdot V^3/D + b$	0,777	0,982	0,848	0,318	0,940	0,547	0,504	0,844	0,625
333	$aL \cdot V/D^2 + b$	0,699	0,980	0,873	0,320	0,942	0,549	0,554	0,888	0,681
334	$aL \cdot V/D^3 + b$	0,678	0,981	0,871	0,318	0,940	0,545	0,514	0,858	0,629
335	$aL^2 \cdot V/D + b$	0,797	0,985	0,854	0,318	0,941	0,574	0,523	0,857	0,685
336	$aL^2 \cdot V^2/D + b$	0,791	0,983	0,849	0,318	0,940	0,550	0,505	0,844	0,634
337	$aL^2 \cdot V^3/D + b$	0,766	0,982	0,848	0,318	0,940	0,546	0,504	0,844	0,624
338	$aL^2 \cdot V/D^2 + b$	0,731	0,982	0,864	0,320	0,942	0,550	0,560	0,889	0,694
339	$aL^2 \cdot V/D^3 + b$	0,675	0,980	0,873	0,318	0,940	0,545	0,518	0,861	0,633
340	$aL^3 \cdot V/D + b$	0,791	0,984	0,852	0,317	0,940	0,563	0,512	0,849	0,659
341	$aL^3 \cdot V^2/D + b$	0,778	0,983	0,849	0,318	0,940	0,548	0,505	0,844	0,629
342	$aL^3 \cdot V^3/D + b$	0,757	0,982	0,847	0,317	0,940	0,546	0,505	0,844	0,623
343	$aL^3 \cdot V/D^2 + b$	0,747	0,982	0,858	0,320	0,942	0,550	0,557	0,881	0,695
344	$aL^3 \cdot V/D^3 + b$	0,692	0,980	0,867	0,318	0,940	0,545	0,523	0,864	0,640
345	$aL^b + V^c/D^d + e$	-	0,996	0,901	0,409	0,957	-	0,582	0,903	0,750
346	$aL + bV/D + c$	0,825	0,989	0,865	0,444	0,961	0,585	0,730	0,947	0,756

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
347	$aL + bV^2/D + c$	0,832	0,988	0,851	0,455	0,956	0,564	0,726	0,906	0,678
348	$aL + bV^3/D + c$	0,834	0,988	0,851	0,431	0,950	0,548	0,654	0,875	0,630
349	$aL + bV/D^2 + c$	0,843	0,991	0,880	0,411	0,951	0,550	0,623	0,898	0,668
350	$aL + bV/D^3 + c$	0,832	0,991	0,869	0,409	0,949	0,546	0,595	0,871	0,627
351	$aL^2 + bV/D + c$	0,828	0,988	0,865	0,444	0,961	0,585	0,717	0,943	0,755
352	$aL^2 + bV^2/D + c$	0,828	0,988	0,852	0,475	0,958	0,568	0,745	0,909	0,684
353	$aL^2 + bV^3/D + c$	0,829	0,988	0,852	0,447	0,951	0,548	0,660	0,874	0,631
354	$aL^2 + bV/D^2 + c$	0,846	0,991	0,880	0,410	0,950	0,550	0,611	0,895	0,668
355	$aL^2 + bV/D^3 + c$	0,835	0,990	0,869	0,408	0,948	0,546	0,582	0,868	0,628
356	$aL^3 + bV/D + c$	0,821	0,987	0,864	0,437	0,960	0,586	0,696	0,937	0,755
357	$aL^3 + bV^2/D + c$	0,823	0,987	0,852	0,490	0,959	0,573	0,755	0,912	0,691
358	$aL^3 + bV^3/D + c$	0,822	0,987	0,852	0,463	0,951	0,549	0,663	0,873	0,631
359	$aL^3 + bV/D^2 + c$	0,842	0,989	0,880	0,402	0,949	0,550	0,596	0,892	0,669
360	$aL^3 + bV/D^3 + c$	0,832	0,989	0,869	0,400	0,947	0,546	0,565	0,864	0,629
361	$aV^b \cdot D^c/L^d + e$	-	-	-	-	0,987	-	-	0,983	0,893
362	$aV \cdot D/L + b$	0,906	0,992	0,847	0,875	0,976	0,703	0,861	0,934	0,716
363	$aV \cdot D^2/L + b$	0,888	0,989	0,848	0,946	0,966	0,727	0,885	0,922	0,726
364	$aV \cdot D^3/L + b$	0,850	0,986	0,848	0,904	0,957	0,701	0,862	0,905	0,712
365	$aV \cdot D/L^2 + b$	0,902	0,994	0,856	0,849	0,982	0,762	0,876	0,957	0,781
366	$aV \cdot D/L^3 + b$	0,828	0,992	0,880	0,749	0,982	0,814	0,827	0,966	0,847
367	$aV^2 \cdot D/L + b$	0,841	0,985	0,847	0,796	0,958	0,613	0,678	0,873	0,627
368	$aV^2 \cdot D^2/L + b$	0,807	0,984	0,846	0,864	0,954	0,638	0,752	0,879	0,642
369	$aV^2 \cdot D^3/L + b$	0,769	0,982	0,846	0,824	0,950	0,632	0,758	0,875	0,645
370	$aV^2 \cdot D/L^2 + b$	0,869	0,987	0,846	0,853	0,963	0,641	0,744	0,888	0,643
371	$aV^2 \cdot D/L^3 + b$	0,895	0,990	0,847	0,890	0,969	0,680	0,805	0,907	0,671
372	$aV^3 \cdot D/L + b$	0,775	0,982	0,847	0,636	0,948	0,573	0,544	0,849	0,615
373	$aV^3 \cdot D^2/L + b$	0,748	0,981	0,846	0,742	0,948	0,596	0,605	0,854	0,618
374	$aV^3 \cdot D^3/L + b$	0,727	0,981	0,846	0,731	0,946	0,598	0,646	0,857	0,622
375	$aV^3 \cdot D/L^2 + b$	0,793	0,983	0,847	0,703	0,951	0,586	0,576	0,854	0,616
376	$aV^3 \cdot D/L^3 + b$	0,816	0,984	0,847	0,770	0,954	0,604	0,622	0,861	0,619
377	$aV^b + D^c/L^d + e$	0,869	-	-	-	-	-	-	-	-
378	$aV + bD/L + c$	0,900	0,993	0,902	0,706	0,987	0,817	0,798	0,973	0,893
379	$aV + bD^2/L + c$	0,902	0,993	0,897	0,834	0,980	0,857	0,843	0,957	0,883
380	$aV + bD^3/L + c$	0,902	0,992	0,889	0,883	0,970	0,824	0,848	0,935	0,844
381	$aV + bD/L^2 + c$	0,893	0,992	0,898	0,651	0,983	0,803	0,740	0,959	0,879
382	$aV + bD/L^3 + c$	0,882	0,990	0,885	0,602	0,977	0,774	0,687	0,939	0,843
383	$aV^2 + bD/L + c$	0,867	0,989	0,902	0,678	0,983	0,818	0,751	0,965	0,893
384	$aV^2 + bD^2/L + c$	0,883	0,991	0,893	0,828	0,978	0,852	0,818	0,953	0,880
385	$aV^2 + bD^3/L + c$	0,882	0,990	0,887	0,878	0,968	0,818	0,831	0,932	0,839
386	$aV^2 + bD/L^2 + c$	0,838	0,986	0,895	0,580	0,974	0,796	0,655	0,938	0,872
387	$aV^2 + bD/L^3 + c$	0,830	0,985	0,880	0,507	0,964	0,751	0,585	0,907	0,823



Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
388	$aV^3 + bD/L + c$	0,818	0,987	0,901	0,632	0,980	0,818	0,727	0,961	0,893
389	$aV^3 + bD^2/L + c$	0,850	0,989	0,890	0,810	0,977	0,851	0,805	0,952	0,877
390	$aV^3 + bD^3/L + c$	0,854	0,989	0,882	0,868	0,967	0,815	0,822	0,931	0,835
391	$aV^3 + bD/L^2 + c$	0,782	0,983	0,894	0,504	0,968	0,787	0,616	0,928	0,869
392	$aV^3 + bD/L^3 + c$	0,787	0,983	0,878	0,423	0,956	0,734	0,545	0,894	0,817
393	$aV^b \cdot L^c/D^d + e$	-	-	-	0,948	0,970	-	-	-	-
394	$aV \cdot L/D + b$	0,795	0,985	0,856	0,323	0,944	0,582	0,544	0,875	0,720
395	$aV \cdot L^2/D + b$	0,797	0,985	0,854	0,318	0,941	0,574	0,523	0,857	0,685
396	$aV \cdot L^3/D + b$	0,791	0,984	0,852	0,317	0,940	0,563	0,512	0,849	0,659
397	$aV \cdot L/D^2 + b$	0,699	0,980	0,873	0,320	0,942	0,549	0,554	0,888	0,681
398	$aV \cdot L/D^3 + b$	0,678	0,981	0,871	0,318	0,940	0,545	0,514	0,858	0,629
399	$aV^2 \cdot L/D + b$	0,804	0,984	0,850	0,317	0,939	0,554	0,506	0,845	0,642
400	$aV^2 \cdot L^2/D + b$	0,791	0,983	0,849	0,318	0,940	0,550	0,505	0,844	0,634
401	$aV^2 \cdot L^3/D + b$	0,778	0,983	0,849	0,318	0,940	0,548	0,505	0,844	0,629
402	$aV^2 \cdot L/D^2 + b$	0,776	0,983	0,853	0,320	0,941	0,551	0,546	0,869	0,685
403	$aV^2 \cdot L/D^3 + b$	0,727	0,982	0,858	0,318	0,940	0,545	0,530	0,868	0,650
404	$aV^3 \cdot L/D + b$	0,777	0,982	0,848	0,318	0,940	0,547	0,504	0,844	0,625
405	$aV^3 \cdot L^2/D + b$	0,766	0,982	0,848	0,318	0,940	0,546	0,504	0,844	0,624
406	$aV^3 \cdot L^3/D + b$	0,757	0,982	0,847	0,317	0,940	0,546	0,505	0,844	0,623
407	$aV^3 \cdot L/D^2 + b$	0,771	0,983	0,849	0,318	0,940	0,553	0,514	0,847	0,641
408	$aV^3 \cdot L/D^3 + b$	0,753	0,982	0,850	0,318	0,940	0,545	0,535	0,862	0,663
409	$aV^b + L^c/D^d + e$	-	-	-	-	0,953	-	0,603	0,867	0,650
410	$aV + bL/D + c$	0,893	0,994	0,893	0,496	0,965	0,585	0,678	0,942	0,748
411	$aV + bL^2/D + c$	0,900	0,993	0,895	0,506	0,965	0,591	0,702	0,945	0,762
412	$aV + bL^3/D + c$	0,904	0,992	0,888	0,522	0,966	0,599	0,726	0,942	0,762
413	$aV + bL/D^2 + c$	0,878	0,993	0,872	0,480	0,955	0,553	0,607	0,885	0,646
414	$aV + bL/D^3 + c$	0,870	0,991	0,856	0,479	0,953	0,548	0,595	0,868	0,622
415	$aV^2 + bL/D + c$	0,864	0,990	0,892	0,448	0,960	0,584	0,630	0,935	0,751
416	$aV^2 + bL^2/D + c$	0,844	0,986	0,892	0,455	0,959	0,590	0,639	0,932	0,762
417	$aV^2 + bL^3/D + c$	0,835	0,985	0,879	0,468	0,959	0,597	0,640	0,921	0,757
418	$aV^2 + bL/D^2 + c$	0,854	0,990	0,870	0,427	0,949	0,551	0,550	0,875	0,649
419	$aV^2 + bL/D^3 + c$	0,838	0,987	0,855	0,425	0,946	0,547	0,532	0,856	0,625
420	$aV^3 + bL/D + c$	0,818	0,988	0,891	0,395	0,956	0,584	0,613	0,933	0,751
421	$aV^3 + bL^2/D + c$	0,783	0,983	0,890	0,397	0,955	0,588	0,612	0,926	0,762
422	$aV^3 + bL^3/D + c$	0,785	0,983	0,874	0,402	0,954	0,593	0,597	0,909	0,754
423	$aV^3 + bL/D^2 + c$	0,817	0,989	0,868	0,371	0,945	0,550	0,530	0,873	0,650
424	$aV^3 + bL/D^3 + c$	0,795	0,985	0,854	0,368	0,943	0,545	0,511	0,853	0,627
425	$aD^b \cdot L^c/V^d + e$	-	-	-	-	0,988	-	0,987	-	-
426	$aD \cdot L/V + b$	0,706	0,981	0,870	0,381	0,959	0,735	0,584	0,917	0,849
427	$aD \cdot L^2/V + b$	0,683	0,981	0,869	0,508	0,975	0,769	0,694	0,955	0,876
428	$aD \cdot L^3/V + b$	0,793	0,988	0,848	0,655	0,984	0,738	0,804	0,971	0,838

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
429	$aD \cdot L/V^2 + b$	0,762	0,988	0,848	0,322	0,940	0,602	0,506	0,848	0,681
430	$aD \cdot L/V^3 + b$	0,720	0,985	0,846	0,329	0,940	0,575	0,525	0,846	0,625
431	$aD^2 \cdot L/V + b$	0,693	0,982	0,890	0,621	0,972	0,845	0,700	0,939	0,889
432	$aD^2 \cdot L^2/V + b$	0,771	0,987	0,872	0,758	0,977	0,834	0,793	0,953	0,874
433	$aD^2 \cdot L^3/V + b$	0,840	0,990	0,854	0,855	0,977	0,789	0,859	0,952	0,828
434	$aD^2 \cdot L/V^2 + b$	0,713	0,982	0,863	0,338	0,948	0,701	0,519	0,875	0,779
435	$aD^2 \cdot L/V^3 + b$	0,719	0,984	0,849	0,317	0,940	0,608	0,504	0,849	0,683
436	$aD^3 \cdot L/V + b$	0,738	0,985	0,883	0,768	0,968	0,838	0,752	0,929	0,861
437	$aD^3 \cdot L^2/V + b$	0,803	0,988	0,868	0,850	0,967	0,804	0,820	0,934	0,835
438	$aD^3 \cdot L^3/V + b$	0,847	0,989	0,854	0,890	0,965	0,759	0,862	0,930	0,794
439	$aD^3 \cdot L/V^2 + b$	0,677	0,980	0,880	0,440	0,956	0,788	0,555	0,886	0,811
440	$aD^3 \cdot L/V^3 + b$	0,701	0,982	0,858	0,325	0,943	0,660	0,505	0,857	0,716
441	$aD^b + L^c/V^d + e$	-	-	-	0,952	-	-	-	0,984	-
442	$aD + bL/V + c$	0,865	0,995	0,876	0,733	0,987	0,841	0,842	0,978	0,873
443	$aD + bL^2/V + c$	0,868	0,996	0,868	0,733	0,987	0,829	0,841	0,977	0,870
444	$aD + bL^3/V + c$	0,848	0,993	0,886	0,735	0,986	0,794	0,832	0,975	0,856
445	$aD + bL/V^2 + c$	0,851	0,994	0,869	0,731	0,986	0,852	0,834	0,979	0,862
446	$aD + bL/V^3 + c$	0,848	0,993	0,867	0,733	0,986	0,855	0,832	0,980	0,857
447	$aD^2 + bL/V + c$	0,878	0,995	0,868	0,880	0,978	0,852	0,876	0,957	0,847
448	$aD^2 + bL^2/V + c$	0,880	0,996	0,863	0,879	0,979	0,838	0,876	0,956	0,843
449	$aD^2 + bL^3/V + c$	0,857	0,992	0,886	0,884	0,976	0,813	0,870	0,953	0,835
450	$aD^2 + bL/V^2 + c$	0,863	0,994	0,864	0,880	0,977	0,857	0,872	0,959	0,836
451	$aD^2 + bL/V^3 + c$	0,858	0,993	0,863	0,881	0,976	0,859	0,870	0,961	0,832
452	$aD^3 + bL/V + c$	0,884	0,995	0,861	0,902	0,970	0,790	0,873	0,937	0,802
453	$aD^3 + bL^2/V + c$	0,887	0,996	0,860	0,902	0,972	0,778	0,874	0,939	0,797
454	$aD^3 + bL^3/V + c$	0,855	0,991	0,885	0,897	0,967	0,783	0,865	0,934	0,805
455	$aD^3 + bL/V^2 + c$	0,867	0,994	0,859	0,899	0,968	0,797	0,868	0,941	0,794
456	$aD^3 + bL/V^3 + c$	0,857	0,992	0,859	0,897	0,966	0,801	0,866	0,942	0,794
457	$aD^b \cdot V^c/L^d + e$	-	-	-	-	0,987	-	-	0,983	0,893
458	$aD \cdot V/L + b$	0,906	0,992	0,847	0,875	0,976	0,703	0,861	0,934	0,716
459	$aD \cdot V^2/L + b$	0,841	0,985	0,847	0,796	0,958	0,613	0,678	0,873	0,627
460	$aD \cdot V^3/L + b$	0,775	0,982	0,847	0,636	0,948	0,573	0,544	0,849	0,615
461	$aD \cdot V/L^2 + b$	0,902	0,994	0,856	0,849	0,982	0,762	0,876	0,957	0,781
462	$aD \cdot V/L^3 + b$	0,828	0,992	0,880	0,749	0,982	0,814	0,827	0,966	0,847
463	$aD^2 \cdot V/L + b$	0,888	0,989	0,848	0,946	0,966	0,727	0,885	0,922	0,726
464	$aD^2 \cdot V^2/L + b$	0,807	0,984	0,846	0,864	0,954	0,638	0,752	0,879	0,642
465	$aD^2 \cdot V^3/L + b$	0,748	0,981	0,846	0,742	0,948	0,596	0,605	0,854	0,618
466	$aD^2 \cdot V/L^2 + b$	0,889	0,991	0,855	0,933	0,970	0,774	0,890	0,936	0,773
467	$aD^2 \cdot V/L^3 + b$	0,846	0,991	0,871	0,875	0,973	0,820	0,858	0,944	0,822
468	$aD^3 \cdot V/L + b$	0,850	0,986	0,848	0,904	0,957	0,701	0,862	0,905	0,712
469	$aD^3 \cdot V^2/L + b$	0,769	0,982	0,846	0,824	0,950	0,632	0,758	0,875	0,645

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
470	$aD^3 \cdot V^3/L + b$	0,727	0,981	0,846	0,731	0,946	0,598	0,646	0,857	0,622
471	$aD^3 \cdot V/L^2 + b$	0,863	0,988	0,853	0,912	0,960	0,738	0,868	0,915	0,746
472	$aD^3 \cdot V/L^3 + b$	0,843	0,989	0,864	0,892	0,963	0,778	0,848	0,922	0,784
473	$aD^b + V^c/L^d + e$	0,905	-	0,867	-	0,988	0,862	0,883	0,983	-
474	$aD + bV/L + c$	0,903	0,994	0,889	0,761	0,987	0,816	0,851	0,975	0,883
475	$aD + bV^2/L + c$	0,900	0,993	0,885	0,771	0,987	0,802	0,840	0,975	0,874
476	$aD + bV^3/L + c$	0,886	0,993	0,876	0,760	0,987	0,796	0,833	0,975	0,865
477	$aD + bV/L^2 + c$	0,895	0,995	0,871	0,751	0,987	0,813	0,850	0,975	0,877
478	$aD + bV/L^3 + c$	0,848	0,993	0,887	0,732	0,986	0,795	0,832	0,975	0,856
479	$aD^2 + bV/L + c$	0,907	0,993	0,883	0,889	0,978	0,841	0,881	0,952	0,862
480	$aD^2 + bV^2/L + c$	0,899	0,992	0,884	0,896	0,976	0,827	0,875	0,952	0,852
481	$aD^2 + bV^3/L + c$	0,883	0,991	0,875	0,893	0,976	0,818	0,870	0,951	0,841
482	$aD^2 + bV/L^2 + c$	0,901	0,995	0,866	0,883	0,978	0,835	0,879	0,953	0,854
483	$aD^2 + bV/L^3 + c$	0,857	0,992	0,887	0,883	0,976	0,815	0,870	0,952	0,835
484	$aD^3 + bV/L + c$	0,907	0,993	0,874	0,911	0,968	0,788	0,875	0,930	0,818
485	$aD^3 + bV^2/L + c$	0,892	0,990	0,879	0,911	0,966	0,784	0,869	0,928	0,812
486	$aD^3 + bV^3/L + c$	0,872	0,989	0,873	0,907	0,964	0,778	0,865	0,928	0,803
487	$aD^3 + bV/L^2 + c$	0,905	0,994	0,860	0,908	0,971	0,777	0,875	0,932	0,807
488	$aD^3 + bV/L^3 + c$	0,855	0,991	0,886	0,897	0,967	0,788	0,865	0,932	0,803
489	$(a + bL + cL^3) + dD$	0,883	0,994	0,901	0,754	0,987	0,834	0,852	0,976	0,885
490	$(a + bV + cV^3) + dD$	0,900	0,994	0,894	0,763	0,987	0,821	0,864	0,976	0,884
491	$(a + bKF + cKF^3) + dD$	0,850	0,993	0,888	0,748	0,986	0,810	0,835	0,975	0,856
492	$(a + bL + cL^3) + d \ln D$	0,872	0,994	0,901	0,538	0,983	0,703	0,774	0,982	0,846
493	$(a + bV + cV^3) + d \ln D$	0,895	0,995	0,893	0,583	0,984	0,688	0,798	0,982	0,843
494	$(a + bKF + cKF^3) + d \ln D$	0,828	0,993	0,888	0,549	0,981	0,739	0,745	0,979	0,831
495	$(a + b \ln L + c \ln L^3) + dD$	0,875	0,994	0,900	0,745	0,987	0,829	0,850	0,976	0,885
496	$(a + b \ln V + c \ln V^3) + dD$	0,883	0,995	0,891	0,744	0,987	0,830	0,850	0,976	0,883
497	$(a + b \ln KF + c \ln KF^3) + dD$	0,848	0,993	0,888	0,733	0,986	0,794	0,832	0,975	0,856
498	$(a + b \ln L + c \ln L^3) + d \ln D$	0,860	0,994	0,901	0,532	0,983	0,700	0,767	0,981	0,846
499	$(a + b \ln V + c \ln V^3) + d \ln D$	0,872	0,995	0,893	0,552	0,983	0,693	0,774	0,981	0,841
500	$(a + b \ln KF + c \ln KF^3) + d \ln D$	0,824	0,993	0,888	0,510	0,981	0,705	0,741	0,979	0,831
501	$(a + b\sqrt{L} + c\sqrt{L^3}) + dD$	0,882	0,994	0,901	0,757	0,987	0,837	0,850	0,977	0,885
502	$(a + b\sqrt{V} + c\sqrt{V^3}) + dD$	0,900	0,995	0,894	0,769	0,987	0,833	0,856	0,977	0,885
503	$(a + b\sqrt{KF} + c\sqrt{KF^3}) + dD$	0,850	0,993	0,888	0,748	0,986	0,811	0,835	0,975	0,856
504	$(a + b\sqrt{L} + c\sqrt{L^3}) + d \ln D$	0,872	0,994	0,901	0,540	0,983	0,706	0,769	0,982	0,846
505	$(a + b\sqrt{V} + c\sqrt{V^3}) + d \ln D$	0,894	0,995	0,894	0,575	0,984	0,696	0,786	0,982	0,843
506	$(a + b\sqrt{KF} + c\sqrt{KF^3}) + d \ln D$	0,828	0,993	0,888	0,551	0,981	0,741	0,745	0,979	0,831
507	$(a + b\sqrt{L} + c\sqrt{L^3}) + d\sqrt{D}$	0,878	0,994	0,902	0,648	0,988	0,782	0,815	0,983	0,875
508	$(a + b\sqrt{V} + c\sqrt{V^3}) + d\sqrt{D}$	0,898	0,995	0,895	0,668	0,988	0,775	0,825	0,983	0,873
509	$(a + b\sqrt{KF} + c\sqrt{KF^3}) + d\sqrt{D}$	0,841	0,993	0,888	0,643	0,987	0,780	0,795	0,981	0,851
510	$a + bL + cD + dD^3$	0,886	0,994	0,902	0,908	0,988	0,844	0,881	0,983	0,884

Tabell A1.1 forts.

Funksjon	tilpasset	LV	lnLV	HSI	OV	lnOV	OSI	TV	lnTV	TSI
511	$a + bV + cD + dD^3$	0,902	0,994	0,893	0,912	0,989	0,834	0,879	0,982	0,881
512	$a + bKF + cD + dD^3$	0,858	0,993	0,888	0,900	0,987	0,812	0,871	0,981	0,857
513	$a + blnL + cD + dD^3$	0,884	0,994	0,902	0,907	0,988	0,849	0,881	0,983	0,885
514	$a + blnV + cD + dD^3$	0,896	0,995	0,894	0,907	0,988	0,849	0,881	0,983	0,883
515	$a + blnKF + cD + dD^3$	0,858	0,993	0,888	0,900	0,987	0,810	0,871	0,981	0,857
516	$a + bL + clnD + dlnD^3$	0,866	0,994	0,901	0,537	0,983	0,697	0,766	0,980	0,846
517	$a + bV + clnD + dlnD^3$	0,893	0,994	0,890	0,578	0,984	0,687	0,764	0,979	0,843
518	$a + bKF + clnD + dlnD^3$	0,825	0,993	0,888	0,517	0,981	0,712	0,743	0,979	0,831
519	$a + blnL + clnD + dlnD^3$	0,860	0,994	0,901	0,532	0,983	0,700	0,767	0,981	0,846
520	$a + blnV + clnD + dlnD^3$	0,872	0,995	0,893	0,552	0,983	0,693	0,774	0,981	0,841
521	$a + blnKF + clnD + dlnD^3$	0,824	0,993	0,888	0,510	0,981	0,705	0,741	0,979	0,831
522	$a + bL + c\sqrt{D} + d\sqrt{D^3}$	0,885	0,994	0,902	0,892	0,988	0,850	0,882	0,983	0,884
523	$a + bV + c\sqrt{D} + d\sqrt{D^3}$	0,902	0,995	0,893	0,898	0,988	0,840	0,880	0,982	0,880
524	$a + bKF + c\sqrt{D} + d\sqrt{D^3}$	0,857	0,993	0,888	0,884	0,987	0,817	0,869	0,981	0,855
525	$a + blnL + c\sqrt{D} + d\sqrt{D^3}$	0,883	0,994	0,901	0,890	0,988	0,855	0,881	0,983	0,884
526	$a + blnV + c\sqrt{D} + d\sqrt{D^3}$	0,895	0,995	0,894	0,890	0,988	0,856	0,881	0,984	0,883
527	$a + blnKF + c\sqrt{D} + d\sqrt{D^3}$	0,857	0,993	0,888	0,884	0,987	0,816	0,870	0,981	0,855
528	$a + b\sqrt{L} + c\sqrt{D} + d\sqrt{D^3}$	0,884	0,994	0,902	0,891	0,988	0,853	0,882	0,983	0,884
529	$a + b\sqrt{V} + c\sqrt{D} + d\sqrt{D^3}$	0,900	0,995	0,895	0,894	0,988	0,848	0,882	0,983	0,884
530	$a + b\sqrt{KF} + c\sqrt{D} + d\sqrt{D^3}$	0,857	0,993	0,888	0,884	0,987	0,816	0,869	0,981	0,855
531	$a + D \cdot (e^L)^b$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
532	$a + D \cdot (e^V)^b$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
533	$a + D \cdot (e^{KF})^b$	0,727	-	-	0,587	-	-	0,659	-	-
534	$a + (D^L)^b$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
535	$a + (D^V)^b$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
536	$a + (D^{KF})^b$	0,715	-	-	0,556	-	-	0,596	-	-
537	$a + bL$	0,822	0,988	0,851	0,408	0,948	0,544	0,591	0,862	0,616
538	$a + bV$	0,867	0,989	0,848	0,478	0,952	0,546	0,592	0,861	0,615
539	$a + bKF$	0,712	0,984	0,883	0,441	0,954	0,652	0,599	0,882	0,698
540	$a + bD$	0,847	0,993	0,866	0,731	0,986	0,793	0,832	0,975	0,855
541	$aL^b$	0,809	0,986	0,849	0,000	0,948	0,542	0,579	0,862	0,613
542	$aV^b$	0,869	0,992	0,846	0,476	0,955	0,544	0,613	0,874	0,617
543	$aKF^b$	0,712	0,984	0,883	0,460	0,954	0,668	0,590	0,881	0,689
544	$aD^b$	0,856	0,993	0,867	0,902	0,986	0,000	0,871	0,980	0,852

Tabell A2.1: Antall av hvert kjønn (reelle verdier), og sannsynligheten (p-verdi) for å observere en tilsvarende fordeling som en oppnådde med ultralyd beregnet fra binomisk fordeling for hver undersøkelsesdato.

Dato	Antall undersøkt		Antall riktige		p-verdi	
	Hanner	Hunner	Hanner	Hunner	Hanner	Hunner
19.01.90 <sup>1</sup>		84		84		0,000
20.01.90	189	161	181	159	0,000	0,000
24.01.90	18	65	18	64	0,000	0,000
07.02.90	190	150	183	146	0,000	0,000
14.02.90	133	128	130	126	0,000	0,000
21.02.90	188	151	186	149	0,000	0,000
08.03.90	187	152	185	147	0,000	0,000
08.03.90	14	18	14	18	0,000	0,000
15.03.90	22	28	21	28	0,000	0,000
19.03.90	95	73	95	68	0,000	0,000
04.04.90	186	151	177	126	0,000	0,000
23.04.90	187	151	174	106	0,000	0,000
25.04.91	14	21	13	18	0,000	0,009
10.05.90	188	149	153	99	0,000	0,000
11.06.90	178	146	121	79	0,000	0,006
28.06.90	55	35	43	30	0,003	0,000
01.08.90	6	12	6	8	0,001	0,238
01.11.89	7	3	7	3	0,082	0,027
08.11.89	43	40	43	37	0,000	0,000
20.11.89	23	9	23	9	0,001	0,000
21.11.89	192	163	189	156	0,000	0,000
22.11.89	38	42	37	41	0,000	0,000
12.12.89	192	169	181	165	0,000	0,000
13.12.89	40	47	38	45	0,000	0,000
16.12.90	45	44	44	41	0,000	0,000
18.12.90	42	58	40	56	0,000	0,000

<sup>1</sup> Sorterte ut hunner fra en gruppe på 500 torsk. Forutsetter at frekvensen av hunnene i gruppen var 0,5.

## 10.2 VEDLEGG B

Tabell B1.1: Antall forsvunnet i hver fôrgruppe, og antall av de som var forsvunnet registrert som døde, og antall av de registrerte døde som ble kjønnsbestemt i hver fôrgruppe mellom hver måling i forsøksperioden.

Periode	Loddefôret				Tørrfôrôret			
	Forsvunnet	Registrert			Forsvunnet	Registrert		
		Totalt	Hann	Hunn		Totalt	Hann	Hunn
010289 - 110789	56	8	1	1				
130489 - 110789					69	9	1	0
120789 - 290989	14	0	0	0	19	2	0	2
300989 - 211189	2	0	0	0	11	0	0	0
221189 - 121289	2	2	1	1	4	3	2	1
131289 - 230190	7	7	3	4	9	9	5	4
240190 - 070290	0	0	0	0	5	4	3	1
080290 - 140290	4	3	1	2	5	4	2	2
150290 - 210290	0	0	0	0	0	0	0	0
220290 - 080390	0	0	0	0	0	0	0	0
090390 - 190390	2	2	2	0	0	0	0	0
200390 - 040490	3	3	0	3	0	0	0	0
050490 - 230490	3	3	0	3	2	2	2	0
240490 - 100590	8	8	3	5	5	5	3	2
110590 - 110690	6	6	1	5	6	6	6	0
<b>Totalt:</b>	<b>107</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>135</b>	<b>44</b>	<b>24</b>	<b>12</b>

Tabell B1.2: Snittverdier for lengde, vekt og kondisjonsfaktor (K-Faktor), antall og p-verdier (p) fra *t*-tester (robuste tester) ved sammenligning av forsvunnete torsk og totalmaterialet (inkl. de døde) i de tre periodene 1: 01.02.89 - 11.07.89, 2: 12.07.89 - 12.12.89 og 3: 13.12.89 - 10.06.90. LO er forkortelse for loddegruppen, TF tørrfôrgruppen, ♂ hanner og ♀ hunner.

	LO			TF			LO ♂			TF ♂			LO ♀			TF ♀		
	Alle	Døde	p	Alle	Døde	p	Alle	Døde	p	Alle	Døde	p	Alle	Døde	p	Alle	Døde	p
Periode 1:																		
Lengde (mm)	266	242	0,0001	228	198	0,0001												
Vekt (g)	218	158	0,0001	136	87	0,0001												
K-Faktor	1,09	1,02	0,0001	1,06	0,97	0,0001												
Antall	498	55		498	68													
Periode 2:																		
Lengde (mm)	338	343	0,6210	334	329	0,4652												
Vekt (g)	471	496	0,5615	428	404	0,4181												
K-Faktor	1,16	1,15	0,8652	1,10	1,09	0,6410												
Antall	442	18		420	32													
Periode 3:																		
Lengde (mm)	448	465	0,0431	431	430	0,8997	431	413	0,1936	420	423	0,7966	466	488	0,0217	441	449	0,5992
Vekt (g)	1236	1417	0,0136	1018	1029	0,8701	1091	940	0,1783	923	947	0,7559	1391	1620	0,0079	1104	1253	0,2444
K-Faktor	1,33	1,34	0,6741	1,22	1,23	0,6641	1,32	1,28	0,3135	1,20	1,20	0,7505	1,35	1,36	0,4924	1,25	1,33	0,0207
Antall	301	33		264	32		150	10		121	21		146	22		138	9	

Tabell B1.3: Snittvekter og p-verdier fra robuste *t*-tester ved sammenligning av torsk som ble målt mot torsk som ikke ble målt i målingene 29.09.89 og 21.03.90 i en måling før, og to etter måledatoen. All fisken ble sultet likt. Antallet brukt ved testingen er inkludert.

	Effekt av måling 290989			Effekt av måling 210290		
	<sup>1</sup> 110789	<sup>2</sup> 211189	<sup>3</sup> 121289	<sup>1</sup> 070290	<sup>2</sup> 210290	<sup>3</sup> 080390
<b>Lodde hanner:</b>						
Målte (g):	406	1034	1058	1190	1164	1114
Antall:	83	68	64	106	106	106
Umålte (g):	418	1084	1102	1154	1155	1087
Antall:	120	118	109	21	21	21
p-verdi:	0,666	0,363	0,508	0,999	0,868	0,990
<b>Lodde hunner:</b>						
Målte (g):	515	1292	1361	1660	1667	1641
Antall:	100	68	62	106	105	107
Umålte (g):	533	1358	1387	1543	1591	1552
Antall:	118	113	105	12	10	10
p-verdi:	0,881	0,477	0,748	0,529	0,685	0,652
<b>Tørrfôr hanner:</b>						
Målte (g):	394	923	933	1038	990	992
Antall:	81	59	55	59	58	59
Umålte (g):	389	934	931	1029	990	986
Antall:	99	87	86	60	60	56
p-verdi:	0,603	0,521	0,867	0,536	0,530	0,616
<b>Tørrfôr hunner:</b>						
Målte (g):	485	1159	1131	1433	1444	1410
Antall:	84	58	60	66	66	68
Umålte (g):	452	1093	1088	1344	1265	1233
Antall:	125	112	109	32	30	29
p-verdi:	0,811	0,510	0,571	0,339	0,135	0,081

<sup>1</sup> Målingen før test av effekt. <sup>2</sup> 1. Måling etter test av effekt. <sup>3</sup> 2. Måling etter test av effekt.



Tabell B1.4: Midlere daglig lengdevekst med standardavvik (SD) for hver måling av totalmaterialet og de som overlevde hele forsøket, og p-verdier ved sammeligning av gruppene med Students *t*-test. TF er tørrfôrgruppen, LO loddegruppen, ♂ hannene og ♀ hunnene. Antall brukt ved testingene er det minste antall målinger på lengden i tabellene C2.1-C2.4 før og etter vekstperioden.

Periode:	Midlere daglig lengdevekst												p-verdier				
	LO	SD	LO ♂	SD	LO ♀	SD	TF	SD	TF ♂	SD	TF ♀	SD	LO vs TF	LO ♂ vs TF ♂	LO ♀ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀
<b>Totalmaterialet:</b>																	
01.02.89-11.07.89	0,78	0,16	0,72	0,18	0,83	0,12	0,63	0,13	0,58	0,15	0,67	0,09	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12.07.89-29.09.89	0,86	0,15	0,83	0,16	0,88	0,14	0,72	0,20	0,69	0,20	0,75	0,22	0,000	0,000	0,000	0,015	0,012
30.09.89-21.11.89	0,71	0,21	0,68	0,23	0,75	0,19	0,66	0,27	0,66	0,28	0,66	0,26	0,000	0,086	0,000	0,003	0,765
22.11.89-12.12.89	0,15	0,28	0,11	0,13	0,20	0,37	0,37	0,31	0,39	0,33	0,36	0,30	0,000	0,000	0,000	0,002	1,000
13.12.89-23.01.90	0,16	0,10	0,16	0,11	0,16	0,09	0,25	0,14	0,29	0,09	0,21	0,16	0,000	0,000	0,000	0,531	0,000
24.01.90-07.02.90	0,13	0,24	0,18	0,24	0,09	0,25	0,14	0,21	0,16	0,22	0,11	0,19	0,800	0,458	0,378	0,003	0,140
08.02.90-14.02.90	0,19	0,47	0,16	0,51	0,22	0,43	0,31	0,47	0,40	0,46	0,22	0,48	0,000	0,003	0,969	1,000	0,030
15.02.90-21.02.90	0,03	0,43	0,04	0,50	0,02	0,35	-0,12	0,28	-0,14	0,24	-0,11	0,32	0,000	0,006	0,004	1,000	1,000
22.02.90-08.03.90	0,01	0,19	0,04	0,18	-0,03	0,20	0,14	0,23	0,19	0,21	0,08	0,24	0,000	0,000	0,000	0,015	0,001
09.03.90-19.03.90	0,10	0,25	0,15	0,21	0,04	0,29	0,22	0,36	0,23	0,30	0,21	0,43	0,003	0,070	0,510	0,019	0,754
20.03.90-04.04.90	0,01	0,26	0,05	0,24	-0,06	0,26	0,05	0,36	0,06	0,42	0,04	0,27	0,132	0,542	0,100	0,024	0,540
05.04.90-23.04.90	0,16	0,24	0,24	0,22	0,06	0,21	0,22	0,37	0,24	0,29	0,19	0,45	0,026	0,063	0,010	0,000	0,004
24.04.90-10.05.90	0,18	0,24	0,22	0,20	0,13	0,27	0,33	0,39	0,39	0,25	0,26	0,49	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
11.05.90-11.06.90	0,37	0,26	0,40	0,13	0,32	0,35	0,44	0,24	0,38	0,15	0,52	0,30	0,171	0,209	0,000	0,014	0,010
<b>Overlevende:</b>																	
01.02.89-11.07.89	0,78	0,16	0,73	0,18	0,84	0,11	0,62	0,14	0,57	0,15	0,69	0,09	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12.07.89-29.09.89	0,83	0,14	0,81	0,15	0,86	0,13	0,68	0,19	0,67	0,20	0,69	0,17	0,000	0,004	0,000	0,129	0,678
30.09.89-21.11.89	0,70	0,20	0,65	0,23	0,76	0,14	0,67	0,28	0,66	0,26	0,68	0,30	0,004	0,204	0,055	0,024	0,201
22.11.89-12.12.89	0,15	0,29	0,10	0,13	0,22	0,40	0,37	0,19	0,36	0,16	0,39	0,23	0,000	0,000	0,000	0,012	0,407
13.12.89-23.01.90	0,16	0,09	0,16	0,10	0,16	0,09	0,27	0,09	0,30	0,09	0,23	0,09	0,000	0,000	0,000	0,874	0,000
24.01.90-07.02.90	0,15	0,24	0,19	0,24	0,10	0,24	0,15	0,22	0,16	0,24	0,13	0,19	0,995	0,380	0,316	0,007	0,397
08.02.90-14.02.90	0,18	0,47	0,14	0,49	0,22	0,44	0,28	0,48	0,40	0,47	0,17	0,47	0,079	0,002	0,538	0,231	0,012
15.02.90-21.02.90	0,05	0,41	0,07	0,47	0,04	0,33	-0,12	0,29	-0,14	0,25	-0,10	0,33	0,000	0,010	0,007	1,000	1,000
22.02.90-08.03.90	0,01	0,18	0,03	0,18	-0,03	0,19	0,13	0,20	0,17	0,17	0,07	0,22	0,000	0,000	0,001	0,015	0,000
09.03.90-19.03.90	0,08	0,24	0,15	0,20	0,00	0,27	0,22	0,37	0,23	0,31	0,21	0,43	0,002	0,080	0,008	0,001	0,710
20.03.90-04.04.90	0,02	0,24	0,05	0,24	-0,03	0,24	0,04	0,38	0,05	0,45	0,03	0,27	0,915	0,601	0,275	0,120	0,321
05.04.90-23.04.90	0,16	0,24	0,25	0,22	0,06	0,21	0,21	0,28	0,26	0,30	0,15	0,25	0,079	0,034	0,009	0,000	0,011
24.04.90-10.05.90	0,19	0,23	0,22	0,20	0,15	0,27	0,35	0,23	0,39	0,21	0,31	0,25	0,000	0,000	0,000	0,021	1,000
11.05.90-11.06.90	0,37	0,26	0,40	0,13	0,32	0,35	0,44	0,22	0,38	0,15	0,50	0,26	0,174	0,243	0,001	0,014	0,105

Tabell B1.5: Midlere spesifikk vekstrate med standardavvik (SD) for hver måling av totalmaterialet og de som overlevde hele forsøket, og p-verdier ved sammeligning av gruppene med Students *t*-test. TF er tørrfôrgruppen, LO loddegruppen, ♂ hannene og ♀ hunnene. Antall brukt ved testingene er det minste antall målinger på lengden i tabellene C2.5-C2.8 før og etter vekstperioden.

Periode:	Midlere spesifikk vekstrate												p-verdier				
	LO	SD	LO ♂	SD	LO ♀	SD	TF	SD	TF ♂	SD	TF ♀	SD	LO vs TF	LO ♂ vs TF ♂	LO ♀ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀
<b>Totalmaterialet:</b>																	
01.02.89-11.07.89	0,84	0,18	0,81	0,21	0,87	0,15	0,69	0,16	0,65	0,20	0,73	0,11	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000
12.07.89-29.09.89	0,83	0,22	0,85	0,16	0,81	0,26	0,63	0,14	0,63	0,16	0,62	0,14	0,000	0,000	0,000	0,299	0,501
30.09.89-21.11.89	0,57	0,29	0,55	0,19	0,59	0,37	0,68	0,19	0,68	0,22	0,68	0,16	0,000	0,029	0,000	0,599	0,277
22.11.89-12.12.89	0,12	0,18	0,09	0,12	0,16	0,22	0,06	0,24	0,03	0,22	0,07	0,26	0,001	0,004	0,004	0,001	0,092
13.12.89-23.01.90	0,17	0,13	0,10	0,12	0,25	0,08	0,29	0,13	0,26	0,15	0,32	0,11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
24.01.90-07.02.90	0,23	0,42	0,17	0,48	0,31	0,33	0,20	0,35	0,14	0,41	0,27	0,26	0,068	0,916	0,035	0,000	0,001
08.02.90-14.02.90	-0,03	0,58	-0,17	0,50	0,11	0,63	-0,04	0,82	-0,19	0,89	0,09	0,73	1,000	0,786	0,654	0,001	0,212
15.02.90-21.02.90	-0,08	0,39	-0,16	0,36	-0,02	0,41	-0,17	0,52	-0,35	0,49	-0,01	0,49	0,149	0,005	0,944	0,000	0,000
22.02.90-08.03.90	-0,23	0,32	-0,31	0,25	-0,12	0,36	-0,09	0,42	-0,07	0,30	-0,13	0,52	0,000	0,000	0,833	0,000	0,703
09.03.90-19.03.90	-0,59	1,88	-0,44	0,26	-0,77	2,77	-0,44	0,53	-0,44	0,33	-0,45	0,72	0,494	0,971	0,739	0,058	0,884
20.03.90-04.04.90	-0,14	1,58	-0,11	0,44	-0,19	2,34	-0,42	1,38	-0,05	0,31	-0,91	1,99	0,237	0,448	0,554	0,000	0,000
05.04.90-23.04.90	-0,33	0,55	-0,03	0,32	-0,69	0,54	0,20	1,09	0,31	0,35	0,06	1,58	0,000	0,000	0,000	0,000	0,126
24.04.90-10.05.90	0,02	0,51	0,18	0,24	-0,19	0,65	0,24	0,54	0,31	0,47	0,16	0,62	0,000	0,000	0,000	0,000	0,244
11.05.90-11.06.90	0,45	0,23	0,47	0,15	0,42	0,29	0,42	0,22	0,37	0,16	0,48	0,27	0,001	0,000	0,278	0,132	0,004
<b>Overlevende:</b>																	
01.02.89-11.07.89	0,83	0,19	0,79	0,22	0,86	0,13	0,67	0,18	0,63	0,21	0,72	0,10	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
12.07.89-29.09.89	0,84	0,16	0,84	0,17	0,83	0,14	0,63	0,14	0,63	0,17	0,62	0,09	0,000	0,000	0,000	0,617	0,432
30.09.89-21.11.89	0,55	0,18	0,54	0,22	0,57	0,12	0,67	0,19	0,68	0,22	0,66	0,11	0,004	0,049	0,002	0,541	0,742
22.11.89-12.12.89	0,12	0,17	0,09	0,10	0,16	0,23	0,05	0,25	0,02	0,15	0,09	0,33	0,003	0,000	0,008	0,000	0,091
13.12.89-23.01.90	0,16	0,13	0,10	0,12	0,25	0,08	0,29	0,13	0,26	0,16	0,32	0,07	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
24.01.90-07.02.90	0,24	0,43	0,17	0,49	0,32	0,34	0,20	0,35	0,12	0,39	0,29	0,26	0,102	0,917	0,063	0,000	0,002
08.02.90-14.02.90	-0,03	0,60	-0,18	0,51	0,13	0,67	-0,05	0,83	-0,21	0,90	0,07	0,75	1,000	0,767	0,596	0,001	0,170
15.02.90-21.02.90	-0,09	0,40	-0,15	0,36	-0,03	0,42	-0,17	0,54	-0,36	0,51	0,01	0,50	0,260	0,001	0,547	0,004	0,000
22.02.90-08.03.90	-0,24	0,32	-0,32	0,25	-0,12	0,35	-0,09	0,42	-0,07	0,29	-0,13	0,54	0,000	0,000	0,924	0,000	1,000
09.03.90-19.03.90	-0,62	1,96	-0,44	0,26	-0,87	3,01	-0,46	0,54	-0,45	0,33	-0,47	0,72	0,431	0,847	0,478	0,375	0,886
20.03.90-04.04.90	-0,12	1,62	-0,09	0,44	-0,18	2,46	-0,42	1,43	-0,04	0,33	-0,90	2,01	0,384	0,526	0,695	0,000	0,000
05.04.90-23.04.90	-0,31	0,54	-0,02	0,30	-0,68	0,55	0,17	1,11	0,30	0,32	0,01	1,61	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020
24.04.90-10.05.90	0,03	0,50	0,19	0,22	-0,17	0,66	0,26	0,47	0,33	0,37	0,18	0,56	0,000	0,001	0,000	0,000	0,283
11.05.90-11.06.90	0,45	0,23	0,47	0,15	0,42	0,29	0,42	0,22	0,37	0,16	0,48	0,27	0,168	0,000	0,459	0,132	0,002

Tabell B2.1: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (K-Fakt), levervekt, gonadevekt og somatisk vekt for fisk mellom fôrgruppene og kjønn for hvert prøveuttak. TF er tørrfôrgruppen og LO loddegruppen, mens BG er begge kjønn, ♂ hann og ♀ hunn. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C1.1-C1.4.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
<b>Lengde:</b>					
11.07.89	0,0018				
29.09.89	0,0142	0,0759	0,1751	0,0228	0,1292
21.11.89	0,1170	0,6811 <sup>V</sup>	0,1267	0,2232	0,0186
12.12.89	0,6695	0,8963	0,2620	0,3393	0,0210
23.01.90	0,0129		0,0017		0,0346
<b>Vekt:</b>					
11.07.89	0,0367				
29.09.89	0,0001	0,0094	0,0106	0,0474	0,1346
21.11.89	0,0051	0,2224	0,0152	0,2280	0,0216
12.12.89	0,2069	0,5706	0,0854	0,1347	0,0090
23.01.90	0,0147		0,0008		0,0207
<b>K-Fakt:</b>					
11.07.89	0,0121 <sup>V</sup>				
29.09.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0003 <sup>V</sup>	0,2116	0,4786 <sup>V</sup>
21.11.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0017	0,0008 <sup>V</sup>	0,7642	0,6480
12.12.89	0,0038	0,0020	0,0994	0,0186	0,2841
23.01.90	0,9599		0,3118		0,1387
<b>Levervekt:</b>					
11.07.89	0,0041 <sup>V</sup>				
29.09.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0596	0,1756
21.11.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,2690	0,0035
12.12.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,1262	0,0005
23.01.90	0,0001 <sup>V</sup>		0,0001 <sup>V</sup>		0,0085
<b>Gonadevekt:</b>					
11.07.89	0,0518 <sup>V</sup>				
29.09.89	0,0082	0,0532	0,0425	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
21.11.89	0,1052	0,1856	0,7755	0,0433 <sup>V</sup>	0,0009
12.12.89	0,0021 <sup>V</sup>	0,2514	0,0161	0,0257	0,1384 <sup>V</sup>
23.01.90	0,0317		0,0390		0,6352
<b>Somatisk vekt:</b>					
11.07.89	0,0033				
29.09.89	0,0135	0,0588	0,2157	0,0192	0,1471
21.11.89	0,1862	0,7336	0,2564	0,1170	0,0191
12.12.89	0,7053	0,6546	0,7218	0,1060	0,0056
23.01.90	0,2429		0,0176		0,0165

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.2: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av HSI, GSI og somatisk indeks (SI) for fisk mellom fôrgruppene og kjønn for hvert prøveuttak. TF er tørrfôrgruppen og LO loddegruppen, mens BG er begge kjønn, ♂ hann og ♀ hunn. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C1.5 og C1.6.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
<b>HSI:</b>					
11.07.89	0.0001				
29.09.89	0.0001 <sup>V</sup>	0.0001	0.0001 <sup>V</sup>	0.5243	0.9718
21.11.89	0.0001	0.0001	0.0001	0.3668 <sup>V</sup>	0.0077
12.12.89	0.0001 <sup>V</sup>	0.0001	0.0001 <sup>V</sup>	0.2523 <sup>V</sup>	0.0001
23.01.90	0.0001		0.0001 <sup>V</sup>		0.0001
<b>GSI:</b>					
11.07.89	0.1878 <sup>V</sup>				
29.09.89	0.0964	0.4338	0.4527	0.0001 <sup>V</sup>	0.0001 <sup>V</sup>
21.11.89	0.4843	0.2801	0.4633 <sup>V</sup>	0.0008 <sup>V</sup>	0.0005 <sup>V</sup>
12.12.89	0.0135	0.0493	0.3324	0.0037	0.0001 <sup>V</sup>
23.01.90	0.4279 <sup>V</sup>		0.8365 <sup>V</sup>		0.0137 <sup>V</sup>
<b>SI:</b>					
11.07.89	0.0001				
29.09.89	0.0001 <sup>V</sup>	0.0001	0.0001 <sup>V</sup>	0.0192	0.4720
21.11.89	0.0001 <sup>V</sup>	0.0001 <sup>V</sup>	0.0001 <sup>V</sup>	0.0019 <sup>V</sup>	0.4106
12.12.89	0.0001 <sup>V</sup>	0.0001	0.0001 <sup>V</sup>	0.3323 <sup>V</sup>	0.2045
23.01.90	0.0001 <sup>V</sup>		0.0001 <sup>V</sup>		0.7028

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.3: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av lengden for overlevende mellom førgruppene og kjønn for hver lengdemåling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.3 og C2.4.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89	0,2150			0,0984	
13.04.89					0,0108
11.07.89	0,6622	0,2444	0,7915	0,0001	0,0001
29.09.89	0,3732	0,3188	0,7384	0,0020	0,0020
21.11.89	0,0006	0,0024	0,0165 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
12.12.89	0,0049	0,0153	0,0310 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
23.01.90	0,1042	0,1738	0,1363 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
07.02.90	0,1373	0,2014	0,1947 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
14.02.90	0,4809	0,3792	0,3142 <sup>V</sup>	0,0007	0,0001
21.02.90	0,0884	0,1804	0,1158 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
08.03.90	0,1821	0,3712	0,1364 <sup>V</sup>	0,0003	0,0001
19.03.90	0,6000	0,6588	0,4235	0,0100	0,0007
04.04.90	0,3610	0,4632	0,3169 <sup>V</sup>	0,0004	0,0001
23.04.90	0,4307	0,4924	0,4049 <sup>V</sup>	0,0016	0,0001
10.05.90	0,7728	0,7344	0,6805 <sup>V</sup>	0,0027	0,0002
11.06.90	0,8802	0,5975	0,6196	0,0004	0,0011

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.4: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av lengden for totalmaterialet mellom førgruppene og kjønn for hver lengdemåling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.1 og C2.2.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89	0,4206			0,3709	
13.04.89					0,0001 <sup>V</sup>
11.07.89	0,0786	0,8444	0,0367	0,0001	0,0001
29.09.89	0,0012	0,0465	0,0243	0,0001	0,0001
21.11.89	0,0001	0,0032	0,0001	0,0001	0,0001
12.12.89	0,0001	0,0493	0,0001	0,0002	0,0001
23.01.90	0,0006	0,1566	0,0001	0,0016	0,0001
07.02.90	0,0054	0,0905	0,0161 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
14.02.90	0,0754	0,2460	0,0372	0,0003	0,0001
21.02.90	0,0020	0,0738	0,0045 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
08.03.90	0,0087	0,1970	0,0060	0,0001	0,0001
19.03.90	0,1287	0,4256	0,1205	0,0054	0,0001
04.04.90	0,0215	0,1814	0,0279 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
23.04.90	0,0502	0,1752	0,0887 <sup>V</sup>	0,0002	0,0001
10.05.90	0,2586	0,4614	0,2519 <sup>V</sup>	0,0019	0,0001
11.06.90	0,8666	0,4480	0,8409 <sup>V</sup>	0,0004	0,0011

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.5: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av vekten for overlevende mellom førgruppene og kjønn for hver vektmåling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.7 og C2.8.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89	0,1298 <sup>R</sup>			0,1458	
13.04.89					0,0016
11.07.89	0,0420	0,0413	0,2472	0,0001	0,0001
29.09.89	0,0073	0,0198	0,1195	0,0017	0,0021
21.11.89	0,0001	0,0002	0,0027	0,0001	0,0001
12.12.89	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
23.01.90	0,0004	0,0051	0,0023	0,0001	0,0001
07.02.90	0,0005	0,0051	0,0030	0,0001	0,0001
14.02.90	0,0211	0,0163	0,0176	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
21.02.90	0,0003	0,0012	0,0033	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
08.03.90	0,0017	0,0209	0,0021	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
19.03.90	0,0735	0,1121	0,0738	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001	0,0184	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
23.04.90	0,1960	0,3688	0,2012	0,0064	0,0003
10.05.90	0,7845	0,5304	0,9923	0,0182	0,0361
11.06.90	0,5135	0,1345	0,6837	0,0014	0,0670

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.6: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av vekten for totalmaterialet mellom førgruppene og kjønn for hver vektmåling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.5 og C2.6.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89	0,0001 <sup>R</sup>			0,3109	
13.04.89					0,0001 <sup>V</sup>
11.07.89	0,0001	0,1604	0,0003	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>
29.09.89	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001 <sup>V</sup>
21.11.89	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
12.12.89	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
23.01.90	0,0001	0,0036	0,0001	0,0001	0,0001
07.02.90	0,0001	0,0013	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
14.02.90	0,0006	0,0095	0,0004	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
21.02.90	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
08.03.90	0,0001	0,0063	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
19.03.90	0,0047	0,0517	0,0128	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001	0,0040	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
23.04.90	0,0164	0,1792	0,0227	0,0017	0,0001
10.05.90	0,3777	0,3961	0,5502	0,0128	0,0094
11.06.90	0,3546	0,0930	0,8843	0,0016	0,0670

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.7: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av kondisjonsfaktor for overlevende mellom førgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.11 og C2.12.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89	0,0001 <sup>R</sup>			0,6010	
13.04.89					0,0005
11.07.89	0,0001	0,0014	0,0001 <sup>V</sup>	0,5806	0,0019
29.09.89	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0002 <sup>R</sup>	0,7258 <sup>R</sup>	0,3521 <sup>R</sup>
21.11.89	0,0001	0,0002	0,0093	0,0356	0,1087 <sup>R</sup>
12.12.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0059	0,0877
23.01.90	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
07.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001
14.02.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
21.02.90	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
08.03.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
19.03.90	0,0024 <sup>V</sup>	0,0001	0,0259	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001	0,0001	0,0623 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>R</sup>
23.04.90	0,0436	0,2829	0,1180	0,4550	0,8328 <sup>V</sup>
10.05.90	0,6702 <sup>V</sup>	0,2188	0,4754	0,0645	0,0003
11.06.90	0,0005 <sup>V</sup>	0,0001	0,3028 <sup>V</sup>	0,3002	0,0049 <sup>V</sup>

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.8: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av kondisjonsfaktor for totalmaterialet mellom førgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.9 og C2.10.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89	0,0001 <sup>V</sup>			0,0684	
13.04.89					0,0001
11.07.89	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0045	0,0001
29.09.89	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,7678 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>
21.11.89	0,0001	0,0001	0,0004	0,0087 <sup>V</sup>	0,0001
12.12.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
23.01.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
07.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
14.02.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
21.02.90	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
08.03.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
19.03.90	0,0005 <sup>V</sup>	0,0001	0,0189 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0412 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>R</sup>
23.04.90	0,0612	0,6255	0,0609 <sup>V</sup>	0,2955	0,0001 <sup>V</sup>
10.05.90	0,9112	0,3717	0,2809	0,1141	0,0001
11.06.90	0,0006 <sup>V</sup>	0,0003	0,2632 <sup>V</sup>	0,1764	0,0011 <sup>V</sup>

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.9: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av levervekten for overlevende mellom førgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.15 og C2.16.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
29.09.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0317	0,0068
21.11.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001	0,0001
12.12.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
23.01.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
07.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
14.02.90	0,0001	0,0002 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
21.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
08.03.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
19.03.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0006	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
23.04.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0004	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0256 <sup>V</sup>
10.05.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0233 <sup>V</sup>	0,0003	0,0118	0,2842
11.06.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,1783	0,0407

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.10: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av levervekten for totalmaterialet mellom førgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.13 og C2.14.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>
29.09.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0003 <sup>V</sup>	0,0014
21.11.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
12.12.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>
23.01.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
07.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
14.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
21.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
08.03.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
19.03.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0002	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
23.04.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0128 <sup>V</sup>
10.05.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0205	0,0001	0,0032	0,2260
11.06.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,1783	0,0365

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.



Tabell B2.11: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av heptosomatisk indeks (HSI) for overlevende mellom fôrgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.19 og C2.20.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0122	0,6572
29.09.89	0,0001	0,0001	0,0001	0,9564	0,8953
21.11.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001	0,7277	0,9329
12.12.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,3348	0,7380
23.01.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001
07.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>
14.02.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
21.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
08.03.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001	0,0001
19.03.90	0,0001	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001	0,0001	0,0009 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
23.04.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,9469 <sup>V</sup>
10.05.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0004 <sup>V</sup>	0,0001	0,0268	0,0981
11.06.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,5509	0,1131

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.12: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av heptosomatisk indeks (HSI) for totalmaterialet mellom fôrgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.17 og C2.18.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0094	0,5970
29.09.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,3852	0,8486
21.11.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,8833	0,2354
12.12.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,2717	0,0244 <sup>V</sup>
23.01.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
07.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>
14.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>
21.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
08.03.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
19.03.90	0,0001	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001	0,0001	0,0004 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
23.04.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,8421 <sup>V</sup>
10.05.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0011 <sup>V</sup>	0,0001	0,0162	0,1149
11.06.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,5509	0,0836

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.13: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av gonadevekten for overlevende mellom fôrgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.23 og C2.24.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89					
29.09.89					
21.11.89	0,7951	0,1438	0,9693 <sup>R</sup>		0,0001 <sup>R</sup>
12.12.89	0,1436	0,4337	0,1133	0,0471 <sup>V</sup>	0,0254 <sup>V</sup>
23.01.90	0,0823	0,4922	0,0546	0,1409	0,8555
07.02.90	0,0572 <sup>V</sup>	0,0047	0,6584 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
14.02.90	0,0063 <sup>V</sup>	0,0001	0,4356 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
21.02.90	0,0001	0,0001	0,0240	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
08.03.90	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0012	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
19.03.90	0,0688	0,2429	0,0097	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0896 <sup>R</sup>
23.04.90	0,8336 <sup>R</sup>	0,5526 <sup>R</sup>	0,1239 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0003 <sup>R</sup>
10.05.90	0,1196 <sup>R</sup>	0,5166 <sup>R</sup>	0,0076 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>
11.06.90	0,1986 <sup>R</sup>	0,8037 <sup>R</sup>	0,1411 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.14: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av gonadevekten for totalmaterialet mellom fôrgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.21 og C2.22.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89					
29.09.89	0,0393	0,0003 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001	0,0001
21.11.89	0,1543	0,4888 <sup>R</sup>	0,1421 <sup>R</sup>	0,4320	0,0001 <sup>R</sup>
12.12.89	0,0558	0,5958	0,0163 <sup>V</sup>	0,0258 <sup>V</sup>	0,0179 <sup>R</sup>
23.01.90	0,0244	0,5359	0,0068	0,0118	0,7212
07.02.90	0,0039 <sup>V</sup>	0,0015	0,2056 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
14.02.90	0,0001	0,0001	0,0348	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>R</sup>
21.02.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001	0,0003	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
08.03.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
19.03.90	0,0055 <sup>V</sup>	0,2414	0,0013	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0959 <sup>R</sup>
23.04.90	0,8265 <sup>R</sup>	0,5149 <sup>R</sup>	0,0158 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>
10.05.90	0,2481 <sup>R</sup>	0,5165 <sup>R</sup>	0,0021 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>
11.06.90	0,3690 <sup>R</sup>	0,8370 <sup>R</sup>	0,0976 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.15: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av gonadosomatisk indeks (GSI) for overlevende mellom førgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.27 og C2.28.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89					
29.09.89					
21.11.89	0,2429	0,9468			0,0002
12.12.89	0,0233	0,0277	0,1517	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
23.01.90	0,1939 <sup>V</sup>	0,1837 <sup>V</sup>	0,5182 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
07.02.90	0,9929 <sup>V</sup>	0,1024	0,9555 <sup>R</sup>	0,0665 <sup>V</sup>	0,1651
14.02.90	0,0006 <sup>V</sup>	0,0001	0,6405 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
21.02.90	0,0002 <sup>V</sup>	0,0001	0,3583	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
08.03.90	0,0001	0,0001	0,0876	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
19.03.90	0,1136	0,5120	0,0017 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001
04.04.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
23.04.90	0,5196 <sup>R</sup>	0,3740 <sup>R</sup>	0,1406 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>
10.05.90	0,0564 <sup>R</sup>	0,0490 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0009 <sup>V</sup>
11.06.90	0,8518 <sup>R</sup>	0,2507 <sup>R</sup>	0,1285 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.16: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av gonadosomatisk indeks (GSI) for totalmaterialet mellom førgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.25 og C2.26.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89					
29.09.89	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0002 <sup>V</sup>
21.11.89	0,0161	0,4525 <sup>R</sup>	0,0332	0,2832 <sup>V</sup>	0,0001
12.12.89	0,0083	0,0290	0,0053 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
23.01.90	0,0780 <sup>V</sup>	0,2351	0,0593 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0003 <sup>V</sup>
07.02.90	0,6411 <sup>V</sup>	0,0927	0,3585 <sup>V</sup>	0,1558 <sup>V</sup>	0,2491
14.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,6847 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
21.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0725	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
08.03.90	0,0001	0,0001	0,0100	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
19.03.90	0,0507 <sup>V</sup>	0,7682	0,0042 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,1165 <sup>R</sup>
23.04.90	0,9017 <sup>R</sup>	0,3773 <sup>R</sup>	0,0562 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>
10.05.90	0,0783 <sup>R</sup>	0,0628 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>
11.06.90	0,8290 <sup>R</sup>	0,1555 <sup>R</sup>	0,1074 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.17: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av somatisk vekt for overlevende mellom førgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.31 og C2.32.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89					
29.09.89					
21.11.89	0,0887	0,0060			0,0012
12.12.89	0,0001	0,0001	0,0019	0,0001 <sup>v</sup>	0,0001
23.01.90	0,0031	0,0211	0,0119	0,0001 <sup>v</sup>	0,0001
07.02.90	0,0070	0,0400	0,0198	0,0001 <sup>v</sup>	0,0001
14.02.90	0,0668	0,2512	0,0297	0,0001	0,0005
21.02.90	0,0126	0,0421	0,0532	0,0001 <sup>v</sup>	0,0001
08.03.90	0,0526	0,2753	0,0610 <sup>v</sup>	0,0001 <sup>v</sup>	0,0001
19.03.90	0,2091	0,1993	0,4251	0,0024	0,0021 <sup>v</sup>
04.04.90	0,0351	0,2054	0,0862	0,0001	0,0112
23.04.90	0,6940	0,4700	0,8868	0,0775	0,0246
10.05.90	0,9489	0,4953	0,4180	0,2393	0,0170
11.06.90	0,8092	0,3636	0,2343	0,1055	0,0015

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>v</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.18: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av somatisk vekt for totalmaterialet mellom førgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.29 og C2.30.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89					
29.09.89	0,0036	0,0473	0,0779	0,3717	0,1476 <sup>v</sup>
21.11.89	0,2072	0,0283	0,5231	0,8110	0,0018
12.12.89	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>v</sup>	0,0001
23.01.90	0,0001	0,0525	0,0001	0,0001 <sup>v</sup>	0,0001
07.02.90	0,0003	0,0246	0,0025	0,0001 <sup>v</sup>	0,0001
14.02.90	0,0049	0,1692	0,0018	0,0001	0,0002
21.02.90	0,0001	0,0133	0,0014	0,0001 <sup>v</sup>	0,0001
08.03.90	0,0010	0,1318	0,0017	0,0001 <sup>v</sup>	0,0001
19.03.90	0,0285	0,0950	0,1513	0,0002	0,0009 <sup>v</sup>
04.04.90	0,0005	0,0842	0,0029	0,0001	0,0095
23.04.90	0,2019	0,2445	0,5686	0,0095	0,0068
10.05.90	0,5820	0,3318	0,7818	0,1080	0,0113
11.06.90	0,9135	0,2883	0,2659	0,1055	0,0011

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>v</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.19: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av somatisk indeks (SI) for overlevende mellom førgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.35 og C2.36.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89					
29.09.89					
21.11.89	0,0005	0,0013			0,0002
12.12.89	0,0001	0,0001	0,0001	0,0013 <sup>V</sup>	0,0001
23.01.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,9935	0,0873
07.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0011 <sup>V</sup>	0,0155 <sup>V</sup>	0,0011
14.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,2067 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
21.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
08.03.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001
19.03.90	0,0099 <sup>V</sup>	0,0873	0,0008 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
23.04.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,1099 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0007 <sup>R</sup>
10.05.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,8394	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,3095 <sup>V</sup>
11.06.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0405 <sup>V</sup>

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B2.20: Signifikansverdier ved Students *t*-test ved sammenligning av somatisk indeks (SI) for totalmaterialet mellom førgruppene og kjønn ved hver måling. Forkortelsene som i tabell B2.1. Antall og snittverdier for testmaterialet i tabellene C2.33 og C2.34.

Dato:	TF BG vs LO BG	TF ♂ vs LO ♂	TF ♀ vs LO ♀	TF ♂ vs TF ♀	LO ♂ vs LO ♀
01.02.89					
13.04.89					
11.07.89					
29.09.89	0,0001	0,0009	0,0001	0,2081	0,1207
21.11.89	0,0058	0,0022	0,1767	0,7642	0,0001
12.12.89	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
23.01.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,9494	0,9989
07.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0030 <sup>V</sup>	0,0018
14.02.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0371	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
21.02.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
08.03.90	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
19.03.90	0,0023 <sup>V</sup>	0,1618	0,0004 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>V</sup>
04.04.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0070 <sup>R</sup>
23.04.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,0136 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>V</sup>	0,0017 <sup>R</sup>
10.05.90	0,0001 <sup>R</sup>	0,3498 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0140 <sup>R</sup>
11.06.90	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001	0,0001 <sup>V</sup>	0,0001 <sup>R</sup>	0,0548 <sup>V</sup>

<sup>R</sup> brukt robust *t*-test som ikke forutsetter normalfordeling. <sup>V</sup> brukt *t*-test med ulik varians.

Tabell B3.1: Korrelasjonskoeffisienten ved korrelasjoner mellom levervekt og HSI for hver av gruppene loddeførete hanner (LO ♂) og hunner (LO ♀), tørrførete hanner (TF ♂) og hunner (TF ♀). Ikke signifikante korrelasjoner (i.s.) er utelatt. Antallet brukt ved korrelasjonene er LO ♂: 121, LO ♀: 99, TF ♂: 101, TF ♀: 86 (antall 29.09.89 er LO ♂: 46, LO ♀: 38, TF ♂: 42 og TF ♀: 29).

HSI		Levervekt						
Dato:	Gruppe:	11.07.89	29.09.89	21.11.89	23.01.90	08.03.90	10.05.90	11.06.90
11.07.89:	LO ♂:	0,62	0,73	0,35	0,31	0,30	0,34	0,32
	LO ♀:	0,44	0,45	i.s.	i.s.	0,22	i.s.	i.s.
	TF ♂:	0,52	0,32	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	TF ♀:	0,40	i.s.	0,33	0,26	0,22	i.s.	i.s.
29.09.89:	LO ♂:	i.s.	0,55	0,30	i.s.	i.s.	0,34	0,32
	LO ♀:	0,40	0,56	i.s.	i.s.	0,45	i.s.	i.s.
	TF ♂:	i.s.	0,40	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	TF ♀:	i.s.	0,67	0,36	i.s.	0,42	i.s.	i.s.
21.11.89:	LO ♂:	i.s.	i.s.	0,27	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	LO ♀:	i.s.	i.s.	0,44	0,29	i.s.	i.s.	i.s.
	TF ♂:	i.s.	i.s.	0,44	i.s.	i.s.	i.s.	0,26
	TF ♀:	i.s.	i.s.	0,24	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
23.01.90:	LO ♂:	0,30	0,44	0,40	0,60	0,46	0,35	0,45
	LO ♀:	i.s.	0,39	0,31	0,58	0,25	i.s.	0,23
	TF ♂:	0,29	0,33	0,33	0,56	0,31	i.s.	0,31
	TF ♀:	i.s.	0,30	i.s.	0,43	i.s.	i.s.	i.s.
08.03.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	0,25	0,26	0,58	i.s.	i.s.
	LO ♀:	i.s.	0,40	i.s.	0,22	0,57	i.s.	i.s.
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,55	i.s.	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,52	i.s.	i.s.
10.05.90:	LO ♂:	0,39	0,49	0,47	0,36	0,35	0,73	0,51
	LO ♀:	i.s.	i.s.	0,37	0,42	0,26	0,69	0,29
	TF ♂:	0,24	i.s.	0,36	0,25	0,32	0,62	0,49
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,60	0,26
11.06.90:	LO ♂:	i.s.	0,52	0,23	0,28	0,25	0,39	0,58
	LO ♀:	i.s.	0,32	0,25	0,30	i.s.	0,23	0,69
	TF ♂:	i.s.	i.s.	0,29	i.s.	i.s.	0,31	0,51
	TF ♀:	0,22	i.s.	0,28	0,25	0,26	0,29	0,59

Tabell B3.2: Korrelasjonskoeffisienten mellom lengde og levervekt (LV), mellom totalvekt og LV, og mellom somatisk vekt og LV, for seks av målingene på overlevende individer for hver av gruppene loddeførete hanner (LO ♂), loddeførete hunner (LO ♀), tørrførete hanner (TF ♂) og tørrførete hunner (TF ♀). Ikke signifikante korrelasjoner (i.s.) er utelatt. Antallet brukt ved korrelasjonene er LO ♂: 121, LO ♀: 99, TF ♂: 101, TF ♀: 86 (antallet 290989 er LO ♂: 46, LO ♀: 38, TF ♂: 42 og TF ♀: 29).

Levervekt	Lengde						Totalvekt						Somatisk vekt					
	110789	290989	211189	230190	100590	110690	110789	290989	211189	230190	100590	110690	110789	290989	211189	230190	100590	110690
110789:																		
LO ♂	0,84	0,85	0,75	0,74	0,73	0,72	0,89	0,91	0,80	0,77	0,77	0,76				0,78	0,76	0,75
LO ♀	0,79	0,68	0,65	0,70	0,68	0,63	0,90	0,85	0,75	0,79	0,75	0,70				0,79	0,74	0,68
TF ♂	0,86	0,87	0,82	0,80	0,79	0,77	0,93	0,90	0,86	0,84	0,83	0,82	0,77			0,82	0,83	0,80
TF ♀	0,86	0,83	0,83	0,82	0,79	0,75	0,94	0,93	0,89	0,90	0,80	0,76	0,87			0,87	0,36	0,55
290989:																		
LO ♂	0,80	0,84	0,81	0,78	0,75	0,75	0,85	0,93	0,89	0,82	0,82	0,82				0,84	0,82	0,81
LO ♀	0,74	0,61	0,78	0,70	0,68	0,65	0,86	0,86	0,89	0,83	0,74	0,72				0,82	0,72	0,68
TF ♂	0,85	0,89	0,82	0,81	0,80	0,78	0,89	0,93	0,85	0,84	0,82	0,82	0,86			0,82	0,81	0,81
TF ♀	0,74	0,61	0,74	0,75	0,70	0,68	0,81	0,87	0,81	0,82	0,69	0,74	0,76			0,80	0,69	0,72
211189:																		
LO ♂	0,75	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,81	0,84	0,90	0,88	0,85	0,86				0,94	0,99	0,29
LO ♀	0,69	0,78	0,66	0,68	0,66	0,63	0,79	0,88	0,87	0,85	0,76	0,74				i.s.	i.s.	i.s.
TF ♂	0,84	0,88	0,84	0,83	0,82	0,81	0,87	0,91	0,91	0,87	0,88	0,87	0,87			0,79	0,79	0,79
TF ♀	0,75	0,71	0,74	0,74	0,72	0,69	0,81	0,86	0,88	0,81	0,71	0,70	0,86			0,80	0,61	0,60
230190:																		
LO ♂	0,74	0,76	0,81	0,81	0,81	0,80	0,78	0,83	0,89	0,92	0,88	0,87				0,89	0,81	0,80
LO ♀	0,67	0,76	0,63	0,66	0,64	0,59	0,75	0,87	0,79	0,84	0,76	0,71				0,75	0,75	0,65
TF ♂	0,81	0,82	0,84	0,84	0,83	0,82	0,86	0,85	0,88	0,93	0,87	0,88	0,86			0,91	0,83	0,80
TF ♀	0,79	0,76	0,77	0,78	0,76	0,72	0,86	0,89	0,84	0,89	0,79	0,77	0,78			0,84	0,71	0,74
100590:																		
LO ♂	0,67	0,66	0,72	0,74	0,75	0,76	0,74	0,75	0,82	0,82	0,89	0,87				0,87	0,85	0,86
LO ♀	0,62	0,64	0,61	0,66	0,66	0,63	0,69	0,70	0,74	0,78	0,87	0,78				0,74	0,81	0,76
TF ♂	0,77	0,83	0,81	0,81	0,82	0,82	0,80	0,86	0,85	0,84	0,92	0,90	0,87			0,87	0,89	0,88
TF ♀	0,63	0,57	0,66	0,67	0,72	0,72	0,69	0,65	0,69	0,72	0,86	0,81	0,70			0,78	0,83	0,82
110690:																		
LO ♂	0,67	0,68	0,73	0,74	0,77	0,78	0,72	0,78	0,81	0,82	0,88	0,90				0,87	0,85	0,87
LO ♀	0,51	0,55	0,48	0,54	0,56	0,56	0,62	0,67	0,62	0,68	0,74	0,87				0,69	0,76	0,84
TF ♂	0,73	0,80	0,77	0,76	0,80	0,79	0,77	0,83	0,83	0,82	0,89	0,90	0,84			0,85	0,89	0,87
TF ♀	0,65	0,64	0,69	0,68	0,72	0,74	0,72	0,76	0,73	0,76	0,84	0,89	0,68			0,75	0,80	0,86

Tabell B3.3: Korrelasjonskoeffisienten mellom lengde og HSI, mellom totalvekt og HSI, og mellom somatisk vekt og HSI, for seks av målingene på overlevende individer for hver av gruppene loddeførete hanner (LO ♂) og hunner (LO ♀), tørrførete hanner (TF ♂) og hunner (TF ♀). Ikke signifikante korrelasjoner (i.s.) er utelatt. Antallet brukt ved korrelasjonene er LO ♂: 121, LO ♀: 99, TF ♂: 101, TF ♀: 86 (antallet 290989 er LO ♂: 46, LO ♀: 38, TF ♂: 42 og TF ♀: 29).

HSI	Lengde						Totalvekt						Somatisk vekt					
	110789	290989	211189	230190	100590	110690	110789	290989	211189	230190	100590	110690	110789	290989	211189	230190	100590	110690
110789:																		
LO ♂	i.s.	0,48	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,24	0,57	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.				i.s.	i.s.	i.s.
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.				i.s.	i.s.	i.s.
TF ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
TF ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
290989:																		
LO ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.				i.s.	i.s.	i.s.
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.				i.s.	i.s.	i.s.
TF ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
TF ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
211189:																		
LO ♂	-0,33	i.s.	-0,33	-0,33	-0,34	-0,33	-0,23	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.				-0,26	-0,23	i.s.
LO ♀	-0,25	i.s.	-0,34	-0,30	-0,32	-0,29	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.				i.s.	i.s.	i.s.
TF ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			-0,51	i.s.	i.s.	i.s.
TF ♀	-0,38	i.s.	-0,41	-0,41	-0,42	-0,43	-0,26	-0,37	-0,22	-0,29	-0,34	-0,32			-0,31	-0,34	-0,36	-0,33
230190:																		
LO ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,24	0,29	0,28	0,28	0,35	0,34				i.s.	i.s.	0,21
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	-0,21	-0,21	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.				i.s.	i.s.	i.s.
TF ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,22	i.s.	i.s.	0,25	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
TF ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
100590:																		
LO ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,24	0,29	0,28	0,28	0,35	0,34				0,26	0,29	0,31
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,25	i.s.				i.s.	i.s.	i.s.
TF ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,28	0,26			i.s.	i.s.	0,23	0,26
TF ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
110690:																		
LO ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,35	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.				i.s.	i.s.	i.s.
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,28				i.s.	i.s.	0,22
TF ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
TF ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	i.s.









Tabell B3.7: Korrelasjonskoeffisienten mellom lengde og gonadevekt (GV), mellom totalvekt og GV, og mellom somatisk vekt og GV, for seks av målingene på overlevende individer for hver av gruppene loddeførete hanner (LO ♂) og hunner (LO ♀), tørrførete hanner (TF ♂) og hunner (TF ♀). Ikke signifikante korrelasjoner (i.s.) er utelatt. Antall brukt ved korrelasjonene er LO ♂: 121, LO ♀: 99, TF ♂: 101, TF ♀: 86 (antall 290989 er LO ♂: 46, LO ♀: 38, TF ♂: 42 og TF ♀: 29).

	Lengde						Totalvekt						Somatisk vekt					
	110789	290989	211189	230190	100590	110690	110789	290989	211189	230190	100590	110690	110789	290989	211189	230190	100590	110690
Gonadevekt																		
211189:																		
LO ♂																		
LO ♀																		
TF ♂	i.s.	i.s.	i.s.	0,22	0,20	0,22	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,21	i.s.		i.s.	0,70	0,62	0,71	
TF ♀	0,43	0,44	0,44	0,39	0,40	0,39	0,42	0,50	0,42	0,41	0,37	0,37		0,38	0,65	0,51	0,64	
121289:																		
LO ♂	0,63	0,60	0,69	0,69	0,67	0,67	0,67	0,61	0,74	0,74	0,69	0,69			0,73	0,25	0,32	
LO ♀	0,49	0,63	0,45	0,46	0,45	0,48	0,51	0,55	0,51	0,57	0,49	0,51			0,63	0,30	0,24	
TF ♂	0,69	0,72	0,73	0,72	0,70	0,70	0,67	0,74	0,75	0,75	0,69	0,69		i.s.	0,78	0,54	0,44	
TF ♀	0,52	0,52	0,50	0,49	0,50	0,49	0,54	0,56	0,54	0,55	0,48	0,48		0,42	0,61	0,50	0,48	
230190:																		
LO ♂	0,68	0,66	0,74	0,74	0,72	0,71	0,70	0,65	0,76	0,76	0,70	0,71			0,69	0,27	0,31	
LO ♀	0,56	0,63	0,50	0,55	0,52	0,51	0,60	0,67	0,60	0,71	0,56	0,58			0,61	0,25	0,23	
TF ♂	0,75	0,73	0,77	0,79	0,77	0,76	0,75	0,75	0,80	0,81	0,78	0,79		i.s.	0,74	0,54	0,56	
TF ♀	0,59	0,57	0,57	0,56	0,54	0,52	0,64	0,66	0,64	0,65	0,54	0,53		0,37	0,55	0,53	0,51	
080390:																		
LO ♂	0,67	0,65	0,75	0,76	0,74	0,73	0,67	0,61	0,76	0,79	0,72	0,73			0,71	0,27	0,32	
LO ♀	0,52	0,56	0,47	0,51	0,50	0,48	0,58	0,71	0,55	0,65	0,59	0,57			0,51	0,32	0,30	
TF ♂	0,61	0,60	0,61	0,64	0,62	0,62	0,61	0,63	0,61	0,66	0,60	0,62		0,22	0,79	0,54	0,45	
TF ♀	0,60	0,44	0,58	0,58	0,55	0,53	0,61	0,48	0,58	0,62	0,49	0,48		0,39	0,48	0,53	0,51	
100590:																		
LO ♂	i.s.	i.s.	0,23	0,25	0,28	0,30	i.s.	i.s.	0,26	0,26	0,34	0,35			0,70	0,29	0,33	
LO ♀	0,20	i.s.	0,23	0,23	0,22	i.s.	0,22	0,36	0,28	0,27	0,30	i.s.			0,56	i.s.	i.s.	
TF ♂	0,54	0,65	0,57	0,54	0,53	0,53	0,55	0,67	0,59	0,56	0,56	0,56		0,22	0,77	0,52	0,41	
TF ♀	0,47	0,43	0,46	0,48	0,50	0,49	0,50	0,40	0,53	0,53	0,59	0,56		0,36	0,54	0,56	0,56	
110690:																		
LO ♂	0,27	i.s.	0,32	0,32	0,32	0,34	0,30	i.s.	0,35	0,32	0,35	0,39			0,71	0,35	0,38	
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	0,22	i.s.	i.s.	0,21	i.s.	0,22	0,26	0,24	i.s.			0,57	i.s.	i.s.	
TF ♂	0,39	0,60	0,44	0,46	0,46	0,46	0,36	0,58	0,41	0,45	0,42	0,43		i.s.	0,77	0,56	0,44	
TF ♀	0,47	0,48	0,43	0,43	0,48	0,43	0,52	0,49	0,51	0,48	0,56	0,50		0,33	0,52	0,54	0,48	

Tabell B3.8: Korrelasjonskoeffisienten mellom lengde og GSI, mellom totalvekt og GSI, og mellom somatisk vekt og GSI, for seks av målingene på overlevende individer for hver av gruppene loddeførete hanner (LO ♂) og hunner (LO ♀), tørrførete hanner (TF ♂) og hunner (TF ♀). Ikke signifikante korrelasjoner (i.s.) er utelatt. Antallet brukt ved korrelasjonene er LO ♂: 121, LO ♀: 99, TF ♂: 101, TF ♀: 86 (antallet 290989 er LO ♂: 46, LO ♀: 38, TF ♂: 42 og TF ♀: 29).

GSI	Lengde						Totalvekt						Somatisk vekt					
	110789	290989	211189	230190	100590	110690	110789	290989	211189	230190	100590	110690	110789	290989	211189	230190	100590	110690
211189:																		
LO ♂																		
LO ♀																		
TF ♂	-0,23	i.s.	-0,21	i.s.	i.s.	i.s.	-0,22	i.s.	-0,23	-0,21	i.s.	-0,21		-0,28	i.s.	0,46	i.s.	
TF ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.		i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	
121289:																		
LO ♂	0,30	0,32	0,34	0,34	0,33	0,32	0,32	0,30	0,36	0,36	0,32	0,33			i.s.	i.s.	i.s.	
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	
TF ♂	0,26	0,33	0,30	0,29	0,26	0,26	0,22	0,34	0,31	0,30	0,24	0,23		-0,28	0,28	0,33	-0,20	
TF ♀	i.s.	i.s.	-0,21	-0,23	-0,20	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.		i.s.	i.s.	i.s.	-0,32	
230190:																		
LO ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	
TF ♂	0,28	i.s.	0,23	0,29	0,28	0,28	0,26	i.s.	0,25	0,28	0,28	0,29		-0,22	i.s.	0,32	i.s.	
TF ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.		i.s.	i.s.	i.s.	-0,31	
080390:																		
LO ♂	0,26	i.s.	0,31	0,30	0,27	0,26	0,24	i.s.	0,29	0,31	0,22	0,25			i.s.	i.s.	i.s.	
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	
TF ♂	0,21	i.s.	i.s.	0,22	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,21	i.s.	i.s.		i.s.	0,27	0,31	-0,21	
TF ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.		i.s.	-0,21	i.s.	-0,21	
100590:																		
LO ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	
TF ♂	0,36	0,44	0,35	0,33	0,32	0,31	0,34	0,45	0,37	0,33	0,33	0,33		i.s.	0,27	0,28	-0,24	
TF ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.		i.s.	i.s.	i.s.	-0,25	
110690:																		
LO ♂	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.			i.s.	i.s.	i.s.	
LO ♀	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	-0,21			i.s.	i.s.	-0,26	
TF ♂	-0,23	i.s.	-0,21	i.s.	-0,21	-0,21	-0,23	i.s.	-0,24	-0,21	-0,23	-0,24		-0,25	0,26	0,33	-0,24	
TF ♀	-0,30	i.s.	-0,27	-0,32	-0,37	-0,37	-0,24	i.s.	i.s.	-0,26	-0,29	-0,32		i.s.	i.s.	i.s.	-0,34	





Tabell B3.11: Korrelasjonskoeffisienten ved korrelasjoner mellom gonadevekt og levervekt for hver av gruppene loddeførete hanner (LO ♂) og hunner (LO ♀), tørrførete hanner (TF ♂) og hunner (TF ♀), for overlevende individer. Ikke signifikante korrelasjoner (i.s.) er utelatt. Antallet brukt ved korrelasjonene er LO ♂: 121, LO ♀: 99, TF ♂: 101, TF ♀: 86 (antall 29.09.89 er LO ♂: 46, LO ♀: 38, TF ♂: 42 og TF ♀: 29, og antall 14.02.90 er LO ♂: 101, LO ♀: 92, TF ♂: 51 og TF ♀: 61).

Gonadevekt		Levervekt							
Dato:	Gruppe:	11.07.89	29.09.89	21.11.89	12.12.89	23.01.89	14.02.90	08.03.90	04.04.90
21.11.89:	LO ♂:								
	LO ♀:								
	TF ♂:	i.s.	0,31	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	TF ♀:	0,41	0,43	0,26	0,30	0,28	0,40	0,32	0,29
12.12.89:	LO ♂:	0,51	0,50	0,71	0,64	0,64	0,66	0,60	0,56
	LO ♀:	0,44	0,41	0,54	0,64	0,59	0,54	0,32	i.s.
	TF ♂:	0,54	0,60	0,66	0,62	0,67	0,58	0,61	0,53
	TF ♀:	0,55	0,45	0,48	0,56	0,58	0,60	0,35	i.s.
23.01.90:	LO ♂:	0,61	0,59	0,72	0,69	0,68	0,68	0,61	0,56
	LO ♀:	0,55	0,63	0,66	0,70	0,71	0,72	0,58	0,34
	TF ♂:	0,68	0,68	0,69	0,75	0,75	0,69	0,72	0,62
	TF ♀:	0,63	0,56	0,60	0,62	0,66	0,68	0,44	0,22
14.02.90:	LO ♂:	0,61	0,64	0,68	0,66	0,66	0,68	0,61	0,60
	LO ♀:	0,60	0,66	0,65	0,68	0,66	0,64	0,49	0,25
	TF ♂:	0,64	0,70	0,77	0,82	0,78	0,70	0,66	0,57
	TF ♀:	0,57	0,53	0,56	0,60	0,59	0,65	0,38	i.s.
08.03.90:	LO ♂:	0,56	0,55	0,70	0,68	0,70	0,73	0,76	0,63
	LO ♀:	0,57	0,86	0,53	0,64	0,65	0,68	0,70	0,48
	TF ♂:	0,57	0,61	0,58	0,63	0,63	0,60	0,67	0,50
	TF ♀:	0,56	0,40	0,52	0,61	0,59	0,57	0,67	0,33
04.04.90:	LO ♂:	0,34	0,42	0,43	0,46	0,53	0,48	0,60	0,57
	LO ♀:	0,23	i.s.	i.s.	i.s.	0,22	0,24	0,50	0,72
	TF ♂:	0,42	0,52	0,51	0,51	0,56	0,53	0,62	0,55
	TF ♀:	0,25	0,42	i.s.	0,28	0,25	0,30	0,47	0,71
10.05.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	0,25	0,23	i.s.	0,25	0,25	0,34
	LO ♀:	0,22	0,38	0,27	0,26	0,29	0,31	0,33	0,55
	TF ♂:	0,48	0,61	0,52	0,50	0,54	0,45	0,49	0,43
	TF ♀:	0,51	i.s.	0,42	0,47	0,49	0,62	0,36	i.s.



Tabell B3.12: Korrelasjonskoeffisienten ved korrelasjoner mellom gonadevekt og HSI for hver av gruppene loddefôrete hanner (LO ♂) og hunner (LO ♀), tørrfôrete hanner (TF ♂) og hunner (TF ♀), for overlevende individer. Ikke signifikante korrelasjoner (i.s.) er utelatt. Antallet brukt ved korrelasjonene er LO ♂: 121, LO ♀: 99, TF ♂: 101, TF ♀: 86 (antall 29.09.89 er LO ♂: 46, LO ♀: 38, TF ♂: 42 og TF ♀: 29, og antall 14.02.90 er LO ♂: 101, LO ♀: 92, TF ♂: 51 og TF ♀: 61).

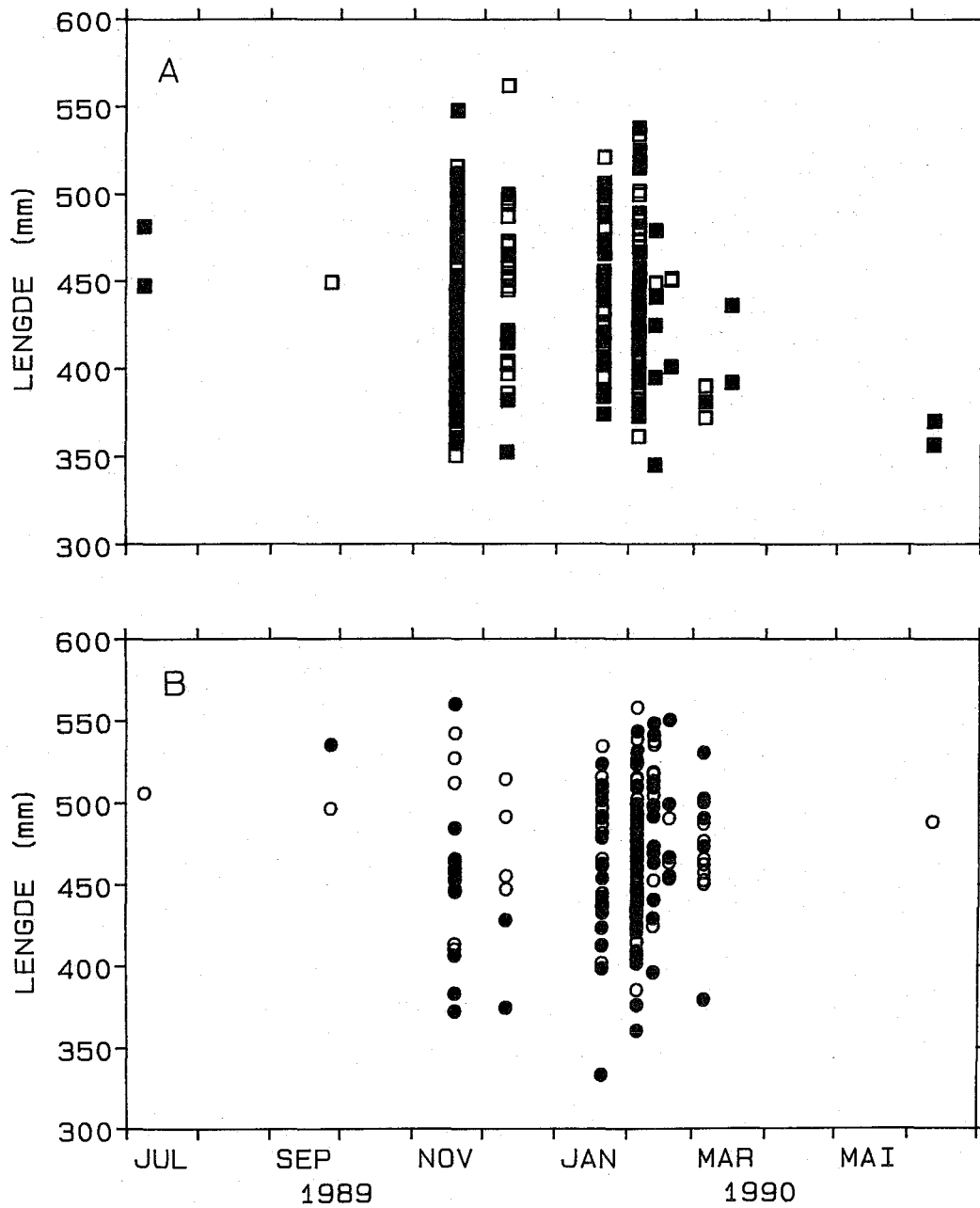
Gonadevekt		HSI								
Dato:	Gruppe:	11.07.89	29.09.89	21.11.89	12.12.89	23.01.89	14.02.90	08.03.90	04.04.90	
21.11.89:	LO ♂:									
	LO ♀:									
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	
	TF ♀:	i.s.	i.s.	-0,33	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	
12.12.89:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	
	LO ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	0,38	0,23	0,26	i.s.	i.s.	
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	
	TF ♀:	0,21	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	
23.01.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,24	i.s.	i.s.	
	LO ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	0,33	0,26	0,36	i.s.	i.s.	
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,26	i.s.	i.s.	
14.02.90:	LO ♂:	0,26	i.s.	i.s.	i.s.	0,36	0,36	i.s.	i.s.	
	LO ♀:	i.s.	i.s.	0,25	0,37	0,29	0,30	i.s.	i.s.	
	TF ♂:	i.s.	i.s.	0,27	0,47	0,37	i.s.	i.s.	i.s.	
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,27	i.s.	i.s.	
08.03.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,30	0,23	i.s.	
	LO ♀:	i.s.	0,39	i.s.	0,29	0,24	0,32	0,28	0,22	
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,25	i.s.	
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,25	i.s.	
04.04.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,22	i.s.	0,28	0,24	
	LO ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,28	0,50	
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,21	
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,29	0,61	
10.05.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	
	LO ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,38	
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	-0,21	i.s.	
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,23	i.s.	i.s.	

Tabell B3.13: Korrelasjonskoeffisienten ved korrelasjoner mellom GSI og levervekt for hver av gruppene loddeførete hanner (LO ♂) og hunner (LO ♀), tørrførete hanner (TF ♂) og hunner (TF ♀), for overlevende individer. Ikke signifikante korrelasjoner (i.s.) er utelatt. Antallet brukt ved korrelasjonene er LO ♂: 121, LO ♀: 99, TF ♂: 101, TF ♀: 86 (antall 29.09.89 er LO ♂: 46, LO ♀: 38, TF ♂: 42 og TF ♀: 29, og antall 14.02.90 er LO ♂: 101, LO ♀: 92, TF ♂: 51 og TF ♀: 61).

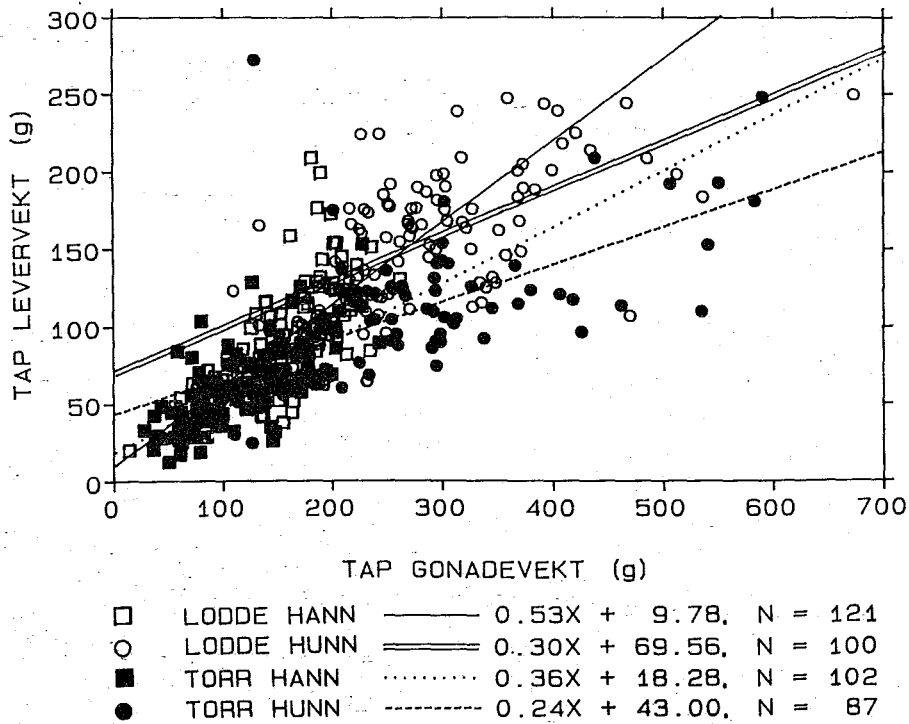
GSI		Levervekt							
Dato:	Gruppe:	11.07.89	29.09.89	21.11.89	12.12.89	23.01.89	14.02.90	08.03.90	04.04.90
21.11.89:	LO ♂:								
	LO ♀:								
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	-0,22	-0,37	i.s.	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	-0,26	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
12.12.89:	LO ♂:	0,23	i.s.	0,37	0,30	0,29	0,29	0,31	0,27
	LO ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	-0,23
	TF ♂:	i.s.	i.s.	0,29	0,21	0,26	i.s.	0,23	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	-0,24	-0,30
23.01.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	LO ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,24	0,22	i.s.	i.s.
	TF ♂:	0,25	i.s.	i.s.	0,29	0,24	0,27	0,28	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	-0,22
14.02.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	LO ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	0,22	i.s.	i.s.	i.s.	-0,23
	TF ♂:	0,30	0,36	0,45	0,49	0,43	0,33	0,29	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,27	i.s.	i.s.
08.03.90:	LO ♂:	0,22	i.s.	0,32	0,24	0,24	0,27	0,38	0,23
	LO ♀:	i.s.	0,46	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	0,24	0,22	i.s.	0,30	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
04.04.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,26	0,22	0,38	0,30
	LO ♀:	i.s.	i.s.	-0,24	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,40
	TF ♂:	i.s.	i.s.	0,24	0,22	0,28	0,29	0,38	0,32
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,23	0,44
10.05.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,22
	LO ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,42
	TF ♂:	0,28	0,43	0,33	0,30	0,32	i.s.	0,30	0,22
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,26	i.s.	i.s.

Tabell B3.14: Korrelasjonskoeffisienten ved korrelasjoner mellom GSI og HSI for hver av gruppene loddefôrete hanner (LO ♂) og hunner (LO ♀), tørrfôrete hanner (TF ♂) og hunner (TF ♀), for overlevende individer. Ikke signifikante korrelasjoner (i.s.) er utelatt. Antallet brukt ved korrelasjonene er LO ♂: 121, LO ♀: 99, TF ♂: 101, TF ♀: 86 (antall 29.09.89 er LO ♂: 46, LO ♀: 38, TF ♂: 42 og TF ♀: 29, og antall 14.02.90 er LO ♂: 101, LO ♀: 92, TF ♂: 51 og TF ♀: 61).

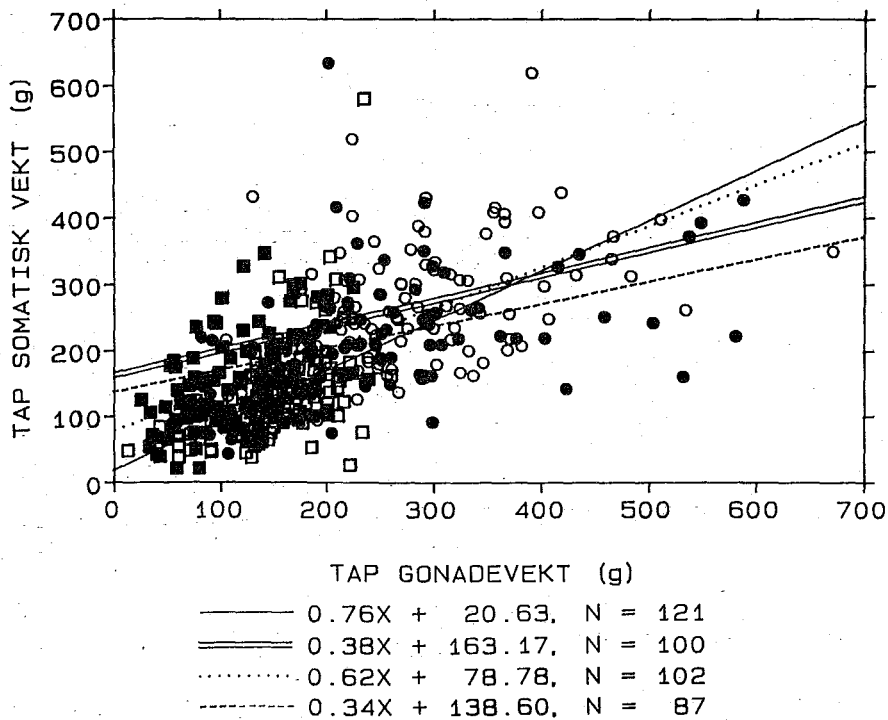
GSI		HSI							
Dato:	Gruppe:	11.07.89	29.09.89	21.11.89	12.12.89	23.01.89	14.02.90	08.03.90	04.04.90
21.11.89:	LO ♂:								
	LO ♀:								
	TF ♂:	0,22	i.s.	0,26	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	-0,21	-0,25	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
12.12.89:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	LO ♀:	i.s.	-0,42	i.s.	0,31	0,25	0,22	i.s.	i.s.
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	TF ♀:	0,22	i.s.	i.s.	i.s.	0,25	i.s.	i.s.	-0,22
23.01.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	LO ♀:	i.s.	i.s.	0,27	0,33	0,35	0,37	i.s.	i.s.
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
14.02.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	0,23	i.s.	0,26	i.s.	0,25	i.s.
	LO ♀:	i.s.	i.s.	0,35	0,36	0,36	0,27	i.s.	i.s.
	TF ♂:	i.s.	i.s.	0,42	0,51	0,36	0,27	i.s.	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,27	i.s.	i.s.
08.03.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,29	i.s.
	LO ♀:	i.s.	0,35	i.s.	0,30	0,32	0,30	0,29	i.s.
	TF ♂:	i.s.	0,30	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,27	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,36	i.s.
04.04.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,22	i.s.	0,33	0,27
	LO ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,33	0,50
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,22	0,21
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,26	0,50
10.05.90:	LO ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	LO ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,41
	TF ♂:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
	TF ♀:	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	0,25	i.s.	i.s.



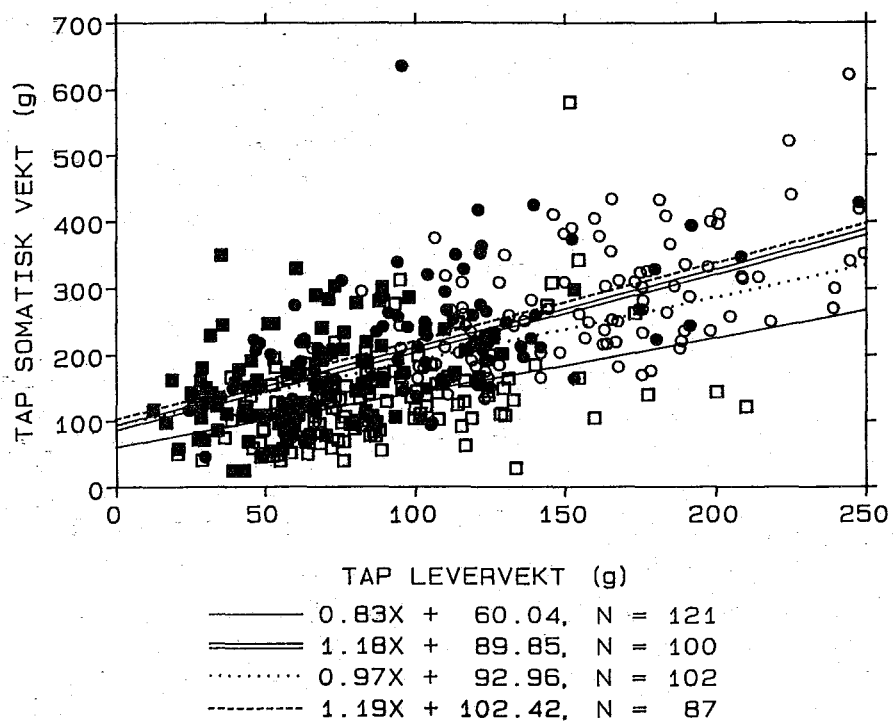
Figur B3.1: Tidspunkt for maksimal HSI estimert med ultralyd for overlevende mot lengde målt 23.01.90 for hannene (A) og hunnene (B). Åpne og fylte symboler markerer henholdsvis lodde- og tørrfôrgruppen.



Figur B3.2: Sammenheng mellom nedgang i gonadevekt og nedgang i levervekt, estimert med ultralyd for overlevende individer. Symbol- og linjeforklaring (inkludert tilpasset funksjon) under figur. Innlagte funksjoner er signifikante ( $p < 0,001$ ).



Figur B3.3: Sammenheng mellom nedgang i gonadevekt og nedgang i somatisk vekt, estimert med ultralyd for overlevende individer. Symbol- og linjeforklaring i Fig. B3.2. De innlagte funksjonene er signifikante ( $p < 0,001$ ).



Figur B3.4: Sammenheng mellom nedgang i levervekt og nedgang i somatisk vekt, estimert med ultralyd for overlevende individer. Symbol- og linjeforklaring i Fig. B3.2. De innlagte funksjonene er signifikante ( $p < 0,001$ ).

Tabell B4.1: Fôrfaktor, PER (protein efficiency ratio) og FUE (Fôr Utnyttelses Effektivitet) fra ulike forsøk med torsk i oppdrett sortert etter tørrstoffinnhold i fôret.

% tørrstoff i fôret	PE:TE <sup>1</sup>	Energi i fôr <sup>2</sup>	Fôr-faktor <sup>3</sup>	PER <sup>4</sup>	FUE <sup>5</sup>	HSI <sup>6</sup> (%)	Fiskevekt (g)	Kilde
19 (våtfôr)	0,74	3,7	0,60	2,23	93,4	4,4	400 - 1300	Hemre <i>et al.</i> , 1991 <sup>9</sup> .
23 (våtfôr)	0,75	3,7	0,80	1,80	81,1	6,1	170 - 330	Lie <i>et al.</i> , 1988 <sup>12</sup> .
23 (våtfôr)	0,66	3,6	0,79	2,03	82,0	9,1	280 - 420	Lie <i>et al.</i> , 1989b <sup>10</sup> .
23 (våtfôr)	0,75	3,7	0,80	1,80	82,8	7,3	170 - 330	Lie <i>et al.</i> , 1988 <sup>12</sup> .
24 (våtfôr)	0,67	3,8	1,06	1,58	59,9	9,5	280 - 420	Lie <i>et al.</i> , 1989b <sup>10</sup> .
25 (våtfôr)	0,70	3,9	0,89	1,78	70,9	5,2	280 - 420	Lie <i>et al.</i> , 1989b <sup>10</sup> .
25 (våtfôr)	0,83	4,9	0,85	1,65	60,2	6,6	290 - 450	Hemre <i>et al.</i> , 1989 <sup>8</sup> .
26 (våtfôr)	0,56	4,8	0,80	2,10	75,3	8,4	170 - 330	Lie <i>et al.</i> , 1988 <sup>12</sup> .
26 (våtfôr)	0,73	4,0	0,71	2,00	82,6	6,9	60 - 100	Lie <i>et al.</i> , 1989b <sup>10</sup> .
26 (våtfôr)	0,70	3,9	0,77	2,20	85,5	7,6	60 - 100	Lie <i>et al.</i> , 1989b <sup>10</sup> .
26 (våtfôr)	0,56	4,8	0,80	2,20	68,5	9,7	170 - 330	Lie <i>et al.</i> , 1988 <sup>12</sup> .
27 (våtfôr)	0,74	5,1	0,90	1,77	58,7	6,3	290 - 450	Hemre <i>et al.</i> , 1989 <sup>8</sup> .
27 (våtfôr)	0,69	4,3	0,68	2,10	28,6	8,0	60 - 100	Lie <i>et al.</i> , 1989b <sup>10</sup> .
28 (våtfôr)	0,70	4,4	0,95	1,45	58,8	6,5	60 - 100	Lie <i>et al.</i> , 1989b <sup>10</sup> .
30 (våtfôr)	0,66	5,8	0,95	1,85	53,1	7,2	290 - 450	Hemre <i>et al.</i> , 1989 <sup>8</sup> .
30 (våtfôr)	0,53	4,8	0,70	3,25	96,2	5,1	400 - 1300	Hemre <i>et al.</i> , 1991 <sup>9</sup> .
31 (våtfôr)	0,40	6,1	0,80	2,70	47,8	12,0	40 - 130	Lie <i>et al.</i> , 1989a <sup>11</sup> .
31 (våtfôr)	0,41	6,1	0,90	2,50	53,2	11,9	170 - 330	Lie <i>et al.</i> , 1988 <sup>12</sup> .
31 (våtfôr)	0,41	6,1	0,80	2,60	55,1	10,3	170 - 330	Lie <i>et al.</i> , 1988 <sup>12</sup> .
31 (lodde)	0,32	7,4	1,12	2,02	38,6	15,8	150 - 1260	Denne rapporten.
34 (våtfôr)	0,42	2,8	1,02	2,24		13,4	140 - 280	Lie <i>et al.</i> , 1986 <sup>13</sup> .
34 (våtfôr)	0,55	6,4	1,05	2,17	51,7	7,5	290 - 450	Hemre <i>et al.</i> , 1989 <sup>8</sup> .
38 (sild)	0,36	10,3	0,98	2,16	37,3	17,0	1500 - 4500	Jobling <i>et al.</i> , 1991 <sup>7</sup> .
44 (våtfôr)	0,49	11,6	1,28	0,66	29,8		1500 - 4500	Jobling <i>et al.</i> , 1991 <sup>7</sup> .
45 (våtfôr)	0,48	11,2	1,32	1,60	30,5	15,4	1500 - 4500	Jobling <i>et al.</i> , 1991 <sup>7</sup> .
59 (mykfôr)	0,35	16,4	1,71	1,43	21,2	20,4	1500 - 4500	Jobling <i>et al.</i> , 1991 <sup>7</sup> .
61 (mykfôr)	0,56	14,4	1,53	1,14	27,7	15,3	1500 - 4500	Jobling <i>et al.</i> , 1991 <sup>7</sup> .
63 (mykfôr)	0,48	17,3	2,07	0,96	17,7		1500 - 4500	Jobling <i>et al.</i> , 1991 <sup>7</sup> .
63 (mykfôr)	0,50	11,2	1,10	1,80	39,4	10,2	40 - 130	Lie <i>et al.</i> , 1989a <sup>11</sup> .
65 (mykfôr)	0,47	17,4	2,08	0,95	17,9	18,3	1500 - 4500	Jobling <i>et al.</i> , 1991 <sup>7</sup> .
69 (mykfôr)	0,50	13,3	1,60	1,10	24,8	8,9	40 - 130	Lie <i>et al.</i> , 1989a <sup>11</sup> .
89 (tørrfôr)	0,57	15,2	2,07	1,02	28,1	10,1	140 - 1050	Denne rapporten.
92 (tørrfôr)	0,43	17,2	1,10	2,10	39,6	11,3	40 - 130	Lie <i>et al.</i> , 1989a <sup>11</sup> .

<sup>1</sup>Energi fra protein/totalenergi i fôret. <sup>2</sup>Energimengde i fôret (MJ · kg<sup>-1</sup>). <sup>3</sup>Gram tørrstoff fôret/gram øking våtvekt. <sup>4</sup>Gram protein fôret/gram øking våtvekt. <sup>5</sup>Gram øking våtvekt/MJ utfôret. <sup>6</sup>(Levervekt/totalvekt) · 100. <sup>7</sup>Fôrfaktor = (utfôret MJ/energi i fôr) · (tørrstoff i fôr/gram vektøking), HSI beregnet fra deres regresjoner for snittvekt ved slutt for hver gruppe. <sup>8</sup>Beregnet PE:TE ved å bruke følgende verdier for omsettelig energi (OE): protein 17,6 kJ · g<sup>-1</sup>, fett 33,6 kJ · g<sup>-1</sup> og karbohydrat 12,6 kJ · g<sup>-1</sup>. FUE er beregnet fra oppgitte data. <sup>9</sup>PE:TE og energi i fôr beregnet med OE verdier som ovenfor, PER og FUE beregnet fra oppgitte data. <sup>10</sup>Fôrfaktor og FUE er beregnet fra oppgitte data. <sup>11</sup>FUE beregnet fra oppgitte data. <sup>12</sup>Brukt bare verdier fra deres 2. eksperiment, FUE beregnet fra oppgitte data. <sup>13</sup>Snitt av alle gruppene, energi i fôr, fôrfaktor og PER beregnet fra oppgitte data med OE verdier som ovenfor.

Tabell B4.2: Fordøyelighetskoeffisienten (F) og leverindeks (HSI) fra ulike forsøk med torsk i oppdrett hvor fôret enten har vært naturlig (sild *Clupea harengus*, rauåte *Calanus finmarchicus*, krill *Meganyctiphanes norvegica*, tobis *Ammodytes lancea*, reke *Pandalus borealis*, brisling *Sprattus sprattus* og lodde *Mallotus villosus*) eller prossesert (mykfôr og våtfôr).

Fôrtype	PE:TE	F (%)		Fiskestørrelse (kg)	Fôringsregime	Kilde
		Protein	Fett			
<u>Naturlig fôr:</u>						
Sild	0,36	96	89	1,50 - 4,80	<i>ad lib.</i>	Jobling <i>et al.</i> , 1991
Rauåte	0,38	94 <sup>2</sup>	91 <sup>2</sup>	1,20 - 2,10	1,6 % av kroppsvekt/dag	Solbakken, 1984
Krill	0,69	93 <sup>2</sup>	80 <sup>2</sup>	1,00 - 2,10	1,6 % av kroppsvekt/dag	Solbakken, 1984
Tobis	0,71	87 <sup>2</sup>	90 <sup>2</sup>	1,10 - 1,90	<i>ad lib.</i> 1 gang daglig	Solbakken, 1984
Reke	0,72	94 <sup>2</sup>	96 <sup>2</sup>	1,00 - 2,20	1,6 % av kroppsvekt/dag	Solbakken, 1984
Brisling		76		1,5	<i>ad lib.</i> 2 ganger daglig	Lied <i>et al.</i> , 1982
Lodde		90		1,5	<i>ad lib.</i> 2 ganger daglig	Lied <i>et al.</i> , 1982
<u>Prossesert fôr:</u>						
Mykfôr		92		1,10 - 1,80	1,6 % av kroppsvekt/dag	Lied <i>et al.</i> , 1982
Mykfôr		84		1,5	<i>ad lib.</i> 2 ganger daglig	Lied <i>et al.</i> , 1982
Mykfôr	0,27	85	67	0,04 - 0,05	<i>ad lib.</i> , 1 gang daglig	Lie <i>et al.</i> , 1988
Mykfôr	0,35	91	68	1,50 - 4,00	<i>ad lib.</i>	Jobling <i>et al.</i> , 1991
Mykfôr	0,41	88	85	0,25 - 3,73	variabel rasjon	Holdway, 1983
Mykfôr	0,41	91	95	0,04 - 0,06	<i>ad lib.</i> , variert frekvens	Lie <i>et al.</i> , 1988
Mykfor	0,42		94	0,15 - 0,28	<i>ad lib.</i> , 1 gang daglig	Lie <i>et al.</i> , 1986
Mykfôr	0,42	84	78	0,04 - 0,05	<i>ad lib.</i> , 1 gang daglig	Lie <i>et al.</i> , 1988
Våtfôr	0,45	92 <sup>2</sup>	82 <sup>2</sup>	1,10 - 2,30	1,6 % av kroppsvekt/dag	Solbakken, 1984
Mykfôr	0,47	88	73	1,50 - 4,10	<i>ad lib.</i>	Jobling <i>et al.</i> , 1991
Våtfôr	0,48	90	78	1,50 - 3,90	<i>ad lib.</i>	Jobling <i>et al.</i> , 1991
Mykfôr	0,56	88	95	0,04 - 0,05	<i>ad lib.</i> , 1 gang daglig	Lie <i>et al.</i> , 1988
Mykfôr	0,56	91	96	0,04 - 0,05	<i>ad lib.</i> , variert frekvens	Lie <i>et al.</i> , 1988
Mykfôr	0,56	85	69	1,50 - 4,20	<i>ad lib.</i>	Jobling <i>et al.</i> , 1991
Mykfor	0,70	85	90	0,28 - 0,42	<i>ad lib.</i> 1 gang daglig	Lie <i>et al.</i> , 1989b

<sup>1</sup>Ved utregning av omsettelig energi (OE) er følgende OE verdier brukt: protein 17,6 kJ·g<sup>-1</sup>, fett 33,6 kJ·g<sup>-1</sup> og karbohydrater 12,6 kJ·g<sup>-1</sup> (Lie *et al.*, 1988). <sup>2</sup>Har brukt forfatterens maksimalverdier i hans tabeller 6.1 og 6.2



Tabell B4.3: Leverindeks (HSI) fra ulike forsøk med varierende fôrtyper (% tørrstoff i fôret) og energinnhold i fôret (Energi) og ulik andel av totalenergien fra protein (PE:TE). Tabellen er sortert etter økende PE:TE.

Fôrtype	PE:TE	Energi (kJ/g)	HSI (%)	Fiskevekt (g)	Varighet av forsøket	Kilde
Lodde (31%)	0,32	7,4	15,8	150 - 1260	350 dager	Denne rapport.
Mykfôr (59%)	0,35	20,4	7,6 <sup>1</sup>	1500 - 4500	113 dager	Jobling <i>et al.</i> , 1991.
Sild (38%)	0,36	17,0	7,6 <sup>1</sup>	1500 - 4500	113 dager	Jobling <i>et al.</i> , 1991.
Tobis (20%)	0,36 <sup>2</sup>	7,2	6,8 <sup>3</sup>	440 - 1300	30 dager	Buchmann & Børresen, 1988.
Våtfôr (31%)	0,40	6,1	12,0	50 - 130	98 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989a.
Våtfôr (31%)	0,41	6,1	11,9	170 - 330	60 dager	Lie <i>et al.</i> , 1988.
Våtfôr (31%)	0,41	6,1	10,3	170 - 330	60 dager	Lie <i>et al.</i> , 1988.
Våtfôr (32%)	0,42	2,8	13,4	140 - 280	56 dager	Lie <i>et al.</i> , 1986 <sup>4</sup> .
Tørrfôr (92%)	0,43	17,2	11,3	40 - 90	98 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989a.
Mykfôr	0,47	18,4	11,5	80 - 150	70 dager	von der Decken & Lied, 1989.
Mykfôr (65%)	0,47	18,3	7,6 <sup>1</sup>	1500 - 4500	113 dager	Jobling <i>et al.</i> , 1991.
Våtfôr (45%)	0,48	15,4	7,6 <sup>1</sup>	1500 - 4500	113 dager	Jobling <i>et al.</i> , 1991.
Mykfôr (69%)	0,50	13,3	8,9	42 - 78	98 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989a.
Mykfôr (63%)	0,50	11,2	10,2	45 - 100	98 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989a.
Våtfôr (30%)	0,53 <sup>2</sup>	4,8	5,1	435 - 1240	63 dager	Hemre <i>et al.</i> , 1991.
Våtfôr (34%)	0,55 <sup>2</sup>	6,4	7,5	290 - 450	56 dager	Hemre <i>et al.</i> , 1989.
Mykfôr (61%)	0,56	15,3	7,6 <sup>1</sup>	1500 - 4500	113 dager	Jobling <i>et al.</i> , 1991.
Våtfôr (26%)	0,56	4,8	9,7	170 - 330	60 dager	Lie <i>et al.</i> , 1988.
Våtfôr (26%)	0,56	4,8	8,4	170 - 330	60 dager	Lie <i>et al.</i> , 1988.
Tørrfôr (89%)	0,57	15,2	10,1	140 - 1050	350 dager	Denne rapport.
Våtfôr (23%)	0,66	3,6	9,1	310 - 420	42 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989b.
Våtfôr (30%)	0,66 <sup>2</sup>	5,8	7,2	290 - 450	56 dager	Hemre <i>et al.</i> , 1989.
Våtfôr (24%)	0,67	3,8	9,5	280 - 390	42 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989b.
Våtfôr (27%)	0,69	4,3	8,0	60 - 90	45 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989b.
Våtfôr (25%)	0,70	3,9	8,2	280 - 350	42 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989b.
Våtfôr (28%)	0,70	4,4	6,5	60 - 75	45 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989b.
Våtfôr (26%)	0,70	3,9	7,6	65 - 95	45 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989b.
Våtfôr (26%)	0,73	4,0	6,9	70 - 95	45 dager	Lie <i>et al.</i> , 1989b.
Våtfôr (27%)	0,74 <sup>2</sup>	5,1	6,3	290 - 450	56 dager	Hemre <i>et al.</i> , 1989.
Våtfôr (19%)	0,74 <sup>2</sup>	3,7	4,4	440 - 1300	63 dager	Hemre <i>et al.</i> , 1991.
Våtfôr (23%)	0,75	3,7	7,3	170 - 330	60 dager	Lie <i>et al.</i> , 1988.
Våtfôr (23%)	0,75	3,7	6,1	170 - 330	60 dager	Lie <i>et al.</i> , 1988.
Reke (26%)	0,80 <sup>2</sup>	4,1	3,6 <sup>3</sup>	435 - 1240	30 dager	Buchmann & Børresen, 1988.
Våtfôr (25%)	0,83 <sup>2</sup>	4,9	6,6	290 - 450	56 dager	Hemre <i>et al.</i> , 1989.

<sup>1</sup>HSI beregnet fra deres regresjoner ved snittvekt slutt. <sup>2</sup>Beregnet PE:TE ved å anvende følgende verdier for omsettelig energi (OE); protein 17,6 kJ·g<sup>-1</sup>, fett 33,6 kJ·g<sup>-1</sup>, karbohydrater 12,6 kJ·g<sup>-1</sup>. <sup>3</sup>HSI beregnet som 100·(levervekt/sløyd vekt). <sup>4</sup>Verdiene for energi i fôr beregnet med OE verdier som ovenfôr, snitt av alle gruppene. <sup>5</sup> HSI målt 24.01.90 ved prøveuttak.

### 10.3 VEDLEGG C

Gjennomført i alle tabellene i vedlegg C, som består av deskriptiv statistikk, og testing om materialet er normalfordelt, er følgende forkortelser brukt:

Middel:	Snittverdien av variabelen beskrevet.
SD:	Standardavvik av variabelen.
Median:	Median av variabelen beskrevet.
Min:	Minste observerte verdi av variabelen.
Max:	Største observerte verdi av variabelen.
Skjevhet:	Skjevhetkoeffisienten til variabelen, den er ideelt lik 0. Negativ skjevhet betyr at fordelingen er strukket mot venstre, mens positiv skjevhet betyr at fordelingen er strukket mot høyre.
N(0,1):	Her oppgis resultatet fra normalitetstesting på variabelen, testtype er beskrevet i Kap. 6.5.1. i.s. betyr at variabelens fordeling ikke er signifikant ulik en standard normalfordeling, som forkortes N(0,1). Er derimot fordelingen signifikant ulik N(0,1) blir dette markert slik at * betyr at p-verdien fra testingen $< 0,05$ , ** at p-verdien $< 0,01$ , og *** at p-verdien er $< 0,0001$ .
Antall:	Antall individer målt ved hver dato for variabelen.

I tabellbeskrivelsen refererer UTTAK til fisk som ble tatt til prøveuttak, hvor fisken ble avlivet og de reelle verdiene målt. TOTALMATERIALET er alle individene i de to gruppene som ble målt, mens OVERLEVENDE er bare fisk som overlevde hele forsøksperioden, og da altså er en del av totalmaterialet.

Tabell C1.1: Deskriptiv statistikk for lengde, vekt og kondisjonsfaktor (K-Fakt) fra uttak av loddegruppen. Middelverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i millimeter eller gram. Materialet er ikke signifikant (i.s.) ulik en standard normalfordeling når p-verdien (p) > 0,05 (\* betyr p < 0,05, \*\* p < 0,01 og \*\*\* p < 0,001).

Mål	Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Lengde: Sammenslåtte kjønn:									
	11.07.89	331	45	335	226	437	-0,063	i.s.	65
	29.09.89	418	43	419	276	515	-0,476	i.s.	47
	21.11.89	447	43	446	345	555	-0,108	i.s.	35
	13.12.89	442	38	446	367	508	-0,159	i.s.	44
	24.01.90	447	48	442	350	537	0,007	i.s.	42
Hanner:									
	29.09.89	404	32	405	347	468	0,124	i.s.	15
	21.11.89	428	29	433	363	475	-0,748	i.s.	15
	13.12.89	430	37	428	367	508	0,140	i.s.	23
	24.01.90	428	41	422	376	533	1,005	i.s.	18
Hunner:									
	29.09.89	424	46	426	276	515	-0,828	i.s.	32
	21.11.89	462	47	468	345	555	-0,662	i.s.	20
	13.12.89	456	34	462	385	502	-0,452	i.s.	21
	24.01.90	459	48	471	350	537	-0,650	i.s.	23
Vekt: Sammenslåtte kjønn:									
	11.07.89	428	190	422	86	901	0,474	i.s.	65
	29.09.89	931	283	920	215	1610	0,112	i.s.	47
	21.11.89	1242	340	1245	595	2180	0,368	i.s.	35
	13.12.89	1164	298	1162	605	1715	-0,110	i.s.	44
	24.01.90	1257	428	1183	525	2190	0,375	i.s.	42
Hanner:									
	29.09.89	840	209	830	545	1335	0,681	i.s.	15
	21.11.89	1092	255	1075	620	1595	-0,026	i.s.	15
	13.12.89	1055	270	1070	605	1585	0,121	i.s.	23
	24.01.90	1074	371	1040	630	2135	1,342	i.s.	18
Hunner:									
	29.09.89	973	305	940	215	1610	-0,189	i.s.	32
	21.11.89	1354	358	1360	595	2180	0,103	i.s.	20
	13.12.89	1285	287	1335	670	1715	-0,564	i.s.	21
	24.01.90	1382	430	1450	525	2190	-0,085	i.s.	23
K-Fakt: Sammenslåtte kjønn:									
	11.07.89	1,09	0,12	1,10	0,75	1,38	-0,673	i.s.	65
	29.09.89	1,23	0,11	1,23	0,86	1,54	-0,194	i.s.	47
	21.11.89	1,36	0,12	1,37	0,99	1,59	-0,388	i.s.	35
	13.12.89	1,32	0,09	1,31	1,04	1,53	-0,056	i.s.	44
	24.01.90	1,35	0,12	1,36	1,13	1,62	0,171	i.s.	42
Hanner:									
	29.09.89	1,25	0,07	1,26	1,14	1,38	0,013	i.s.	15
	21.11.89	1,37	0,12	1,35	1,24	1,58	0,703	i.s.	15
	13.12.89	1,30	0,09	1,31	1,04	1,49	-0,411	i.s.	23
	24.01.90	1,32	0,14	1,30	1,13	1,62	0,581	i.s.	18
Hunner:									
	29.09.89	1,23	0,13	1,21	0,86	1,54	-0,064	i.s.	32
	21.11.89	1,35	0,13	1,38	0,99	1,59	-0,966	i.s.	20
	13.12.89	1,33	0,09	1,30	1,17	1,53	0,273	i.s.	21
	24.01.90	1,38	0,09	1,37	1,22	1,57	0,130	i.s.	23

Tabell C1.2: Deskriptiv statistikk for lengde, vekt og kondisjonsfaktor (K-Fakt) fra uttak av tørrfôrgruppen. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i millimeter eller gram. Materialet er ikke signifikant (i.s.) ulik en standard normalfordeling når p-verdien (p) > 0,05 (\* betyr p < 0,05, \*\* p < 0,01 og \*\*\* p < 0,001).

Mål	Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Lengde: Sammenslåtte kjønn:									
	11.07.89	359	43	365	275	433	-0,358	*	47
	29.09.89	395	42	390	319	495	0,312	i.s.	38
	21.11.89	431	48	425	347	512	0,082	*	46
	13.12.89	439	41	440	363	543	0,203	i.s.	45
	24.01.90	423	39	423	345	522	0,467	i.s.	42
Hanner:									
	29.09.89	378	46	380	319	489	0,734	i.s.	17
	21.11.89	422	52	421	347	512	0,255	*	24
	13.12.89	432	43	421	366	503	0,249	i.s.	18
	24.01.90								0
Hunner:									
	29.09.89	408	33	396	364	495	0,955	i.s.	21
	21.11.89	440	44	435	356	505	0,053	*	22
	13.12.89	444	40	446	363	543	0,247	i.s.	27
	24.01.90	423	39	423	345	522	0,467	i.s.	42
Vekt: Sammenslåtte kjønn:									
	11.07.89	503	179	542	200	815	-0,056	i.s.	47
	29.09.89	697	247	660	340	1360	0,823	*	38
	21.11.89	1021	342	954	503	1691	0,464	*	46
	13.12.89	1085	294	1105	605	1890	0,342	i.s.	45
	24.01.90	1051	318	1008	415	1855	0,718	i.s.	42
Hanner:									
	29.09.89	609	256	615	340	1315	1,231	*	17
	21.11.89	963	349	926	520	1684	0,680	*	24
	13.12.89	1004	296	920	605	1440	0,252	i.s.	18
	24.01.90								0
Hunner:									
	29.09.89	768	221	680	465	1360	1,107	*	21
	21.11.89	1085	330	1033	503	1691	0,354	*	22
	13.12.89	1138	285	1130	690	1890	0,519	i.s.	27
	24.01.90	1051	318	1008	415	1855	0,718	i.s.	42
K-Fakt: Sammenslåtte kjønn:									
	11.07.89	1,04	0,07	1,04	0,87	1,19	-0,184	i.s.	47
	29.09.89	1,09	0,08	1,12	0,90	1,20	-0,513	*	38
	21.11.89	1,23	0,08	1,23	1,08	1,53	1,038	i.s.	46
	13.12.89	1,26	0,09	1,23	1,11	1,53	1,002	**	45
	24.01.90	1,35	0,12	1,35	1,01	1,61	-0,144	i.s.	42
Hanner:									
	29.09.89	1,07	0,07	1,06	0,95	1,18	-0,150	*	17
	21.11.89	1,23	0,09	1,22	1,08	1,53	1,651	i.s.	24
	13.12.89	1,22	0,07	1,21	1,11	1,34	0,103	**	18
	24.01.90								0
Hunner:									
	29.09.89	1,10	0,08	1,13	0,90	1,20	-0,928	*	21
	21.11.89	1,24	0,07	1,24	1,11	1,38	-0,113	i.s.	22
	13.12.89	1,28	0,10	1,24	1,13	1,53	0,863	**	27
	24.01.90	1,35	0,12	1,35	1,01	1,61	-0,144	i.s.	42

Tabell C1.3: Deskriptiv statistikk for lever- (LV), gonade- (GV) og somatisk vekt (SV) fra uttak av loddegruppen. Middelerdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i millimeter eller gram. Materialet er ikke signifikant (i.s.) ulik en standard normalfordeling,  $N(0,1)$ , når p-verdien (p) > 0,05 (\* betyr  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$  og \*\*\*  $p < 0,001$ ).

Mål	Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall		
LV:	Sammenslåtte kjønn:										
		11.07.89	62	33	66	3	149	0,356	i.s.	65	
		29.09.89	156	53	158	23	308	0,048	i.s.	47	
		21.11.89	210	65	215	100	380	0,436	i.s.	35	
		13.12.89	183	57	193	78	274	-0,106	i.s.	44	
		24.01.90	204	87	1812	75	394	-0,119	*	42	
		Hanner:									
		29.09.89	140	38	127	82	221	0,353	i.s.	15	
		21.11.89	175	44	180	105	240	-0,132	i.s.	15	
		13.12.89	156	51	145	78	266	0,448	i.s.	23	
		24.01.90	162	76	143	94	394	1,854	*	18	
		Hunner:									
		29.09.89	163	58	162	23	308	-0,214	i.s.	32	
		21.11.89	237	66	225	100	380	0,110	i.s.	20	
		13.12.89	213	49	222	100	274	-0,828	i.s.	21	
		24.01.90	232	83	241	75	370	-0,105	i.s.	23	
	GV:	Sammenslåtte kjønn:									
			11.07.89	1	1	1	0	4	0,810	***	61
			29.09.89	6	4	7	1	17	0,500	*	46
		21.11.89	42	22	35	7	112	1,172	**	35	
		13.12.89	68	33	62	13	179	1,470	**	44	
		24.01.90	130	53	128	35	228	0,148	i.s.	41	
		Hanner:									
		29.09.89	2	1	2	1	5	0,903	*	14	
		21.11.89	51	25	51	15	112	0,967	**	15	
		13.12.89	77	39	69	21	179	1,320	**	23	
		24.01.90	125	57	121	35	228	0,192	i.s.	18	
		Hunner:									
		29.09.89	8	3	8	1	17	0,367	*	32	
		21.11.89	35	18	29	7	82	1,282	**	20	
		13.12.89	58	22	56	13	98	0,011	**	21	
		24.01.90	133	51	131	43	225	0,170	i.s.	23	
SV:		Sammenslåtte kjønn:									
			11.07.89	380	149	361	111	763	0,611	i.s.	61
			29.09.89	769	232	756	191	1289	0,123	i.s.	46
		21.11.89	990	275	989	488	1766	0,457	i.s.	35	
		13.12.89	913	236	922	482	1387	-0,007	i.s.	44	
		24.01.90	916	310	862	397	1620	0,441	i.s.	41	
		Hanner:									
		29.09.89	694	180	647	457	1110	0,786	i.s.	14	
		21.11.89	867	203	875	495	1243	-0,074	i.s.	15	
		13.12.89	822	208	819	482	1267	0,141	i.s.	23	
		24.01.90	787	265	751	458	1512	1,214	i.s.	18	
		Hunner:									
		29.09.89	802	247	761	191	1289	-0,164	i.s.	32	
		21.11.89	1083	290	1080	488	1766	0,228	i.s.	20	
		13.12.89	1014	227	1020	557	1387	-0,384	i.s.	21	
		24.01.90	1017	310	1064	397	1620	-0,010	i.s.	23	

Tabell C1.4: Deskriptiv statistikk for lever- (LV), gonade- (GV) og somatisk vekt (SV) fra uttak av tørrfôrgruppen. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i millimeter eller gram. Materialet er ikke signifikant (i.s.) ulik en standard normalfordeling, N(0,1), når p-verdien (p) > 0,05 (\* betyr p < 0,05, \*\* p < 0,01 og \*\*\* p < 0.001).

Mål	Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall		
LV:	Sammenslåtte kjønn:										
		11.07.89	46	19	478	12	86	-0,051	i.s.	47	
		29.09.89	59	24	57	20	121	0,439	i.s.	38	
		21.11.89	92	31	90	38	167	0,314	i.s.	45	
		13.12.89	102	34	102	43	197	0,655	*	45	
		24.01.90	105	33	103	44	192	0,558	i.s.	42	
		Hanner:									
		29.09.89	51	24	54	20	103	0,589	i.s.	17	
		21.11.89	87	33	79	41	167	0,590	i.s.	24	
		13.12.89	92	37	83	43	188	0,949	*	18	
		24.01.90								0	
		Hunner:									
		29.09.89	66	23	58	28	121	0,575	i.s.	21	
		21.11.89	98	29	97	39	146	0,086	i.s.	21	
		13.12.89	108	31	105	62	197	0,796	*	27	
		24.01.90	105	33	103	44	192	0,558	i.s.	42	
	GV:	Sammenslåtte kjønn:									
			11.07.89	2	2	2	0	6	0,909	**	44
			29.09.89	4	3	4	0	10	0,544	**	33
		21.11.89	33	22	29	7	97	1,079	**	45	
		13.12.89	49	22	48	14	99	0,191	*	45	
		24.01.90	104	56	94	20	249	0,994	**	42	
		Hanner:									
		29.09.89	1	1	1	0	4	1,052	**	15	
		21.11.89	39	26	35	7	97	0,614	**	24	
		13.12.89	58	23	59	14	99	-0,193	*	18	
		24.01.90								0	
		Hunner:									
		29.09.89	6	2	6	4	10	0,539	**	18	
		21.11.89	27	13	28	8	59	0,749	**	21	
		13.12.89	43	19	43	17	75	0,229	*	27	
		24.01.90	104	56	94	20	249	0,994	**	42	
SV:		Sammenslåtte kjønn:									
			11.07.89	470	155	492	187	752	-0,118	i.s.	44
			29.09.89	635	232	588	317	1231	0,910	*	33
		21.11.89	903	303	837	456	1502	0,445	**	45	
		13.12.89	934	270	930	514	1698	0,541	i.s.	45	
		24.01.90	843	255	830	176	1465	0,439	i.s.	42	
		Hanner:									
		29.09.89	537	241	466	317	1208	1,611	*	15	
		21.11.89	836	306	805	466	1502	0,721	**	24	
		13.12.89	854	248	764	548	1248	0,339	i.s.	18	
		24.01.90								0	
		Hunner:									
		29.09.89	717	193	641	543	1230	1,419	*	18	
		21.11.89	979	289	950	456	1490	0,307	**	21	
		13.12.89	987	275	972	514	1698	0,616	i.s.	27	
		24.01.90	843	255	830	176	1465	0,439	i.s.	42	

Tabell C1.5: Deskriptiv statistikk for lever- (HSI), gonade- (GSI) og somatisk indeks (SI) fra uttak av loddegruppen. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i millimeter eller gram. Materialet er ikke signifikant (i.s.) ulik en standard normalfordeling,  $N(0,1)$ , når p-verdien (p) > 0,05 (\* betyr  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$  og \*\*\*  $p < 0,001$ ).

Mål	Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall		
HSI:	Sammenslåtte kjønn:										
		11.07.89	13,7	2,8	14,0	4,0	17,3	-1,433	***	65	
		29.09.89	16,5	1,9	16,5	10,5	20,4	-0,858	**	47	
		21.11.89	16,8	1,7	17,2	13,7	20,3	-0,237	i.s.	35	
		13.12.89	15,5	1,8	15,4	11,0	20,4	0,101	i.s.	44	
		24.01.90	15,8	1,9	16,1	11,5	19,2	-0,119	i.s.	42	
		Hanner:									
		29.09.89	16,7	1,7	16,5	13,5	20,4	0,424	**	15	
		21.11.89	16,0	1,7	15,8	13,7	19,2	0,278	i.s.	15	
		13.12.89	14,6	1,7	14,4	11,0	18,3	0,133	i.s.	23	
		24.01.90	14,7	1,6	14,2	12,8	18,5	1,022	i.s.	18	
		Hunner:									
		29.09.89	16,4	2,0	16,5	10,5	20,0	-1,122	**	32	
		21.11.89	17,5	1,3	17,5	14,1	20,3	-0,273	i.s.	20	
		13.12.89	16,6	1,4	16,6	14,5	20,4	1,091	i.s.	21	
		24.01.90	16,5	1,7	16,4	11,5	19,2	-0,992	i.s.	23	
	GSI:	Sammenslåtte kjønn:									
			11.07.89	0,3	0,2	0,3	0,0	0,8	0,464	*	61
			29.09.89	0,7	0,3	0,8	0,1	1,2	-0,380	**	46
		21.11.89	3,4	1,8	3,2	1,2	8,2	1,088	**	35	
		13.12.89	6,0	2,7	5,4	1,7	13,1	1,054	**	44	
		24.01.90	10,6	3,3	10,1	2,5	18,2	0,195	i.s.	41	
		Hanner:									
		29.09.89	0,3	0,1	0,2	0,1	0,5	1,666	**	14	
		21.11.89	4,6	2,0	4,0	1,9	8,2	0,632	**	15	
		13.12.89	7,4	2,9	7,2	1,7	13,1	0,430	**	23	
		24.01.90	11,8	4,0	11,9	2,5	18,2	-0,634	i.s.	18	
		Hunner:									
		29.09.89	0,8	0,2	0,9	0,1	1,2	-1,350	**	32	
		21.11.89	2,6	1,2	2,2	1,2	5,3	1,060	**	20	
		13.12.89	4,5	1,3	4,1	1,9	7,2	0,364	**	21	
		24.01.90	9,6	2,1	9,5	6,3	14,4	0,670	i.s.	23	
SI:		Sammenslåtte kjønn:									
			11.07.89	85,6	2,4	85,2	82,3	94,3	1,489	**	61
			29.09.89	82,8	1,9	82,7	79,0	88,8	0,845	**	46
		21.11.89	79,7	2,0	80,1	76,2	83,8	-0,203	i.s.	35	
		13.12.89	78,5	2,5	78,7	72,5	83,8	-0,355	i.s.	44	
		24.01.90	73,7	3,2	73,6	65,8	81,4	-0,295	i.s.	41	
		Hanner:									
		29.09.89	82,8	1,5	83,0	79,3	84,9	-1,083	**	14	
		21.11.89	79,4	1,9	79,8	76,6	82,5	0,120	i.s.	15	
		13.12.89	78,0	2,7	78,4	72,5	83,8	-0,373	i.s.	23	
		24.01.90	73,5	3,9	73,4	65,8	81,4	0,121	i.s.	18	
		Hunner:									
		29.09.89	82,7	2,1	82,6	79,0	88,8	1,162	**	32	
		21.11.89	80,0	2,1	80,6	76,2	83,8	-0,469	i.s.	20	
		13.12.89	79,0	2,2	79,4	75,9	83,1	0,014	i.s.	21	
		24.01.90	73,9	2,6	74,0	67,1	77,6	-1,090	i.s.	23	

Tabell C1.6: Deskriptiv statistikk for lever- (HSI), gonade- (GSI) og somatisk indeks (SI) fra uttak av tørrfôrgruppen. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i millimeter eller gram. Materialet er ikke signifikant (i.s.) ulik en standard normalfordeling,  $N(0,1)$ , når p-verdien (p) > 0,05 (\* betyr p < 0,05, \*\* p < 0,01 og \*\*\* p < 0.001).

Mål	Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall		
HSI:	Sammenslåtte kjønn:										
		11.07.89	9,2	2,2	9,2	4,0	16,7	0,626	i.s.	47	
		29.09.89	8,3	1,1	8,3	5,7	10,3	-0,412	i.s.	38	
		21.11.89	9,1	1,6	8,9	4,0	16,5	1,582	**	45	
		13.12.89	9,5	2,5	9,2	4,0	19,3	1,780	**	45	
		24.01.90	10,1	2,5	9,8	7,9	23,9	4,217	i.s.	42	
		Hanner:									
		29.09.89	8,2	1,2	8,1	5,9	10,3	-0,185	i.s.	17	
		21.11.89	9,2	2,1	9,1	4,0	16,5	1,275	**	24	
		13.12.89	9,0	1,5	8,9	6,3	13,5	1,258	**	18	
		24.01.90								0	
		Hunner:									
		29.09.89	8,4	1,1	8,4	5,7	10,1	-0,635	i.s.	21	
		21.11.89	8,9	0,9	8,8	7,4	11,1	0,888	**	21	
		13.12.89	9,8	3,0	9,5	4,0	19,3	1,491	**	27	
		24.01.90	10,1	2,5	9,8	7,9	23,9	4,217	i.s.	42	
	GSI:	Sammenslåtte kjønn:									
			11.07.89	0,4	0,3	0,3	0,0	1,4	1,420	**	44
			29.09.89	0,5	0,3	0,6	0,1	1,1	0,198	*	33
		21.11.89	3,2	1,8	2,7	0,7	10,7	2,057	**	45	
		13.12.89	4,7	2,1	4,4	1,3	9,8	0,430	i.s.	45	
		24.01.90	9,8	5,1	8,8	3,5	33,8	2,663	**	42	
		Hanner:									
		29.09.89	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4	0,122	*	15	
		21.11.89	3,9	2,1	3,8	0,7	10,7	1,448	**	24	
		13.12.89	5,8	1,8	5,7	2,2	8,7	-0,310	i.s.	18	
		24.01.90								0	
		Hunner:									
		29.09.89	0,8	0,2	0,8	0,5	0,1	0,228	*	18	
		21.11.89	2,4	0,7	2,2	1,2	3,7	0,499	**	21	
		13.12.89	4,0	2,0	3,5	1,3	9,8	1,166	i.s.	27	
		24.01.90	9,8	5,1	8,8	3,5	33,8	2,663	**	42	
SI:		Sammenslåtte kjønn:									
			11.07.89	90,3	2,4	90,5	81,9	95,9	-0,807	i.s.	44
			29.09.89	91,1	1,2	91,1	89,2	93,8	0,405	i.s.	33
		21.11.89	87,8	2,8	88,1	72,8	90,4	-3,463	i.s.	45	
		13.12.89	85,8	3,9	86,1	70,9	94,8	-1,180	i.s.	45	
		24.01.90	80,0	7,1	80,7	42,3	88,6	-3,697	i.s.	42	
		Hanner:									
		29.09.89	91,6	1,3	91,8	89,4	93,8	0,059	i.s.	15	
		21.11.89	86,9	3,5	87,3	72,8	90,4	-2,954	i.s.	24	
		13.12.89	85,2	2,5	85,7	79,7	90,6	-0,103	i.s.	18	
		24.01.90								0	
		Hunner:									
		29.09.89	90,7	0,9	90,7	89,2	92,5	0,170	i.s.	18	
		21.11.89	88,8	1,3	89,2	85,7	90,7	-0,761	i.s.	21	
		13.12.89	86,2	4,5	86,7	70,9	94,8	-1,445	i.s.	27	
		24.01.90	80,0	7,1	80,7	42,3	88,6	-3,697	i.s.	42	



Tabell C2.1: Deskriptiv statistikk for lengden av loddegruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i millimeter. Materialet er ikke signifikant (i.s.) ulik en standard normalfordeling når signifikansverdien ( $p$ ) > 0,05 (\* betyr  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$  og \*\*\*  $p < 0,001$ ).

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89	266	33	266	182	360	0,049	i.s.	498
11.07.89	338	39	341	222	437	-0,191	i.s.	442
29.09.89	406	43	409	276	515	-0,267	i.s.	190
21.11.89	444	44	443	340	557	-0,066	i.s.	370
12.12.89	447	45	448	338	563	-0,076	i.s.	345
23.01.90	455	46	455	350	570	-0,021	i.s.	291
07.02.90	458	45	455	355	570	-0,031	i.s.	249
14.02.90	460	45	458	354	578	-0,019	i.s.	216
21.02.90	459	45	458	357	576	-0,027	i.s.	248
08.03.90	459	45	460	360	578	-0,026	i.s.	248
19.03.90	461	44	466	365	563	-0,053	i.s.	123
04.04.90	461	44	460	367	580	-0,022	*	240
23.04.90	464	44	465	367	576	-0,042	*	239
10.05.90	466	43	467	373	580	-0,022	i.s.	231
11.06.90	477	44	478	384	647	0,197	i.s.	226
Hanner:								
13.04.89	262	28	260	195	337	0,101	i.s.	204
11.07.89	326	36	326	241	422	-0,086	i.s.	203
29.09.89	390	36	390	300	465	-0,220	i.s.	83
21.11.89	428	41	433	340	550	0,096	i.s.	186
12.12.89	431	42	435	340	552	0,140	i.s.	173
23.01.90	439	43	441	350	562	0,230	i.s.	146
07.02.90	442	43	445	355	565	0,152	i.s.	127
14.02.90	443	43	446	354	568	0,202	i.s.	106
21.02.90	443	44	450	357	570	0,144	i.s.	127
08.03.90	444	44	450	360	570	0,148	i.s.	127
19.03.90	446	42	448	365	525	-0,134	i.s.	66
04.04.90	447	44	450	367	570	0,149	*	125
23.04.90	452	44	456	367	576	0,062	*	125
10.05.90	455	44	461	373	580	0,072	*	121
11.06.90	469	44	474	384	596	0,047	i.s.	121
Hunner:								
13.04.89	276	32	274	194	360	-0,029	*	220
11.07.89	350	39	352	222	437	-0,415	*	218
29.09.89	420	43	425	276	515	-0,572	i.s.	101
21.11.89	460	41	461	344	557	-0,287	i.s.	181
12.12.89	465	40	464	338	563	-0,241	i.s.	167
23.01.90	473	41	475	350	570	-0,229	i.s.	141
07.02.90	477	39	475	380	570	-0,056	i.s.	118
14.02.90	479	40	480	385	578	-0,045	i.s.	107
21.02.90	478	40	478	385	576	-0,037	i.s.	117
08.03.90	478	40	477	382	578	-0,035	i.s.	117
19.03.90	478	42	476	387	563	-0,024	i.s.	56
04.04.90	478	39	480	390	580	0,007	i.s.	111
23.04.90	479	39	479	396	576	0,044	i.s.	110
10.05.90	479	39	477	397	576	0,086	i.s.	106
11.06.90	488	41	487	410	647	0,607	i.s.	101

Tabell C2.2: Deskriptiv statistikk for lengden av tørrfôrgruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelveidi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i millimeter.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
01.02.89	228	33	225	140	306	0,020	*	498
11.07.89	334	38	330	252	434	0,324	**	421
29.09.89	391	43	390	290	500	0,320	i.s.	178
21.11.89	426	47	422	320	545	0,168	*	320
12.12.89	431	46	429	325	558	0,246	i.s.	315
23.01.90	441	48	440	333	569	0,277	i.s.	263
07.02.90	446	49	445	330	565	0,168	i.s.	221
14.02.90	451	49	450	336	564	0,094	i.s.	128
21.02.90	446	48	445	332	565	0,173	i.s.	217
08.03.90	448	48	447	335	565	0,133	i.s.	215
19.03.90	452	44	450	350	570	0,269	i.s.	96
04.04.90	451	48	449	336	568	0,176	i.s.	217
23.04.90	455	48	453	336	577	0,184	i.s.	213
10.05.90	461	49	461	339	580	0,152	i.s.	210
11.06.90	476	50	476	350	600	0,114	i.s.	203
<b>Hanner:</b>								
01.02.89	231	30	226	171	306	0,286	*	183
11.07.89	325	37	320	260	431	0,618	*	180
29.09.89	378	41	374	290	489	0,494	i.s.	81
21.11.89	414	44	410	328	521	0,403	i.s.	146
12.12.89	421	44	415	337	542	0,422	i.s.	141
23.01.90	431	46	425	345	558	0,468	i.s.	119
07.02.90	432	45	425	345	550	0,372	i.s.	119
14.02.90	435	46	429	349	554	0,488	i.s.	59
21.02.90	433	44	428	349	552	0,407	i.s.	118
08.03.90	436	45	430	350	555	0,376	i.s.	115
19.03.90	440	42	440	350	560	0,397	i.s.	54
04.04.90	439	45	434	356	561	0,438	i.s.	118
23.04.90	444	46	441	355	564	0,405	i.s.	115
10.05.90	451	46	449	358	569	0,362	i.s.	112
11.06.90	464	47	462	372	584	0,326	i.s.	106
<b>Hunner:</b>								
01.02.89	234	30	235	172	296	0,052	*	212
11.07.89	342	38	343	252	434	0,109	i.s.	209
29.09.89	405	42	405	320	500	0,165	i.s.	84
21.11.89	437	46	438	320	545	-0,052	i.s.	170
12.12.89	440	46	441	325	558	0,101	i.s.	169
23.01.90	450	48	447	333	569	0,109	i.s.	139
07.02.90	462	50	465	330	565	-0,167	i.s.	98
14.02.90	465	47	468	336	564	-0,229	i.s.	68
21.02.90	461	49	462	332	565	-0,169	i.s.	96
08.03.90	461	48	464	335	565	-0,194	i.s.	97
19.03.90	465	43	462	378	570	0,150	i.s.	41
04.04.90	464	48	467	336	568	-0,182	i.s.	96
23.04.90	469	48	469	336	577	-0,098	i.s.	95
10.05.90	472	49	472	339	580	-0,122	i.s.	94
11.06.90	489	51	490	350	600	-0,186	i.s.	93

Tabell C2.3: Deskriptiv statistikk for lengden av loddegruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i millimeter.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
13.04.89	269	30	268	195	351	0,109	i.s.	226
11.07.89	338	38	340	240	424	-0,200	i.s.	226
29.09.89	399	41	400	300	480	-0,362	i.s.	88
21.11.89	444	42	443	340	550	-0,129	i.s.	222
12.12.89	447	43	448	345	552	-0,106	i.s.	226
23.01.90	453	44	454	350	562	-0,072	i.s.	226
07.02.90	455	43	455	355	565	-0,063	i.s.	225
14.02.90	458	43	458	354	568	-0,064	i.s.	196
21.02.90	457	43	457	357	570	-0,071	i.s.	226
08.03.90	457	43	456	360	570	-0,067	i.s.	226
19.03.90	457	42	462	365	563	-0,138	i.s.	112
04.04.90	458	43	460	367	570	-0,041	*	225
23.04.90	462	43	464	367	576	-0,066	*	226
10.05.90	465	43	467	373	580	-0,042	i.s.	225
11.06.90	477	44	478	384	647	0,197	i.s.	226
<b>Hanner:</b>								
13.04.89	265	29	265	195	337	-0,026	i.s.	121
11.07.89	329	38	329	241	422	-0,183	i.s.	121
29.09.89	389	39	390	300	450	-0,340	i.s.	46
21.11.89	431	43	437	340	550	0,032	i.s.	121
12.12.89	433	43	440	345	552	0,059	i.s.	121
23.01.90	440	44	447	350	562	0,121	i.s.	121
07.02.90	443	44	445	355	565	0,130	i.s.	121
14.02.90	443	44	446	354	568	0,189	i.s.	101
21.02.90	444	44	450	357	570	0,128	i.s.	121
08.03.90	445	44	450	360	570	0,127	i.s.	121
19.03.90	446	42	448	365	525	-0,136	i.s.	64
04.04.90	447	44	450	367	570	0,152	*	121
23.04.90	452	44	456	367	576	0,063	*	121
10.05.90	456	44	462	373	580	0,055	*	120
11.06.90	469	44	474	384	596	0,047	i.s.	121
<b>Hunner:</b>								
13.04.89	275	30	271	202	351	0,222	i.s.	101
11.07.89	349	35	348	250	424	-0,039	i.s.	101
29.09.89	416	38	420	320	480	-0,399	i.s.	38
21.11.89	460	35	457	378	531	0,005	i.s.	98
12.12.89	464	36	461	380	545	0,023	i.s.	101
23.01.90	471	37	467	385	558	0,019	i.s.	101
07.02.90	472	37	470	380	560	0,003	i.s.	100
14.02.90	475	36	471	387	562	-0,012	i.s.	92
21.02.90	474	37	472	387	565	0,005	i.s.	101
08.03.90	473	37	470	388	560	0,023	i.s.	101
19.03.90	473	37	470	390	563	0,141	i.s.	47
04.04.90	473	37	470	390	560	0,012	i.s.	100
23.04.90	475	37	475	396	562	0,043	i.s.	101
10.05.90	477	38	476	397	569	0,070	i.s.	101
11.06.90	488	41	487	410	647	0,607	i.s.	101

Tabell C2.4: Deskriptiv statistikk for lengden av tørrfôrgruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i millimeter.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
01.02.89	235	30	235	171	300	0,017	i.s.	195
11.07.89	336	39	337	252	425	0,168	i.s.	189
29.09.89	393	44	393	290	490	0,099	i.s.	72
21.11.89	428	47	430	320	530	0,057	i.s.	171
12.12.89	434	47	434	325	538	0,088	i.s.	190
23.01.90	446	48	445	333	560	0,076	i.s.	189
07.02.90	448	48	447	330	565	0,088	i.s.	192
14.02.90	454	49	452	336	564	-0,004	i.s.	113
21.02.90	449	48	448	332	565	0,118	i.s.	191
08.03.90	451	48	450	335	565	0,094	i.s.	191
19.03.90	454	44	450	350	570	0,215	i.s.	89
04.04.90	454	48	454	336	568	0,130	i.s.	193
23.04.90	458	48	458	336	577	0,114	i.s.	192
10.05.90	464	48	463	339	580	0,117	i.s.	192
11.06.90	478	50	479	350	600	0,107	i.s.	193
<b>Hanner:</b>								
01.02.89	232	29	225	171	300	0,260	*	102
11.07.89	323	34	321	262	414	0,533	*	100
29.09.89	380	43	377	290	480	0,357	i.s.	42
21.11.89	413	42	410	328	521	0,394	i.s.	90
12.12.89	419	43	416	337	533	0,350	i.s.	100
23.01.90	432	44	428	345	548	0,320	i.s.	99
07.02.90	435	45	433	345	550	0,290	i.s.	102
14.02.90	437	46	432	349	554	0,366	i.s.	51
21.02.90	436	44	432	349	552	0,328	i.s.	101
08.03.90	439	44	433	350	555	0,303	i.s.	101
19.03.90	443	42	441	350	560	0,345	i.s.	48
04.04.90	443	44	440	356	561	0,343	i.s.	102
23.04.90	448	45	447	355	564	0,289	i.s.	101
10.05.90	454	46	451	358	569	0,298	i.s.	101
11.06.90	466	47	463	372	584	0,282	i.s.	102
<b>Hunner:</b>								
01.02.89	239	30	240	172	292	-0,235	i.s.	88
11.07.89	351	39	350	252	425	-0,297	*	86
29.09.89	413	41	410	330	490	-0,156	i.s.	29
21.11.89	445	45	445	320	530	-0,393	*	79
12.12.89	451	46	453	325	538	-0,288	i.s.	87
23.01.90	462	47	463	333	560	-0,251	i.s.	87
07.02.90	464	48	465	330	565	-0,212	i.s.	87
14.02.90	468	48	470	336	564	-0,341	i.s.	61
21.02.90	464	48	465	332	565	-0,188	i.s.	87
08.03.90	464	48	465	335	565	-0,205	i.s.	87
19.03.90	466	42	467	378	570	0,119	i.s.	40
04.04.90	467	48	470	336	568	-0,166	i.s.	88
23.04.90	470	48	474	336	577	-0,147	i.s.	88
10.05.90	474	49	477	339	580	-0,136	i.s.	87
11.06.90	491	50	495	350	600	-0,152	i.s.	87

Tabell C2.5: Deskriptiv statistikk for vekten av loddegruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89	218	91	205	45	540	0,706	***	498
11.07.89	471	173	462	95	995	0,319	*	442
29.09.89	884	285	883	215	1610	0,192	i.s.	190
21.11.89	1197	356	1180	430	2275	0,293	i.s.	370
12.12.89	1227	375	1215	350	2390	0,283	i.s.	345
23.01.90	1339	440	1310	440	2715	0,349	*	291
07.02.90	1400	462	1365	425	2800	0,329	i.s.	249
14.02.90	1418	474	1377	495	2895	0,344	i.s.	216
21.02.90	1392	472	1337	465	2900	0,459	*	246
08.03.90	1353	468	1307	514	2726	0,424	*	248
19.03.90	1276	452	1255	120	2709	0,458	*	123
04.04.90	1220	403	1174	495	2665	0,603	i.s.	239
23.04.90	1133	346	1118	505	2270	0,464	*	239
10.05.90	1121	325	1108	500	2229	0,368	i.s.	231
11.06.90	1294	361	1253	540	2483	0,335	i.s.	226
Hanner:								
13.04.89	202	72	195	65	410	0,546	*	204
11.07.89	413	146	400	125	860	0,291	i.s.	203
29.09.89	783	222	760	265	1350	0,141	i.s.	83
21.11.89	1066	315	1055	430	2225	0,426	i.s.	186
12.12.89	1086	332	1070	350	2225	0,422	i.s.	173
23.01.90	1151	373	1117	440	2290	0,531	*	146
07.02.90	1184	379	1150	425	2310	0,468	i.s.	127
14.02.90	1178	383	1130	495	2370	0,546	i.s.	106
21.02.90	1163	369	1110	465	2295	0,511	*	127
08.03.90	1110	355	1051	514	2224	0,549	*	127
19.03.90	1062	308	999	499	1655	0,242	i.s.	66
04.04.90	1043	314	1011	495	2036	0,489	i.s.	124
23.04.90	1042	315	1005	519	2044	0,347	*	125
10.05.90	1072	324	1039	500	2113	0,346	*	121
11.06.90	1255	362	1201	540	2437	0,285	i.s.	121
Hunner:								
13.04.89	248	97	235	65	540	0,608	**	220
11.07.89	524	176	510	95	995	0,176	i.s.	218
29.09.89	969	302	955	215	1610	-0,084	i.s.	101
21.11.89	1334	347	1330	520	2275	0,100	i.s.	181
12.12.89	1378	358	1365	525	2390	0,161	i.s.	167
23.01.90	1544	412	1490	525	2715	0,169	i.s.	141
07.02.90	1648	420	1590	735	2800	0,176	i.s.	118
14.02.90	1671	421	1600	760	2895	0,260	i.s.	107
21.02.90	1660	433	1580	770	2900	0,341	i.s.	115
08.03.90	1634	419	1586	719	2726	0,245	i.s.	117
19.03.90	1535	465	1464	120	2709	-0,167	i.s.	56
04.04.90	1430	393	1408	663	2665	0,508	i.s.	111
23.04.90	1244	348	1229	622	2270	0,530	i.s.	110
10.05.90	1184	317	1156	640	2229	0,490	i.s.	106
11.06.90	1344	353	1282	765	2483	0,487	*	101

Tabell C2.6: Deskriptiv statistikk for vekten av tørrfôrgruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
01.02.89	136	66	120	25	375	0,677	***	498
11.07.89	428	160	395	145	995	0,766	***	421
29.09.89	707	250	667	230	1615	0,789	**	178
21.11.89	1027	348	987	368	2437	0,627	***	320
12.12.89	1024	343	980	405	2415	0,621	***	315
23.01.90	1147	405	1105	415	2790	0,699	*	263
07.02.90	1198	441	1145	400	2970	0,723	*	221
14.02.90	1239	441	1220	495	2495	0,563	i.s.	128
21.02.90	1170	435	1125	390	2380	0,612	**	217
08.03.90	1157	429	1094	410	2380	0,659	**	215
19.03.90	1113	377	1065	458	2261	0,696	i.s.	96
04.04.90	1022	358	966	224	2263	0,645	*	216
23.04.90	1054	344	1013	357	2356	0,687	**	213
10.05.90	1093	350	1064	371	2400	0,597	**	210
11.06.90	1260	404	1250	456	2746	0,555	i.s.	203
<b>Hanner:</b>								
01.02.89	142	65	120	50	375	0,818	***	183
11.07.89	391	152	360	145	935	1,046	***	180
29.09.89	637	229	615	230	1315	0,834	**	81
21.11.89	930	314	873	368	1763	0,656	**	146
12.12.89	932	314	865	420	1850	0,703	**	141
23.01.90	1018	354	1005	460	2105	0,789	**	119
07.02.90	1033	348	1000	470	2065	0,707	*	119
14.02.90	1023	331	1010	495	1950	0,846	i.s.	59
21.02.90	994	333	943	470	1920	0,800	***	118
08.03.90	989	323	927	477	1835	0,658	*	115
19.03.90	956	277	924	458	1757	0,669	i.s.	54
04.04.90	928	300	901	438	1867	0,748	*	118
23.04.90	986	329	935	449	1976	0,858	*	115
10.05.90	1035	339	986	474	2036	0,682	**	112
11.06.90	1174	367	1149	512	2229	0,572	*	106
<b>Hunner:</b>								
01.02.89	148	63	137	45	305	0,582	***	212
11.07.89	465	161	445	160	995	0,612	**	209
29.09.89	782	258	740	325	1615	0,711	*	84
21.11.89	1115	354	1107	398	2437	0,574	i.s.	170
12.12.89	1103	348	1085	405	2415	0,554	i.s.	169
23.01.90	1261	416	1235	415	2790	0,585	i.s.	139
07.02.90	1404	459	1405	400	2970	0,467	i.s.	98
14.02.90	1429	442	1437	515	2495	0,200	i.s.	68
21.02.90	1388	451	1403	390	2380	0,156	i.s.	96
08.03.90	1357	455	1332	410	2380	0,270	i.s.	97
19.03.90	1307	396	1272	613	2261	0,326	i.s.	41
04.04.90	1136	386	1105	224	2263	0,341	i.s.	95
23.04.90	1133	339	1111	357	2356	0,544	i.s.	95
10.05.90	1156	348	1151	371	2400	0,535	i.s.	94
11.06.90	1352	421	1330	456	2746	0,478	i.s.	93

Tabell C2.7: Deskriptiv statistikk for vekten av loddegruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89	225	86	210	65	525	0,778	***	226
11.07.89	467	169	460	115	995	0,307	i.s.	226
29.09.89	850	264	845	265	1470	-0,059	i.s.	88
21.11.89	1192	339	1180	435	2225	0,199	i.s.	222
12.12.89	1223	361	1217	435	2390	0,290	i.s.	226
23.01.90	1318	412	1305	440	2715	0,312	i.s.	226
07.02.90	1364	434	1340	425	2800	0,310	i.s.	225
14.02.90	1380	443	1372	495	2895	0,337	i.s.	196
21.02.90	1355	438	1327	465	2900	0,438	i.s.	224
08.03.90	1316	436	1277	514	2726	0,389	i.s.	226
19.03.90	1237	428	1210	120	2709	0,481	i.s.	112
04.04.90	1184	367	1165	495	2387	0,459	**	224
23.04.90	1109	326	1103	505	2184	0,342	*	226
10.05.90	1114	320	1097	500	2229	0,361	*	225
11.06.90	1294	361	1253	540	2483	0,335	i.s.	226
Hanner:								
13.04.89	210	76	200	65	405	0,385	*	121
11.07.89	428	160	410	125	860	0,149	i.s.	121
29.09.89	779	245	745	265	1190	-0,006	i.s.	46
21.11.89	1087	332	1055	435	2225	0,389	i.s.	121
12.12.89	1110	342	1090	435	2225	0,387	i.s.	121
23.01.90	1160	373	1125	440	2290	0,442	i.s.	121
07.02.90	1188	379	1165	425	2310	0,445	i.s.	121
14.02.90	1180	382	1130	495	2370	0,536	i.s.	101
21.02.90	1166	368	1130	465	2295	0,490	i.s.	121
08.03.90	1111	353	1054	514	2224	0,524	i.s.	121
19.03.90	1061	311	999	499	1655	0,247	i.s.	64
04.04.90	1040	311	1011	495	2036	0,449	i.s.	120
23.04.90	1042	317	1005	519	2044	0,347	*	121
10.05.90	1075	323	1048	500	2113	0,335	i.s.	120
11.06.90	1255	362	1201	540	2437	0,285	i.s.	121
Hunner:								
13.04.89	246	92	230	75	525	0,916	*	101
11.07.89	520	165	500	145	995	0,531	**	101
29.09.89	952	251	948	410	1470	-0,112	i.s.	38
21.11.89	1324	304	1292	645	2100	0,225	i.s.	98
12.12.89	1371	329	1330	665	2390	0,436	i.s.	101
23.01.90	1522	367	1465	735	2715	0,413	i.s.	101
07.02.90	1593	390	1530	735	2800	0,294	i.s.	100
14.02.90	1616	384	1567	760	2895	0,444	i.s.	92
21.02.90	1602	395	1545	785	2900	0,519	i.s.	99
08.03.90	1577	384	1540	719	2726	0,337	i.s.	101
19.03.90	1482	451	1439	120	2709	-0,083	i.s.	47
04.04.90	1368	350	1339	663	2387	0,443	i.s.	100
23.04.90	1199	316	1179	622	2184	0,441	i.s.	101
10.05.90	1166	309	1138	640	2229	0,505	i.s.	101
11.06.90	1344	353	1282	765	2483	0,487	*	101

Tabell C2.8: Deskriptiv statistikk for vekten av tørrfôrgruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
01.02.89	149	65	140	45	310	0,528	***	195
11.07.89	434	163	410	145	860	0,525	**	189
29.09.89	736	263	683	230	1350	0,429	i.s.	72
21.11.89	1039	349	1025	368	2000	0,397	i.s.	171
12.12.89	1036	350	1020	420	1950	0,422	i.s.	190
23.01.90	1174	402	1150	460	2250	0,434	i.s.	189
07.02.90	1216	426	1175	470	2460	0,525	i.s.	192
14.02.90	1258	448	1240	495	2495	0,523	i.s.	113
21.02.90	1197	437	1140	470	2380	0,586	*	191
08.03.90	1181	431	1127	477	2380	0,639	**	191
19.03.90	1133	382	1076	458	2261	0,615	i.s.	89
04.04.90	1040	358	984	224	2263	0,592	i.s.	192
23.04.90	1067	343	1029	357	2356	0,607	*	192
10.05.90	1105	344	1076	371	2400	0,564	*	192
11.06.90	1270	404	1256	456	2746	0,558	i.s.	193
<b>Hanner:</b>								
01.02.89	143	64	120	50	310	0,697	***	102
11.07.89	386	144	362	145	780	0,827	*	100
29.09.89	657	237	617	230	1210	0,668	i.s.	42
21.11.89	921	303	873	368	1763	0,633	i.s.	90
12.12.89	918	303	873	420	1775	0,678	i.s.	100
23.01.90	1023	338	1015	460	1935	0,643	i.s.	99
07.02.90	1049	347	1010	470	2065	0,657	i.s.	102
14.02.90	1028	325	1015	495	1950	0,687	i.s.	51
21.02.90	1010	331	985	470	1920	0,697	*	101
08.03.90	1005	321	953	477	1835	0,524	i.s.	101
19.03.90	969	285	934	458	1757	0,597	i.s.	48
04.04.90	943	295	930	438	1706	0,551	i.s.	102
23.04.90	1003	324	976	449	1909	0,647	i.s.	101
10.05.90	1048	328	1018	479	1851	0,543	*	101
11.06.90	1182	370	1157	512	2229	0,538	i.s.	102
<b>Hunner:</b>								
01.02.89	157	65	150	45	300	0,388	i.s.	88
11.07.89	492	165	478	160	860	0,235	i.s.	86
29.09.89	852	263	845	430	1350	0,081	i.s.	29
21.11.89	1175	346	1180	441	2000	0,124	i.s.	79
12.12.89	1173	351	1195	435	1950	0,110	i.s.	87
23.01.90	1349	400	1375	510	2250	0,130	i.s.	87
07.02.90	1414	426	1405	515	2460	0,249	i.s.	87
14.02.90	1453	449	1445	515	2495	0,144	i.s.	61
21.02.90	1419	444	1425	495	2380	0,193	i.s.	87
08.03.90	1387	453	1363	519	2380	0,285	i.s.	87
19.03.90	1316	396	1313	613	2261	0,282	i.s.	40
04.04.90	1152	388	1115	224	2263	0,342	i.s.	87
23.04.90	1137	342	1114	357	2356	0,552	i.s.	88
10.05.90	1165	347	1157	371	2400	0,577	i.s.	87
11.06.90	1367	417	1362	456	2746	0,535	i.s.	87



Tabell C2.9: Deskriptiv statistikk for kondisjonsfaktoren av loddegruppen, beregnet på totalmaterialet. SD er standardavviket, Min og Max er henholdsvis minste og største verdi i tallmaterialet.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
13.04.89	1,09	0,12	1,09	0,75	1,52	0,113	*	498
11.07.89	1,16	0,11	1,16	0,83	1,57	-0,128	**	442
29.09.89	1,28	0,15	1,29	0,27	1,96	-0,971	**	190
21.11.89	1,33	0,11	1,33	0,99	1,86	0,490	i.s.	370
12.12.89	1,33	0,11	1,33	0,89	1,93	0,382	i.s.	345
23.01.90	1,37	0,14	1,37	1,03	2,05	0,512	i.s.	291
07.02.90	1,41	0,16	1,40	0,72	2,09	0,159	*	249
14.02.90	1,40	0,16	1,39	1,01	2,01	0,423	i.s.	216
21.02.90	1,39	0,16	1,37	0,99	1,86	0,404	i.s.	246
08.03.90	1,34	0,17	1,32	1,01	1,80	0,369	**	248
19.03.90	1,27	0,18	1,22	0,92	1,70	0,436	***	122
04.04.90	1,21	0,16	1,19	0,89	1,64	0,469	***	239
23.04.90	1,10	0,12	1,09	0,83	1,66	0,688	i.s.	239
10.05.90	1,08	0,11	1,07	0,81	1,52	0,427	i.s.	231
11.06.90	1,17	0,12	1,17	0,61	1,71	-0,049	i.s.	226
<b>Hanner:</b>								
13.04.89	1,07	0,10	1,08	0,78	1,34	-0,159	i.s.	204
11.07.89	1,14	0,10	1,15	0,83	1,36	-0,493	*	203
29.09.89	1,28	0,13	1,29	0,98	1,84	0,689	i.s.	83
21.11.89	1,32	0,11	1,31	1,02	1,59	0,047	*	186
12.12.89	1,32	0,11	1,31	0,89	1,61	-0,210	*	173
23.01.90	1,32	0,12	1,32	1,03	1,62	0,037	i.s.	146
07.02.90	1,33	0,14	1,32	0,72	1,74	-0,428	i.s.	127
14.02.90	1,31	0,12	1,30	1,01	1,56	-0,049	i.s.	106
21.02.90	1,29	0,11	1,28	0,99	1,61	0,053	i.s.	127
08.03.90	1,23	0,11	1,22	1,01	1,49	0,073	i.s.	127
19.03.90	1,17	0,10	1,16	0,94	1,42	0,227	i.s.	66
04.04.90	1,14	0,10	1,14	0,89	1,42	0,160	i.s.	124
23.04.90	1,10	0,09	1,09	0,86	1,30	0,169	i.s.	125
10.05.90	1,10	0,10	1,11	0,92	1,37	0,187	i.s.	121
11.06.90	1,19	0,10	1,19	0,93	1,41	-0,099	i.s.	121
<b>Hunner:</b>								
13.04.89	1,12	0,12	1,11	0,82	1,52	0,452	i.s.	220
11.07.89	1,17	0,11	1,17	0,85	1,57	0,211	i.s.	218
29.09.89	1,28	0,17	1,28	0,27	1,96	-1,535	**	101
21.11.89	1,34	0,12	1,34	0,99	1,86	0,805	*	181
12.12.89	1,34	0,11	1,34	1,11	1,93	0,954	i.s.	167
23.01.90	1,43	0,13	1,42	1,19	2,05	1,010	i.s.	141
07.02.90	1,49	0,15	1,48	1,07	2,09	0,517	i.s.	118
14.02.90	1,49	0,14	1,47	1,22	2,01	0,602	i.s.	107
21.02.90	1,49	0,14	1,47	1,21	1,86	0,411	i.s.	115
08.03.90	1,47	0,14	1,48	1,09	1,80	0,139	i.s.	117
19.03.90	1,40	0,18	1,41	0,92	1,70	-0,680	*	55
04.04.90	1,29	0,17	1,32	0,95	1,64	-0,125	i.s.	111
23.04.90	1,11	0,14	1,09	0,83	1,66	0,750	i.s.	110
10.05.90	1,06	0,11	1,05	0,81	1,52	0,864	i.s.	106
11.06.90	1,14	0,14	1,13	0,61	1,71	0,239	i.s.	101

Tabell C2.10: Deskriptiv statistikk for kondisjonsfaktoren av tørrfôrgruppen, beregnet på totalmaterialet. SD er standardavviket, Min og Max er henholdsvis minste og største verdi i tallmaterialet.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
01.02.89	1,06	0,11	1,06	0,76	1,43	-0,041	i.s.	498
11.07.89	1,10	0,10	1,10	0,63	1,72	0,165	**	421
29.09.89	1,13	0,10	1,14	0,56	1,74	0,318	**	178
21.11.89	1,28	0,11	1,26	0,85	1,96	1,147	**	320
12.12.89	1,23	0,10	1,22	0,97	1,61	0,676	*	315
23.01.90	1,27	0,13	1,28	1,01	1,79	0,633	*	263
07.02.90	1,30	0,14	1,27	0,97	1,80	0,674	*	221
14.02.90	1,30	0,14	1,29	1,06	1,71	0,564	i.s.	128
21.02.90	1,26	0,15	1,24	0,94	1,76	0,622	**	217
08.03.90	1,23	0,15	1,19	0,89	1,76	0,667	***	215
19.03.90	1,17	0,16	1,12	0,93	1,77	1,281	***	96
04.04.90	1,08	0,14	1,06	0,13	1,72	-0,482	***	216
23.04.90	1,08	0,11	1,07	0,84	1,44	0,588	*	213
10.05.90	1,08	0,10	1,09	0,83	1,51	0,365	*	210
11.06.90	1,13	0,09	1,13	0,93	1,48	0,500	*	203
<b>Hanner:</b>								
01.02.89	1,06	0,11	1,06	0,77	1,36	0,025	i.s.	183
11.07.89	1,09	0,10	1,09	0,63	1,38	-0,894	*	180
29.09.89	1,13	0,07	1,13	0,94	1,26	-0,384	i.s.	81
21.11.89	1,26	0,10	1,25	1,00	1,74	1,038	**	146
12.12.89	1,20	0,08	1,20	0,97	1,59	0,689	i.s.	141
23.01.90	1,23	0,12	1,20	1,02	1,79	1,777	*	119
07.02.90	1,23	0,11	1,23	0,99	1,63	0,780	**	119
14.02.90	1,21	0,09	1,20	1,06	1,54	0,861	i.s.	59
21.02.90	1,18	0,09	1,17	0,96	1,54	0,656	i.s.	118
08.03.90	1,15	0,09	1,15	0,89	1,52	0,582	i.s.	115
19.03.90	1,10	0,09	1,08	0,93	1,37	0,991	*	54
04.04.90	1,06	0,10	1,05	0,75	1,39	0,799	***	118
23.04.90	1,09	0,10	1,08	0,88	1,44	0,839	i.s.	115
10.05.90	1,09	0,09	1,10	0,91	1,51	0,831	i.s.	112
11.06.90	1,14	0,09	1,14	0,96	1,48	0,784	i.s.	106
<b>Hunner:</b>								
01.02.89	1,08	0,10	1,08	0,76	1,43	-0,067	i.s.	212
11.07.89	1,12	0,09	1,11	0,93	1,72	1,753	i.s.	209
29.09.89	1,14	0,13	1,14	0,56	1,74	0,355	**	84
21.11.89	1,29	0,12	1,28	0,85	1,96	1,158	*	170
12.12.89	1,25	0,10	1,24	1,02	1,61	0,583	*	169
23.01.90	1,34	0,11	1,34	1,01	1,67	0,161	i.s.	139
07.02.90	1,38	0,13	1,37	0,97	1,80	0,510	*	98
14.02.90	1,38	0,13	1,37	1,13	1,71	0,377	i.s.	68
21.02.90	1,37	0,14	1,36	0,94	1,76	0,097	i.s.	96
08.03.90	1,33	0,15	1,35	0,98	1,76	-0,006	i.s.	97
19.03.90	1,27	0,18	1,23	0,96	1,77	0,623	i.s.	41
04.04.90	1,11	0,18	1,09	0,13	1,72	-1,065	*	95
23.04.90	1,08	0,11	1,06	0,84	1,36	0,410	i.s.	95
10.05.90	1,07	0,10	1,07	0,83	1,31	0,064	i.s.	94
11.06.90	1,12	0,09	1,13	0,93	1,40	0,155	i.s.	93

Tabell C2.11: Deskriptiv statistikk for kondisjonsfaktoren av loddegruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. SD er standardavviket, Min og Max er henholdsvis minste og største verdi i tallmaterialet.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89	1,10	0,12	1,10	0,78	1,52	0,402	i.s.	226
11.07.89	1,16	0,11	1,16	0,83	1,57	-0,084	*	226
29.09.89	1,29	0,13	1,29	0,98	1,96	1,178	i.s.	88
21.11.89	1,33	0,11	1,33	1,08	1,86	0,794	i.s.	222
12.12.89	1,33	0,12	1,33	1,06	1,93	0,656	i.s.	226
23.01.90	1,37	0,14	1,36	1,03	2,05	0,507	i.s.	226
07.02.90	1,40	0,16	1,40	0,72	2,09	0,111	*	225
14.02.90	1,39	0,15	1,39	1,01	2,01	0,376	i.s.	196
21.02.90	1,38	0,15	1,36	0,99	1,86	0,331	i.s.	224
08.03.90	1,33	0,17	1,31	1,01	1,78	0,361	*	226
19.03.90	1,26	0,18	1,20	0,92	1,70	0,489	**	111
04.04.90	1,20	0,15	1,18	0,89	1,64	0,490	**	224
23.04.90	1,10	0,12	1,08	0,83	1,46	0,382	i.s.	226
10.05.90	1,08	0,11	1,07	0,81	1,52	0,425	i.s.	225
11.06.90	1,17	0,12	1,17	0,61	1,71	-0,049	i.s.	226
Hanner:								
13.04.89	1,08	0,11	1,09	0,78	1,34	-0,240	i.s.	121
11.07.89	1,14	0,11	1,15	0,83	1,36	-0,636	*	121
29.09.89	1,28	0,12	1,30	0,98	1,51	-0,556	i.s.	46
21.11.89	1,32	0,10	1,32	1,08	1,52	-0,052	i.s.	121
12.12.89	1,32	0,11	1,32	1,06	1,61	-0,011	i.s.	121
23.01.90	1,32	0,12	1,31	1,03	1,59	-0,060	i.s.	121
07.02.90	1,33	0,14	1,32	0,72	1,74	-0,420	i.s.	121
14.02.90	1,31	0,12	1,30	1,01	1,56	-0,067	i.s.	101
21.02.90	1,29	0,11	1,28	0,99	1,61	0,058	i.s.	121
08.03.90	1,23	0,11	1,22	1,01	1,44	0,041	i.s.	121
19.03.90	1,16	0,10	1,15	0,94	1,42	0,273	i.s.	64
04.04.90	1,14	0,10	1,14	0,89	1,38	0,065	i.s.	120
23.04.90	1,10	0,10	1,09	0,86	1,31	0,167	i.s.	121
10.05.90	1,11	0,10	1,11	0,92	1,37	0,176	i.s.	120
11.06.90	1,19	0,10	1,19	0,93	1,41	-0,099	i.s.	121
Hunner:								
13.04.89	1,13	0,12	1,12	0,90	1,52	0,915	i.s.	101
11.07.89	1,18	0,11	1,18	0,93	1,57	0,735	i.s.	101
29.09.89	1,30	0,14	1,28	1,13	1,96	2,852	**	38
21.11.89	1,34	0,12	1,34	1,12	1,86	1,366	*	98
12.12.89	1,35	0,12	1,34	1,11	1,93	1,200	i.s.	101
23.01.90	1,44	0,13	1,43	1,19	2,05	1,141	i.s.	101
07.02.90	1,49	0,14	1,48	1,07	2,09	0,608	i.s.	100
14.02.90	1,49	0,14	1,48	1,22	2,01	0,672	i.s.	92
21.02.90	1,49	0,13	1,47	1,21	1,86	0,305	i.s.	99
08.03.90	1,46	0,14	1,48	1,09	1,78	0,031	i.s.	101
19.03.90	1,40	0,18	1,43	0,92	1,70	-0,777	*	46
04.04.90	1,27	0,17	1,30	0,95	1,64	-0,081	*	100
23.04.90	1,10	0,14	1,08	0,83	1,46	0,446	i.s.	101
10.05.90	1,05	0,12	1,05	0,81	1,52	0,907	i.s.	101
11.06.90	1,14	0,14	1,13	0,61	1,71	0,239	i.s.	101

Tabell C2.12: Deskriptiv statistikk for kondisjonsfaktoren av tørrfôrgruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. SD er standardavviket, Min og Max er henholdsvis minste og største verdi i tallmaterialet.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
01.02.89	1,08	0,12	1,08	0,76	1,43	0,007	i.s.	195
11.07.89	1,09	0,10	1,09	0,66	1,43	-0,330	i.s.	189
29.09.89	1,16	0,11	1,15	0,94	1,74	2,291	**	72
21.11.89	1,28	0,11	1,26	0,85	1,74	0,550	*	171
12.12.89	1,22	0,09	1,21	0,97	1,61	0,792	i.s.	190
23.01.90	1,27	0,12	1,27	1,02	1,79	0,891	**	189
07.02.90	1,30	0,14	1,28	0,99	1,80	0,742	*	192
14.02.90	1,29	0,14	1,28	1,06	1,71	0,606	i.s.	113
21.02.90	1,27	0,15	1,24	0,96	1,76	0,595	**	191
08.03.90	1,23	0,15	1,19	0,96	1,76	0,712	***	191
19.03.90	1,17	0,16	1,12	0,93	1,77	1,328	***	89
04.04.90	1,08	0,14	1,06	0,13	1,72	-0,567	***	192
23.04.90	1,08	0,11	1,07	0,84	1,44	0,599	*	192
10.05.90	1,08	0,09	1,08	0,83	1,51	0,399	i.s.	192
11.06.90	1,13	0,09	1,13	0,93	1,48	0,480	i.s.	193
<b>Hanner:</b>								
01.02.89	1,07	0,12	1,06	0,77	1,36	0,084	i.s.	102
11.07.89	1,09	0,11	1,09	0,66	1,38	-0,671	i.s.	100
29.09.89	1,15	0,07	1,16	0,94	1,26	-0,632	i.s.	42
21.11.89	1,26	0,10	1,25	1,00	1,74	1,236	**	90
12.12.89	1,20	0,09	1,19	0,97	1,59	0,905	i.s.	100
23.01.90	1,23	0,12	1,20	1,02	1,79	1,960	*	99
07.02.90	1,23	0,11	1,21	0,99	1,63	0,896	**	102
14.02.90	1,20	0,09	1,19	1,06	1,54	1,029	i.s.	51
21.02.90	1,18	0,09	1,17	0,96	1,54	0,681	i.s.	101
08.03.90	1,15	0,09	1,14	0,96	1,52	0,905	i.s.	101
19.03.90	1,09	0,08	1,08	0,93	1,33	0,755	i.s.	48
04.04.90	1,06	0,09	1,06	0,75	1,39	0,626	***	102
23.04.90	1,08	0,10	1,08	0,88	1,44	0,855	i.s.	101
10.05.90	1,09	0,09	1,10	0,91	1,51	0,997	i.s.	101
11.06.90	1,14	0,09	1,14	0,96	1,48	0,718	i.s.	102
<b>Hunner:</b>								
01.02.89	1,08	0,12	1,09	0,76	1,43	-0,094	i.s.	88
11.07.89	1,10	0,08	1,10	0,93	1,43	0,784	i.s.	86
29.09.89	1,18	0,15	1,15	0,96	1,74	2,105	**	29
21.11.89	1,29	0,11	1,29	0,85	1,66	-0,014	i.s.	79
12.12.89	1,24	0,10	1,24	1,07	1,61	0,712	i.s.	87
23.01.90	1,33	0,10	1,34	1,12	1,67	0,363	i.s.	87
07.02.90	1,39	0,12	1,37	1,15	1,80	0,983	i.s.	87
14.02.90	1,37	0,12	1,37	1,14	1,71	0,528	i.s.	61
21.02.90	1,37	0,12	1,37	1,17	1,76	0,450	i.s.	87
08.03.90	1,34	0,15	1,35	1,03	1,76	0,087	i.s.	87
19.03.90	1,27	0,18	1,23	0,96	1,77	0,662	i.s.	40
04.04.90	1,11	0,19	1,09	0,13	1,72	-1,095	i.s.	87
23.04.90	1,07	0,11	1,06	0,84	1,36	0,457	i.s.	88
10.05.90	1,06	0,10	1,06	0,83	1,29	0,036	i.s.	87
11.06.90	1,12	0,09	1,13	0,93	1,40	0,185	i.s.	87

Tabell C2.13: Deskriptiv statistikk for levervekten av loddegruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89								
11.07.89	44	18	45	6	107	0,360	**	435
29.09.89	102	36	103	19	220	0,321	i.s.	155
21.11.89	149	47	145	41	296	0,328	i.s.	335
12.12.89	154	58	148	26	380	0,655	**	332
23.01.90	176	71	168	46	437	0,625	**	280
07.02.90	190	78	179	33	417	0,587	**	235
14.02.90	162	73	150	34	420	0,731	*	216
21.02.90	150	70	137	27	415	0,865	***	246
08.03.90	145	69	130	23	350	0,643	***	248
19.03.90	122	61	111	25	276	0,657	***	122
04.04.90	109	51	97	25	290	1,041	***	238
23.04.90	90	39	85	31	357	1,766	**	239
10.05.90	84	32	82	24	175	0,443	*	230
11.06.90	119	42	116	38	291	0,627	**	225
Hanner:								
13.04.89								
11.07.89	38	16	38	8	77	0,197	i.s.	198
29.09.89	90	31	88	23	159	0,163	i.s.	66
21.11.89	133	42	130	41	258	0,355	i.s.	168
12.12.89	134	48	125	26	277	0,518	i.s.	166
23.01.90	142	54	134	46	282	0,562	*	139
07.02.90	148	56	142	33	309	0,590	*	118
14.02.90	119	48	111	34	256	0,685	i.s.	106
21.02.90	110	44	102	27	235	0,867	***	127
08.03.90	101	40	91	23	230	0,780	***	127
19.03.90	83	29	77	25	153	0,340	i.s.	66
04.04.90	82	30	80	25	207	1,079	**	124
23.04.90	78	29	73	31	153	0,468	**	125
10.05.90	78	32	76	24	160	0,560	**	121
11.06.90	115	39	112	38	208	0,352	i.s.	120
Hunner:								
13.04.89								
11.07.89	50	19	49	7	107	0,309	*	217
29.09.89	111	37	110	19	220	0,231	i.s.	84
21.11.89	166	47	167	72	294	0,217	i.s.	164
12.12.89	174	59	171	65	380	0,588	i.s.	162
23.01.90	212	69	206	70	437	0,499	i.s.	137
07.02.90	236	73	234	85	417	0,437	i.s.	113
14.02.90	207	67	197	83	420	0,667	i.s.	107
21.02.90	197	65	190	72	415	0,715	i.s.	115
08.03.90	195	59	188	71	350	0,411	i.s.	117
19.03.90	170	54	167	36	276	-0,211	i.s.	55
04.04.90	140	52	134	53	290	0,654	*	110
23.04.90	104	44	98	43	357	1,983	*	110
10.05.90	91	32	91	25	175	0,388	i.s.	105
11.06.90	123	44	117	51	291	0,864	i.s.	101

Tabell C2.14: Deskriptiv statistikk for levervekten av tørrfôrgruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
01.02.89								
11.07.89	34	14	33	8	87	0,636	***	413
29.09.89	60	24	56	14	164	1,174	*	178
21.11.89	105	37	101	26	266	0,705	*	294
12.12.89	100	38	97	33	232	0,618	**	292
23.01.90	122	49	118	26	303	0,625	**	246
07.02.90	127	57	121	25	371	1,025	**	201
14.02.90	123	57	115	31	309	1,030	***	126
21.02.90	98	46	88	24	238	0,768	***	217
08.03.90	98	48	90	14	266	0,830	***	215
19.03.90	84	42	76	28	257	1,223	*	96
04.04.90	63	34	57	3	254	2,029	***	215
23.04.90	68	27	66	16	165	0,986	***	213
10.05.90	71	27	68	16	169	0,628	**	210
11.06.90	91	34	87	21	252	0,901	*	189
Hanner:								
01.02.89								
11.07.89	31	13	29	8	79	0,852	*	179
29.09.89	54	21	52	14	115	0,657	i.s.	81
21.11.89	94	32	91	26	209	0,658	*	135
12.12.89	89	35	81	33	198	0,796	**	132
23.01.90	103	40	96	32	212	0,672	i.s.	111
07.02.90	102	40	95	35	230	0,789	*	108
14.02.90	91	34	83	31	210	1,084	i.s.	59
21.02.90	74	30	69	25	179	1,093	*	118
08.03.90	75	29	69	30	152	0,621	*	115
19.03.90	64	23	60	28	119	0,495	i.s.	54
04.04.90	53	22	49	13	123	0,714	i.s.	118
23.04.90	64	25	62	28	147	0,958	**	115
10.05.90	69	27	65	18	143	0,611	*	112
11.06.90	86	30	85	29	174	0,517	i.s.	96
Hunner:								
01.02.89								
11.07.89	37	13	36	8	87	0,586	**	205
29.09.89	66	26	62	23	164	1,322	i.s.	84
21.11.89	115	37	115	35	266	0,721	i.s.	156
12.12.89	110	38	110	38	232	0,528	*	156
23.01.90	140	50	141	26	303	0,464	i.s.	130
07.02.90	158	60	157	25	371	0,810	i.s.	90
14.02.90	152	58	142	53	309	0,700	i.s.	66
21.02.90	127	46	128	24	238	0,148	i.s.	96
08.03.90	128	50	133	14	266	0,238	i.s.	97
19.03.90	110	47	104	35	257	0,659	i.s.	41
04.04.90	77	41	72	3	254	1,865	**	94
23.04.90	73	28	70	16	165	1,024	**	95
10.05.90	73	27	72	16	169	0,695	i.s.	94
11.06.90	96	37	89	21	252	1,055	i.s.	89

Tabell C2.15: Deskriptiv statistikk for levervekten av loddegruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
13.04.89								
11.07.89	44	18	44	6	102	0,349	i.s.	223
29.09.89	100	37	102	23	220	0,406	i.s.	68
21.11.89	149	45	147	41	277	0,295	*	198
12.12.89	153	53	147	45	335	0,552	**	215
23.01.90	172	66	168	46	354	0,397	*	217
07.02.90	184	73	175	33	410	0,463	*	213
14.02.90	156	68	147	34	420	0,701	i.s.	196
21.02.90	144	63	134	27	385	0,760	**	224
08.03.90	139	64	128	23	329	0,619	***	226
19.03.90	117	58	108	25	276	0,705	***	111
04.04.90	104	46	96	25	272	0,919	***	224
23.04.90	87	33	84	31	216	0,629	*	226
10.05.90	83	32	82	24	175	0,473	*	225
11.06.90	119	42	116	38	291	0,627	**	225
<b>Hanner:</b>								
13.04.89								
11.07.89	39	17	38	8	77	0,108	i.s.	118
29.09.89	90	35	85	23	159	0,234	i.s.	36
21.11.89	136	43	131	41	258	0,295	i.s.	108
12.12.89	138	48	125	45	276	0,480	i.s.	116
23.01.90	144	55	135	46	282	0,511	i.s.	115
07.02.90	149	56	142	33	309	0,566	i.s.	112
14.02.90	118	47	111	34	249	0,560	i.s.	101
21.02.90	110	43	103	27	235	0,846	**	121
08.03.90	100	39	91	23	207	0,615	**	121
19.03.90	83	29	77	25	153	0,333	i.s.	64
04.04.90	81	29	80	25	166	0,704	**	120
23.04.90	78	29	73	31	153	0,477	**	121
10.05.90	78	32	76	24	160	0,549	*	120
11.06.90	115	39	112	38	208	0,352	i.s.	120
<b>Hunner:</b>								
13.04.89								
11.07.89	50	17	48	11	102	0,683	i.s.	101
29.09.89	112	37	109	46	220	0,698	i.s.	29
21.11.89	164	43	162	75	277	0,447	i.s.	87
12.12.89	172	54	167	75	335	0,618	i.s.	96
23.01.90	208	61	207	95	354	0,293	i.s.	98
07.02.90	228	66	227	85	410	0,327	i.s.	97
14.02.90	199	62	192	83	420	0,758	i.s.	92
21.02.90	188	58	181	72	385	0,676	i.s.	99
08.03.90	188	54	184	71	329	0,401	i.s.	101
19.03.90	167	54	166	36	276	-0,279	i.s.	46
04.04.90	133	47	126	53	272	0,539	i.s.	100
23.04.90	99	35	95	43	216	0,588	i.s.	101
10.05.90	89	31	90	25	175	0,469	i.s.	101
11.06.90	123	44	117	51	291	0,864	i.s.	101

Tabell C2.16: Deskriptiv statistikk for levervekten av tørrfôrgruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
01.02.89								
11.07.89	34	14	32	8	71	0,432	i.s.	188
29.09.89	63	26	59	14	155	0,971	i.s.	72
21.11.89	105	37	100	26	226	0,547	i.s.	159
12.12.89	99	39	97	33	227	0,650	*	182
23.01.90	122	49	119	32	272	0,586	**	183
07.02.90	128	55	124	35	325	0,836	*	179
14.02.90	125	58	116	31	309	1,016	**	111
21.02.90	100	46	90	25	238	0,738	***	191
08.03.90	100	48	94	30	266	0,836	***	191
19.03.90	86	43	77	31	257	1,167	*	89
04.04.90	64	35	58	3	254	2,045	***	191
23.04.90	68	27	66	16	165	0,935	**	192
10.05.90	71	27	68	16	169	0,632	*	192
11.06.90	92	34	87	21	252	0,900	i.s.	183
Hanner:								
01.02.89								
11.07.89	31	13	29	8	65	0,528	i.s.	99
29.09.89	56	21	53	14	99	0,452	i.s.	42
21.11.89	94	34	90	26	209	0,788	i.s.	84
12.12.89	88	34	81	33	198	0,845	i.s.	96
23.01.90	103	39	97	32	212	0,694	i.s.	96
07.02.90	103	41	95	35	230	0,827	*	94
14.02.90	90	33	83	31	210	0,945	i.s.	51
21.02.90	75	29	70	25	173	0,885	i.s.	101
08.03.90	75	28	70	30	149	0,477	*	101
19.03.90	65	24	60	31	119	0,520	*	48
04.04.90	53	22	49	13	123	0,737	i.s.	102
23.04.90	64	25	62	28	143	0,769	i.s.	101
10.05.90	69	26	65	23	142	0,552	*	101
11.06.90	86	30	85	29	174	0,511	i.s.	94
Hunner:								
01.02.89								
11.07.89	38	14	37	8	71	0,324	i.s.	86
29.09.89	73	30	67	29	155	0,933	i.s.	29
21.11.89	118	37	119	48	226	0,420	i.s.	73
12.12.89	112	39	111	39	227	0,471	i.s.	83
23.01.90	145	49	152	42	272	0,336	i.s.	84
07.02.90	157	55	157	50	325	0,676	i.s.	83
14.02.90	155	59	144	53	309	0,684	i.s.	59
21.02.90	130	44	130	46	238	0,233	i.s.	87
08.03.90	131	49	134	42	266	0,333	i.s.	87
19.03.90	111	47	105	35	257	0,625	i.s.	40
04.04.90	78	42	72	3	254	1,862	*	86
23.04.90	73	28	70	16	165	1,067	**	88
10.05.90	73	27	72	16	169	0,760	i.s.	87
11.06.90	97	37	88	21	252	1,050	i.s.	85



Tabell C2.17: Deskriptiv statistikk for hepatosomatisk indeks (HSI) av loddegruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
13.04.89								
11.07.89	9,2	1,5	9,3	3,7	15,2	-0,130	i.s.	435
29.09.89	11,4	1,7	11,3	6,3	17,5	0,325	i.s.	155
21.11.89	12,6	1,7	12,6	5,0	18,9	0,133	i.s.	335
12.12.89	12,4	2,2	12,0	7,5	33,8	2,868	***	332
23.01.90	12,8	2,1	12,5	7,7	20,8	0,588	*	280
07.02.90	13,3	2,2	13,1	7,9	19,8	0,399	*	235
14.02.90	11,1	2,2	10,9	6,2	17,8	0,380	*	216
21.02.90	10,5	2,0	10,3	5,4	17,8	0,352	i.s.	246
08.03.90	10,3	2,3	10,2	4,5	16,4	0,227	i.s.	248
19.03.90	9,1	2,3	8,6	5,1	15,4	0,561	**	122
04.04.90	8,7	1,8	8,4	4,6	13,5	0,384	**	238
23.04.90	7,8	1,5	7,7	3,9	16,3	1,050	i.s.	239
10.05.90	7,3	1,4	7,4	3,2	11,4	0,002	i.s.	230
11.06.90	9,1	1,4	9,0	4,4	13,4	0,078	i.s.	225
<b>Hanner:</b>								
13.04.89								
11.07.89	9,1	1,5	9,0	4,6	12,7	-0,168	i.s.	198
29.09.89	11,5	1,6	11,5	8,0	16,5	0,337	i.s.	66
21.11.89	12,6	1,7	12,6	5,0	17,2	-0,174	i.s.	168
12.12.89	12,2	2,5	11,9	7,5	33,8	4,207	**	166
23.01.90	12,2	1,8	12,0	7,7	17,9	0,284	i.s.	139
07.02.90	12,3	1,8	12,2	7,9	17,5	0,135	i.s.	118
14.02.90	9,9	1,6	10,1	6,2	13,9	0,017	i.s.	106
21.02.90	9,4	1,5	9,4	5,4	13,8	-0,026	i.s.	127
08.03.90	9,0	1,7	9,0	4,5	15,1	0,427	i.s.	127
19.03.90	7,7	1,3	7,7	5,1	10,7	0,110	i.s.	66
04.04.90	7,8	1,3	7,8	4,6	11,7	0,152	i.s.	124
23.04.90	7,4	1,2	7,3	4,9	10,9	0,172	i.s.	125
10.05.90	7,1	1,4	7,1	4,0	10,6	0,116	i.s.	121
11.06.90	9,1	1,3	9,0	6,6	13,2	0,450	i.s.	120
<b>Hunner:</b>								
13.04.89								
11.07.89	9,4	1,5	9,4	3,7	15,2	0,004	i.s.	217
29.09.89	11,2	1,7	11,2	6,3	17,5	0,153	i.s.	84
21.11.89	12,6	1,5	12,5	9,3	18,9	0,477	i.s.	164
12.12.89	12,5	2,0	12,1	8,5	18,7	0,494	*	162
23.01.90	13,5	2,2	13,2	9,3	20,8	0,677	*	137
07.02.90	14,4	2,2	14,2	10,3	19,8	0,289	i.s.	113
14.02.90	12,3	2,0	12,2	7,6	17,8	0,256	i.s.	107
21.02.90	11,7	1,8	11,7	8,2	17,8	0,447	i.s.	115
08.03.90	11,9	1,8	11,9	7,7	16,4	0,359	*	117
19.03.90	10,9	2,1	11,0	5,6	15,4	-0,187	i.s.	55
04.04.90	9,7	1,7	9,8	5,5	13,5	-0,001	i.s.	110
23.04.90	8,2	1,6	8,2	3,9	16,3	1,161	i.s.	110
10.05.90	7,6	1,4	7,5	3,2	11,4	-0,101	i.s.	105
11.06.90	9,0	1,6	9,1	4,4	13,4	-0,162	i.s.	101

Tabell C2.18: Deskriptiv statistikk for heptosomatisk indeks (HSI) av tørrfôrgruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
01.02.89								
11.07.89	8,0	1,2	8,0	3,9	12,4	0,061	i.s.	413
29.09.89	8,4	1,3	8,4	3,8	13,5	0,229	i.s.	178
21.11.89	10,2	1,4	10,2	6,9	16,8	0,592	i.s.	294
12.12.89	9,7	1,5	9,5	6,4	14,3	0,553	*	292
23.01.90	10,5	1,8	10,3	6,1	16,7	0,506	i.s.	246
07.02.90	10,3	1,8	10,2	6,2	16,7	0,387	i.s.	201
14.02.90	9,8	1,8	9,6	5,4	15,1	0,407	i.s.	126
21.02.90	8,2	1,6	8,1	4,9	13,4	0,434	i.s.	217
08.03.90	8,3	1,8	8,1	3,3	12,9	0,344	*	215
19.03.90	7,4	2,1	6,8	4,0	16,4	1,442	**	96
04.04.90	6,0	1,5	5,8	1,3	12,2	0,918	**	215
23.04.90	6,4	1,2	6,3	4,0	10,6	0,670	*	213
10.05.90	6,4	1,2	6,4	3,4	10,2	0,170	i.s.	210
11.06.90	7,2	1,2	7,2	3,6	11,3	0,073	i.s.	189
<b>Hanner:</b>								
01.02.89								
11.07.89	7,9	1,2	8,0	3,9	11,0	-0,235	i.s.	179
29.09.89	8,4	1,2	8,5	6,0	11,5	0,319	i.s.	81
21.11.89	10,1	1,4	10,2	7,0	16,2	0,667	i.s.	135
12.12.89	9,5	1,3	9,4	6,4	14,1	0,456	i.s.	132
23.01.90	9,8	1,4	9,8	6,6	13,3	0,179	i.s.	111
07.02.90	9,7	1,5	9,7	6,5	13,6	0,145	i.s.	108
14.02.90	8,8	1,4	8,7	5,4	13,1	0,241	i.s.	59
21.02.90	7,4	1,2	7,4	4,9	10,2	0,041	i.s.	118
08.03.90	7,5	1,4	7,2	5,1	11,7	0,744	**	115
19.03.90	6,7	2,0	6,4	4,0	16,4	2,568	**	54
04.04.90	5,6	1,2	5,4	2,8	10,0	0,781	i.s.	118
23.04.90	6,5	1,2	6,3	4,3	10,6	0,744	i.s.	115
10.05.90	6,6	1,1	6,6	3,4	9,6	-0,229	*	112
11.06.90	7,3	1,1	7,3	4,7	11,3	0,389	i.s.	96
<b>Hunner:</b>								
01.02.89								
11.07.89	8,0	1,2	8,0	4,5	12,4	0,385	i.s.	205
29.09.89	8,3	1,3	8,4	3,8	13,5	0,132	i.s.	84
21.11.89	10,3	1,5	10,3	6,9	16,8	0,537	i.s.	156
12.12.89	9,9	1,6	9,6	6,7	14,3	0,528	*	156
23.01.90	11,1	1,9	10,8	6,1	16,7	0,393	i.s.	130
07.02.90	11,1	1,8	10,9	6,2	16,7	0,293	i.s.	90
14.02.90	10,6	1,7	10,4	7,3	15,1	0,407	i.s.	66
21.02.90	9,1	1,5	9,1	5,3	13,4	0,379	i.s.	96
08.03.90	9,3	1,8	9,3	3,3	12,9	-0,363	i.s.	97
19.03.90	8,3	2,0	8,1	5,3	13,8	0,689	i.s.	41
04.04.90	6,5	1,6	6,2	1,3	12,2	0,759	**	94
23.04.90	6,4	1,3	6,3	4,0	10,2	0,593	i.s.	95
10.05.90	6,3	1,2	6,3	3,9	10,2	0,478	i.s.	94
11.06.90	7,0	1,2	7,1	3,6	9,5	-0,307	i.s.	89

Tabell C2.19: Deskriptiv statistikk for hepatosomatisk indeks (HSI) av loddegruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
13.04.89								
11.07.89	9,2	1,6	9,4	4,6	15,2	-0,094	i.s.	223
29.09.89	11,6	1,7	11,5	8,0	17,5	0,798	i.s.	68
21.11.89	12,6	1,7	12,6	5,0	18,9	-0,035	i.s.	198
12.12.89	12,3	1,8	12,0	8,2	18,7	0,456	i.s.	215
23.01.90	12,8	2,1	12,5	7,7	20,8	0,633	i.s.	217
07.02.90	13,2	2,2	12,9	7,9	19,8	0,448	**	213
14.02.90	11,0	2,1	10,7	6,2	16,6	0,309	i.s.	196
21.02.90	10,4	2,0	10,2	5,4	17,8	0,322	i.s.	224
08.03.90	10,2	2,3	10,1	4,5	16,4	0,269	i.s.	226
19.03.90	9,1	2,3	8,6	5,1	15,4	0,638	i.s.	111
04.04.90	8,6	1,8	8,4	4,6	13,5	0,385	**	224
23.04.90	7,7	1,4	7,6	3,9	13,1	0,350	i.s.	226
10.05.90	7,3	1,4	7,3	3,2	11,4	0,018	i.s.	225
11.06.90	9,1	1,4	9,0	4,4	13,4	0,078	i.s.	225
<b>Hanner:</b>								
13.04.89								
11.07.89	9,0	1,6	9,0	4,6	12,7	-0,243	i.s.	118
29.09.89	11,5	1,6	11,6	8,0	15,3	-0,111	i.s.	36
21.11.89	12,6	1,7	12,6	5,0	17,2	-0,572	i.s.	108
12.12.89	12,2	1,7	11,9	8,2	16,3	0,214	i.s.	116
23.01.90	12,1	1,8	12,0	7,7	17,9	0,155	i.s.	115
07.02.90	12,3	1,8	12,2	7,9	17,5	0,162	i.s.	112
14.02.90	9,8	1,6	10,1	6,2	13,9	-0,048	*	101
21.02.90	9,3	1,5	9,4	5,4	13,8	0,012	i.s.	121
08.03.90	9,0	1,7	9,0	4,5	15,1	0,413	i.s.	121
19.03.90	7,7	1,3	7,8	5,1	10,7	0,079	i.s.	64
04.04.90	7,8	1,3	7,8	4,6	10,5	-0,022	i.s.	120
23.04.90	7,3	1,2	7,3	4,9	10,9	0,184	i.s.	121
10.05.90	7,1	1,4	7,1	4,0	10,6	0,104	i.s.	120
11.06.90	9,1	1,3	9,0	6,6	13,2	0,450	i.s.	120
<b>Hunner:</b>								
13.04.89								
11.07.89	9,5	1,4	9,5	6,3	15,2	0,602	i.s.	101
29.09.89	11,5	1,7	11,3	9,0	17,5	1,476	**	29
21.11.89	12,5	1,6	12,5	9,3	18,9	0,659	i.s.	87
12.12.89	12,4	1,9	12,0	8,7	18,7	0,631	i.s.	96
23.01.90	13,6	2,2	13,2	9,3	20,8	0,809	i.s.	98
07.02.90	14,3	2,2	14,2	10,3	19,8	0,340	i.s.	97
14.02.90	12,2	1,9	12,1	7,8	16,6	0,230	i.s.	92
21.02.90	11,7	1,7	11,6	8,2	17,8	0,389	i.s.	99
08.03.90	11,9	1,8	11,7	7,7	16,4	0,406	i.s.	101
19.03.90	10,9	2,2	11,1	5,6	15,4	-0,191	i.s.	46
04.04.90	9,6	1,8	9,8	5,5	13,5	-0,022	i.s.	100
23.04.90	8,1	1,5	8,2	3,9	13,1	0,216	i.s.	101
10.05.90	7,5	1,4	7,5	3,2	11,4	-0,062	i.s.	101
11.06.90	9,0	1,6	9,1	4,4	13,4	-0,162	i.s.	101

Tabell C2.20: Deskriptiv statistikk for hepatosomatisk indeks (HSI) av tørrfôrgruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
01.02.89								
11.07.89	7,8	1,1	7,7	3,9	10,7	-0,120	i.s.	188
29.09.89	8,5	1,4	8,5	5,3	13,5	0,693	i.s.	72
21.11.89	10,2	1,4	10,1	6,9	16,2	0,482	i.s.	159
12.12.89	9,5	1,4	9,4	6,4	14,1	0,462	*	182
23.01.90	10,3	1,6	10,1	6,9	14,6	0,349	*	183
07.02.90	10,4	1,8	10,3	6,5	16,7	0,448	i.s.	179
14.02.90	9,7	1,8	9,4	5,4	15,1	0,426	i.s.	111
21.02.90	8,2	1,6	8,1	4,9	13,4	0,376	i.s.	191
08.03.90	8,3	1,8	8,1	5,1	12,9	0,436	*	191
19.03.90	7,4	2,2	6,8	4,0	16,4	1,498	**	89
04.04.90	6,0	1,5	5,8	1,3	12,2	0,952	**	191
23.04.90	6,4	1,2	6,3	4,0	10,6	0,762	*	192
10.05.90	6,4	1,1	6,4	3,4	10,2	0,154	i.s.	192
11.06.90	7,2	1,2	7,2	3,6	11,3	0,079	i.s.	183
Hanner:								
01.02.89								
11.07.89	7,8	1,2	7,8	3,9	10,6	-0,162	i.s.	99
29.09.89	8,5	1,2	8,6	6,0	11,5	0,346	i.s.	42
21.11.89	10,2	1,4	10,1	7,0	16,2	0,979	i.s.	84
12.12.89	9,5	1,4	9,4	6,4	14,1	0,509	i.s.	96
23.01.90	9,9	1,4	9,9	6,9	13,3	0,113	i.s.	96
07.02.90	9,7	1,5	9,7	6,5	13,2	0,032	i.s.	94
14.02.90	8,7	1,4	8,7	5,4	13,1	0,349	i.s.	51
21.02.90	7,4	1,2	7,4	4,9	9,8	0,066	*	101
08.03.90	7,4	1,3	7,2	5,1	11,7	0,796	*	101
19.03.90	6,7	2,1	6,3	4,0	16,4	2,707	**	48
04.04.90	5,5	1,2	5,3	2,8	9,7	0,673	i.s.	102
23.04.90	6,4	1,2	6,3	4,3	10,6	0,892	i.s.	101
10.05.90	6,5	1,0	6,5	3,4	9,6	-0,215	*	101
11.06.90	7,3	1,1	7,2	4,7	11,3	0,413	i.s.	94
Hunner:								
01.02.89								
11.07.89	7,7	1,1	7,7	4,5	10,7	-0,112	i.s.	86
29.09.89	8,4	1,6	8,4	5,3	13,5	0,943	i.s.	29
21.11.89	10,2	1,5	10,1	6,9	13,8	0,018	i.s.	73
12.12.89	9,5	1,5	9,4	6,9	13,7	0,438	i.s.	83
23.01.90	10,8	1,7	10,6	7,1	14,6	0,272	**	84
07.02.90	11,1	1,8	10,8	7,7	16,7	0,601	i.s.	83
14.02.90	10,6	1,7	10,5	7,3	15,1	0,500	i.s.	59
21.02.90	9,1	1,5	9,0	5,3	13,4	0,373	i.s.	87
08.03.90	9,4	1,6	9,3	5,7	12,9	0,018	i.s.	87
19.03.90	8,2	2,0	8,0	5,3	13,8	0,739	i.s.	40
04.04.90	6,5	1,7	6,1	1,3	12,2	0,751	**	86
23.04.90	6,4	1,3	6,3	4,0	10,2	0,636	i.s.	88
10.05.90	6,2	1,2	6,3	3,9	10,2	0,396	i.s.	87
11.06.90	7,0	1,2	7,1	3,6	9,5	-0,282	i.s.	85

Tabell C2.21: Deskriptiv statistikk for gonadevekten av loddegruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelværdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89	10	4	12	3	15	-0,887	**	39
21.11.89	24	16	19	6	54	0,806	i.s.	12
12.12.89	68	37	58	12	217	1,241	***	312
23.01.90	107	46	104	25	264	0,654	**	264
07.02.90	143	61	140	28	352	0,573	**	220
14.02.90	182	96	167	10	589	1,317	***	213
21.02.90	186	107	166	10	706	1,558	***	242
08.03.90	184	112	169	11	643	1,151	***	244
19.03.90	166	118	151	8	530	0,799	**	122
04.04.90	120	110	86	4	488	1,079	***	223
23.04.90	50	79	16	2	468	2,603	***	235
10.05.90	23	34	13	2	278	4,383	***	223
11.06.90	11	14	8	2	124	4,285	***	221
Hanner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	4	1	4	7	23	1,799	*	10
12.12.89	72	43	62	12	217	0,997	***	158
23.01.90	100	45	92	25	240	0,664	**	135
07.02.90	124	48	127	28	223	-0,068	i.s.	114
14.02.90	132	53	135	10	254	-0,107	i.s.	106
21.02.90	130	52	135	10	264	-0,079	i.s.	127
08.03.90	112	57	105	11	270	0,299	i.s.	127
19.03.90	86	54	71	8	220	0,596	**	66
04.04.90	46	37	32	4	213	1,535	***	114
23.04.90	12	21	9	2	230	8,823	***	125
10.05.90	9	14	6	2	151	8,332	***	119
11.06.90	4	3	3	2	24	3,996	***	120
Hunner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	12	1	13	9	15	-0,311	i.s.	29
12.12.89	63	29	57	20	211	1,379	***	154
23.01.90	114	45	109	30	264	0,714	i.s.	129
07.02.90	164	66	165	44	352	0,526	i.s.	106
14.02.90	232	102	213	69	589	1,104	*	107
21.02.90	249	117	229	65	706	1,211	**	115
08.03.90	262	105	243	74	643	1,261	**	117
19.03.90	260	103	251	35	530	0,303	i.s.	56
04.04.90	197	109	195	19	489	0,341	*	109
23.04.90	93	97	45	13	468	1,628	***	110
10.05.90	40	42	27	9	278	3,657	***	104
11.06.90	20	17	13	9	124	3,616	***	101

Tabell C2.22: Deskriptiv statistikk for gonadevekten av tørrfôrgruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	12	5	12	3	29	0,743	i.s.	31
21.11.89	33	21	29	4	147	2,083	***	110
12.12.89	62	36	55	9	247	1,956	***	287
23.01.90	97	49	91	12	262	0,936	***	240
07.02.90	124	75	106	11	475	1,788	***	198
14.02.90	138	110	114	6	605	1,795	***	127
21.02.90	135	96	114	9	596	1,571	***	214
08.03.90	129	96	104	9	479	1,083	***	212
19.03.90	124	97	92	18	517	1,360	***	95
04.04.90	52	80	22	2	550	2,951	***	207
23.04.90	26	31	16	3	179	2,699	***	209
10.05.90	19	17	15	2	136	2,608	***	204
11.06.90	8	7	7	2	467	2,620	***	182
Hanner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	8	3	8	3	12	-0,124	i.s.	14
21.11.89	18	15	14	4	79	2,774	**	30
12.12.89	70	45	61	9	247	1,480	***	132
23.01.90	96	51	93	12	246	0,747	*	111
07.02.90	102	52	94	11	244	0,579	*	108
14.02.90	70	43	65	6	219	0,851	i.s.	59
21.02.90	88	49	82	9	254	0,559	i.s.	118
08.03.90	71	42	66	9	206	0,700	*	115
19.03.90	75	48	63	18	201	0,975	*	54
04.04.90	21	20	14	2	146	3,373	***	114
23.04.90	17	23	9	3	147	3,560	***	114
10.05.90	17	20	8	2	136	2,773	***	111
11.06.90	34	2	3	2	13	2,749	***	95
Hunner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	16	4	16	12	29	2,041	**	17
21.11.89	38	20	36	14	147	2,669	***	80
12.12.89	56	25	52	17	214	2,027	**	155
23.01.90	98	47	91	15	262	1,157	**	129
07.02.90	150	89	134	20	475	1,634	***	90
14.02.90	197	116	168	25	605	1,542	***	68
21.02.90	192	107	171	13	596	1,093	i.s.	96
08.03.90	198	96	192	12	479	0,439	i.s.	97
19.03.90	189	107	169	19	517	0,697	i.s.	41
04.04.90	90	105	30	13	550	1,794	***	93
23.04.90	36	35	21	10	179	2,262	***	95
10.05.90	22	12	19	8	89	2,456	***	93
11.06.90	13	6	11	7	47	3,951	***	87

Tabell C2.23: Deskriptiv statistikk for gonadevekten av loddegruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	68	39	57	12	217	1,268	***	203
23.01.90	106	44	104	25	264	0,719	*	204
07.02.90	138	55	133	28	351	0,403	i.s.	200
14.02.90	173	82	165	10	478	0,901	**	193
21.02.90	177	94	160	10	706	1,590	***	220
08.03.90	176	102	167	11	643	1,054	**	222
19.03.90	153	108	130	8	485	0,704	***	111
04.04.90	111	101	82	4	449	1,029	***	209
23.04.90	42	65	15	2	381	2,740	***	222
10.05.90	22	31	12	2	278	4,412	***	218
11.06.90	11	14	8	12	124	4,285	***	221
Hanner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	73	45	60	12	217	1,048	***	113
23.01.90	102	46	93	25	240	0,638	*	112
07.02.90	124	49	125	28	223	-0,072	i.s.	109
14.02.90	132	54	135	10	254	-0,124	i.s.	101
21.02.90	131	52	135	10	265	-0,099	i.s.	121
08.03.90	113	57	106	11	270	0,287	i.s.	121
19.03.90	85	54	71	8	220	0,618	**	64
04.04.90	46	37	32	4	213	1,557	***	110
23.04.90	10	7	8	2	52	2,947	***	121
10.05.90	9	14	67	2	151	8,299	***	118
11.06.90	4	3	3	2	24	3,996	***	120
Hunner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	62	27	55	20	152	0,968	*	90
23.01.90	111	42	108	30	264	0,963	i.s.	92
07.02.90	154	58	156	44	351	0,572	*	91
14.02.90	217	84	206	69	478	0,801	*	92
21.02.90	233	103	223	65	706	1,463	**	99
08.03.90	250	93	237	74	643	1,326	**	101
19.03.90	246	93	245	35	485	-0,025	i.s.	47
04.04.90	184	99	190	19	449	0,232	i.s.	99
23.04.90	79	82	36	13	381	1,651	***	101
10.05.90	38	38	26	9	278	3,842	***	100
11.06.90	19	17	13	89	124	3,616	***	101

Tabell C2.24: Deskriptiv statistikk for gonadevekten av tørrfôrgruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	30	19	27	4	99	1,337	i.s.	68
12.12.89	62	36	57	9	247	1,848	***	179
23.01.90	98	47	94	12	262	0,825	***	180
07.02.90	125	72	107	11	435	1,624	***	177
14.02.90	141	115	114	6	605	1,705	***	112
21.02.90	139	97	114	9	596	1,561	***	188
08.03.90	134	97	109	9	479	1,039	***	188
19.03.90	126	100	94	18	517	1,293	***	88
04.04.90	54	83	22	2	550	2,825	***	186
23.04.90	26	31	16	3	179	2,619	***	188
10.05.90	19	15	15	2	89	1,592	***	186
11.06.90	8	7	7	2	47	2,610	***	176
Hanner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	16	11	14	4	46	1,678	**	24
12.12.89	68	44	61	9	247	1,575	***	96
23.01.90	97	50	93	12	246	0,649	*	96
07.02.90	103	52	95	11	244	0,608	*	94
14.02.90	66	43	62	6	219	1,114	i.s.	51
21.02.90	88	49	82	9	254	0,576	i.s.	101
08.03.90	72	43	68	9	206	0,697	i.s.	101
19.03.90	74	49	59	18	201	1,036	**	48
04.04.90	20	17	14	2	105	2,407	***	99
23.04.90	17	21	9	3	137	3,365	***	100
10.05.90	16	16	8	2	75	1,549	***	100
11.06.90	4	2	3	2	13	2,764	***	93
Hunner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	38	18	34	14	99	1,545	**	44
12.12.89	56	22	53	17	127	0,592	i.s.	83
23.01.90	99	44	95	32	262	1,149	i.s.	84
07.02.90	150	83	135	25	435	1,554	***	83
14.02.90	204	118	184	45	605	1,519	***	61
21.02.90	198	105	180	39	596	1,246	i.s.	87
08.03.90	206	93	195	20	479	0,511	i.s.	87
19.03.90	189	109	174	19	517	0,670	i.s.	40
04.04.90	94	107	31	13	550	1,716	***	87
23.04.90	37	36	21	10	179	2,149	***	88
10.05.90	22	13	19	8	89	2,483	***	86
11.06.90	13	6	12	7	47	3,857	***	83



Tabell C2.25: Deskriptiv statistikk for gonadosomatisk indeks (GSI) av loddegruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89	1,2	0,7	1,2	0,3	4,2	2,198	**	39
21.11.89	1,9	1,1	1,7	0,7	3,5	0,226	i.s.	12
12.12.89	5,5	2,5	5,0	1,8	18,7	1,377	***	312
23.01.90	7,9	2,4	7,8	2,8	15,3	0,319	i.s.	264
07.02.90	10,2	2,9	10,3	2,9	18,7	0,084	i.s.	220
14.02.90	12,5	4,0	12,2	1,0	27,2	0,403	i.s.	213
21.02.90	12,9	4,3	12,4	0,5	29,2	0,610	***	242
08.03.90	12,8	5,1	12,5	2,1	28,3	0,495	***	244
19.03.90	11,9	6,2	12,1	0,9	25,1	0,181	i.s.	121
04.04.90	8,7	6,4	6,9	0,5	23,9	0,481	***	223
23.04.90	3,8	5,2	1,5	0,3	23,7	1,995	***	235
10.05.90	1,9	2,3	1,1	0,3	18,3	3,315	***	223
11.06.90	0,9	1,2	0,5	0,2	11,8	5,235	***	221
<b>Hanner:</b>								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	0,5	0,1	0,4	0,3	0,8	2,027	*	10
12.12.89	6,4	2,9	6,0	1,8	18,7	0,970	*	158
23.01.90	8,6	2,6	8,7	2,9	15,3	0,010	i.s.	135
07.02.90	10,4	3,0	10,8	3,7	18,7	0,042	i.s.	114
14.02.90	11,2	3,4	11,2	1,0	19,2	-0,529	i.s.	106
21.02.90	11,1	3,0	11,4	0,5	18,8	-0,646	i.s.	127
08.03.90	9,8	3,4	10,3	2,1	16,7	-0,270	i.s.	127
19.03.90	7,8	4,0	7,1	0,9	16,4	0,321	i.s.	66
04.04.90	4,2	3,1	3,0	0,5	15,0	1,486	***	114
23.04.90	1,1	1,6	0,9	0,3	17,1	8,059	***	125
10.05.90	0,8	0,9	0,6	0,3	10,0	8,207	***	119
11.06.90	0,3	0,2	0,3	0,2	1,8	4,549	***	120
<b>Hunner:</b>								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	1,4	0,6	1,3	0,9	4,2	3,184	i.s.	29
12.12.89	4,5	1,5	4,2	2,0	10,8	0,867	**	154
23.01.90	7,2	1,9	7,0	2,8	12,9	0,295	i.s.	129
07.02.90	9,9	2,9	9,7	2,9	16,8	0,108	i.s.	106
14.02.90	13,8	4,3	13,4	5,4	27,2	0,585	i.s.	107
21.02.90	14,7	4,7	14,2	5,0	29,2	0,425	i.s.	115
08.03.90	16,1	4,5	15,2	7,5	28,3	0,606	*	117
19.03.90	16,8	4,7	17,4	3,7	25,1	-0,581	i.s.	55
04.04.90	13,4	5,6	14,2	1,9	23,9	-0,591	**	109
23.04.90	6,9	6,1	3,6	1,1	23,7	1,050	***	110
10.05.90	3,3	2,7	2,3	0,9	18,3	2,787	***	104
11.06.90	1,5	1,5	1,0	0,6	11,8	4,312	***	101

Tabell C2.26: Deskriptiv statistikk for gonadosomatisk indeks (GSI) av tørrfôrgruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	1,8	0,6	1,9	0,5	3,0	-0,188	i.s.	31
21.11.89	3,0	1,5	2,8	0,7	7,7	0,662	i.s.	110
12.12.89	6,0	2,7	5,4	1,6	17,2	1,101	***	287
23.01.90	8,3	2,8	8,1	1,8	16,4	0,295	i.s.	240
07.02.90	10,0	3,9	9,4	2,0	29,8	1,160	**	198
14.02.90	10,3	5,8	9,3	1,0	30,4	0,875	i.s.	127
21.02.90	10,8	5,2	10,0	1,4	31,2	0,949	**	214
08.03.90	10,4	5,6	9,7	1,5	26,3	0,579	*	212
19.03.90	10,3	5,8	9,4	2,0	25,5	0,613	*	95
04.04.90	4,5	5,5	2,2	0,4	25,4	2,113	***	207
23.04.90	2,4	2,8	1,5	0,2	19,3	3,223	***	209
10.05.90	1,7	1,6	1,4	0,3	19,9	6,959	***	204
11.06.90	0,6	0,4	0,5	0,2	2,5	1,417	***	182
Hanner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	1,4	0,6	1,3	0,5	2,7	0,710	i.s.	14
21.11.89	2,0	1,7	1,3	0,7	7,7	2,556	**	30
12.12.89	7,2	3,1	7,1	1,6	16,1	0,366	i.s.	132
23.01.90	9,0	3,0	8,9	1,8	16,4	-0,008	i.s.	111
07.02.90	9,7	3,4	9,6	2,0	16,2	-0,049	i.s.	108
14.02.90	6,8	3,6	6,9	1,0	17,6	0,534	i.s.	59
21.02.90	8,6	3,7	8,1	1,4	20,8	0,564	i.s.	118
08.03.90	7,0	3,4	6,8	1,5	18,5	0,639	i.s.	115
19.03.90	7,6	4,1	6,3	2,0	18,5	0,961	*	54
04.04.90	2,1	1,9	1,7	0,4	17,4	5,122	***	114
23.04.90	1,7	2,3	1,0	0,2	18,4	4,473	***	114
10.05.90	1,5	2,1	0,8	0,3	19,9	6,207	***	111
11.06.90	0,3	0,2	0,3	0,2	1,5	4,449	***	95
Hunner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	2,1	0,4	2,0	1,5	3,0	0,557	i.s.	17
21.11.89	3,4	1,2	3,3	1,2	6,1	0,388	i.s.	80
12.12.89	5,1	1,9	4,7	2,4	17,2	2,158	***	155
23.01.90	7,7	2,5	7,7	3,0	14,3	0,455	*	129
07.02.90	10,4	4,5	9,2	3,5	29,8	1,654	***	90
14.02.90	13,5	5,5	12,8	1,5	30,4	0,842	i.s.	68
21.02.90	13,5	5,6	12,4	3,1	31,2	0,712	i.s.	96
08.03.90	14,3	5,2	14,2	2,9	26,3	-0,035	i.s.	97
19.03.90	13,9	5,9	14,0	2,1	25,5	-0,077	i.s.	41
04.04.90	7,4	7,0	3,0	1,2	25,4	1,052	***	93
23.04.90	3,3	3,2	2,1	1,0	19,3	2,664	***	95
10.05.90	1,9	0,7	1,7	0,9	3,9	1,067	***	93
11.06.90	1,0	0,4	0,9	0,5	2,5	2,100	**	87

Tabell C2.27: Deskriptiv statistikk for gonadosomatisk indeks (GSI) av loddegruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	5,5	2,5	5,1	1,8	15,7	1,139	***	203
23.01.90	8,0	2,4	7,9	2,8	15,3	0,352	i.s.	204
07.02.90	10,0	2,9	10,1	3,7	18,7	0,182	i.s.	200
14.02.90	12,3	3,8	12,1	1,0	25,9	0,151	i.s.	193
21.02.90	12,6	4,1	12,4	0,5	29,2	0,584	*	220
08.03.90	12,6	4,9	12,3	2,1	28,3	0,458	*	222
19.03.90	11,4	6,1	11,2	0,9	25,1	0,233	i.s.	110
04.04.90	8,4	6,3	6,7	0,5	23,9	0,560	***	209
23.04.90	3,4	4,8	1,3	0,3	23,7	2,297	***	222
10.05.90	1,9	2,3	1,1	0,3	18,3	3,411	***	218
11.06.90	0,9	1,2	0,5	0,2	11,8	5,235	***	221
Hanner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	6,2	2,8	5,7	1,8	15,7	0,818	*	113
23.01.90	8,6	2,5	8,7	3,0	15,3	0,171	i.s.	112
07.02.90	10,4	3,1	10,7	3,7	18,7	0,091	i.s.	109
14.02.90	11,2	3,4	11,2	1,0	19,2	-0,574	i.s.	101
21.02.90	11,2	3,0	11,4	0,5	18,8	-0,647	i.s.	121
08.03.90	9,8	3,5	10,4	2,1	16,7	-0,298	i.s.	121
19.03.90	7,8	4,0	7,1	0,9	16,4	0,339	i.s.	64
04.04.90	4,2	3,0	3,0	0,5	15,0	1,487	***	110
23.04.90	1,0	0,5	0,9	0,3	3,7	2,775	***	121
10.05.90	0,8	0,9	0,6	0,3	10,0	8,173	***	118
11.06.90	0,3	0,2	0,3	0,2	1,8	4,549	***	120
Hunner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	4,5	1,6	4,3	2,0	8,5	0,581	**	90
23.01.90	7,2	1,9	6,9	2,8	10,9	0,104	i.s.	92
07.02.90	9,6	2,7	9,4	4,0	15,8	0,208	i.s.	91
14.02.90	13,4	3,9	13,3	5,4	25,9	0,445	i.s.	92
21.02.90	14,4	4,5	14,1	5,0	29,2	0,521	i.s.	99
08.03.90	15,9	4,4	15,1	7,5	28,3	0,641	i.s.	101
19.03.90	16,5	4,8	17,1	3,7	25,1	-0,674	i.s.	46
04.04.90	13,1	5,7	14,0	1,9	23,9	-0,518	*	99
23.04.90	6,3	5,8	3,3	1,1	23,7	1,241	***	101
10.05.90	3,2	2,7	2,3	0,9	18,3	2,928	***	100
11.06.90	1,5	1,5	1,0	0,6	11,8	4,312	***	101

Tabell C2.28: Deskriptiv statistikk for gonadosomatisk indeks (GSI) av tørrfôrgruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	2,8	1,5	2,5	0,7	7,7	0,972	*	68
12.12.89	6,1	2,7	5,4	1,7	14,3	0,896	***	179
23.01.90	8,3	2,9	8,0	1,9	16,4	0,435	i.s.	180
07.02.90	10,0	3,9	9,5	2,0	29,8	1,371	**	177
14.02.90	10,3	5,9	9,2	1,0	30,4	0,943	i.s.	112
21.02.90	10,9	5,1	10,1	1,4	31,2	0,926	*	188
08.03.90	10,6	5,6	9,9	1,5	26,3	0,567	*	188
19.03.90	10,2	5,9	9,5	2,0	25,5	0,640	*	88
04.04.90	4,6	5,7	2,2	0,4	25,4	2,032	***	186
23.04.90	2,4	2,7	1,5	0,2	19,3	3,017	***	188
10.05.90	1,6	1,0	1,4	0,3	6,6	1,276	***	186
11.06.90	0,6	0,4	0,5	0,2	2,5	1,447	***	176
Hanner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	1,9	1,5	1,5	0,7	7,7	2,786	**	24
12.12.89	7,1	3,1	7,0	1,7	14,3	0,331	i.s.	96
23.01.90	9,1	3,1	9,0	1,9	16,4	0,031	i.s.	96
07.02.90	9,7	3,2	9,6	2,0	16,2	-0,035	i.s.	94
14.02.90	6,2	3,1	6,4	1,0	12,8	0,052	*	51
21.02.90	8,5	3,6	8,2	1,4	16,8	0,295	i.s.	101
08.03.90	7,0	3,2	6,8	1,5	14,5	0,429	i.s.	101
19.03.90	7,3	3,9	6,1	2,0	18,5	0,992	**	48
04.04.90	2,0	1,2	1,7	0,4	6,9	1,754	***	99
23.04.90	1,5	1,6	1,0	0,2	9,4	2,735	***	100
10.05.90	1,4	1,2	0,9	0,3	6,6	1,707	***	100
11.06.90	0,3	0,2	0,3	0,2	1,5	4,773	***	93
Hunner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	3,3	1,3	2,9	1,3	6,1	0,747	*	44
12.12.89	4,8	1,6	4,4	2,4	9,5	0,815	**	83
23.01.90	7,4	2,4	7,0	3,2	14,3	0,840	i.s.	84
07.02.90	10,5	4,5	9,3	3,8	29,8	1,762	***	83
14.02.90	13,8	5,5	12,9	6,5	30,4	0,986	i.s.	61
21.02.90	13,7	5,2	12,4	4,5	31,2	0,917	*	87
08.03.90	14,7	4,9	14,3	3,3	26,3	0,084	i.s.	87
19.03.90	13,8	5,9	13,8	2,1	25,5	-0,041	i.s.	40
04.04.90	7,6	7,1	3,0	1,2	25,4	0,969	***	87
23.04.90	3,4	3,3	2,1	1,0	19,3	2,545	***	88
10.05.90	1,9	0,7	1,7	0,9	3,9	1,167	***	86
11.06.90	1,0	0,4	0,9	0,5	2,5	2,117	***	83

Tabell C2.29: Deskriptiv statistikk for somatisk vekt av loddegruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89	816	240	804	187	1363	-0,098	i.s.	39
21.11.89	1049	297	1099	480	1473	-0,673	i.s.	12
12.12.89	1015	305	1000	410	1918	0,331	*	312
23.01.90	1072	347	1060	415	2104	0,337	*	264
07.02.90	1078	347	1052	312	2100	0,279	i.s.	220
14.02.90	1081	342	1058	451	2034	0,333	i.s.	213
21.02.90	1061	331	1037	423	1998	0,322	i.s.	242
08.03.90	1031	325	1000	473	1944	0,396	i.s.	244
19.03.90	1000	310	962	438	1995	0,580	*	121
04.04.90	1006	279	990	444	1886	0,384	i.s.	223
23.04.90	997	283	991	481	1889	0,339	*	235
10.05.90	1021	285	994	469	2002	0,386	i.s.	223
11.06.90	1164	322	1129	500	2244	0,375	i.s.	221
Hanner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	757	135	794	485	929	-0,825	i.s.	10
12.12.89	886	255	866	410	1732	0,425	i.s.	158
23.01.90	910	286	877	444	1894	0,581	**	135
07.02.90	921	301	879	312	1894	0,591	*	114
14.02.90	928	305	871	451	1889	0,684	*	106
21.02.90	923	293	881	423	1800	0,629	*	127
08.03.90	897	276	874	473	1772	0,567	*	127
19.03.90	893	254	842	438	1397	0,260	*	66
04.04.90	921	251	899	444	1546	0,265	i.s.	114
23.04.90	952	284	903	481	1882	0,369	*	125
10.05.90	992	289	961	469	1934	0,334	i.s.	119
11.06.90	1132	325	1091	500	2244	0,346	i.s.	120
Hunner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	837	266	804	187	1363	-0,255	i.s.	29
12.12.89	1147	296	1129	425	1918	0,110	i.s.	154
23.01.90	1241	324	1221	415	2104	0,073	i.s.	129
07.02.90	1247	313	1233	543	2100	0,087	i.s.	106
14.02.90	1232	310	1211	534	2034	0,221	i.s.	107
21.02.90	1215	302	1197	526	1998	0,157	i.s.	115
08.03.90	1177	311	1168	488	1944	0,206	i.s.	117
19.03.90	1127	324	1091	475	1995	0,504	i.s.	55
04.04.90	1095	280	1070	515	1886	0,391	*	109
23.04.90	1048	274	1027	565	1889	0,383	i.s.	110
10.05.90	1054	279	1036	590	2002	0,498	i.s.	104
11.06.90	1202	315	1152	683	2201	0,460	i.s.	101

Tabell C2.30: Deskriptiv statistikk for somatisk vekt av tørrfôrgruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	644	234	613	311	1229	0,787	i.s.	31
21.11.89	936	292	917	461	2024	0,792	i.s.	110
12.12.89	868	294	838	293	1968	0,653	***	287
23.01.90	940	330	897	375	2226	0,759	**	240
07.02.90	956	338	911	356	2125	0,767	*	197
14.02.90	973	327	911	391	1996	0,615	i.s.	125
21.02.90	938	332	886	353	2001	0,704	**	214
08.03.90	930	327	877	385	2009	0,785	**	212
19.03.90	899	283	861	398	1951	0,944	i.s.	95
04.04.90	909	297	880	189	1751	0,463	i.s.	206
23.04.90	961	311	935	329	2125	0,692	***	209
10.05.90	1005	314	982	347	2143	0,579	*	204
11.06.90	1168	364	1150	428	2449	0,575	i.s.	182
<b>Hanner:</b>								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	577	245	584	311	1194	1,076	i.s.	14
21.11.89	796	217	781	461	1315	0,675	i.s.	30
12.12.89	771	252	719	372	1459	0,629	*	132
23.01.90	839	282	800	392	1668	0,728	i.s.	111
07.02.90	835	267	808	407	1590	0,642	*	107
14.02.90	862	279	852	425	1712	0,843	i.s.	59
21.02.90	832	275	777	411	1635	0,842	**	118
08.03.90	843	275	791	421	1612	0,737	**	115
19.03.90	817	239	790	398	1566	0,840	i.s.	54
04.04.90	861	274	841	405	1727	0,740	*	114
23.04.90	908	301	868	416	1811	0,865	**	114
10.05.90	954	305	901	453	1823	0,679	*	111
11.06.90	1084	327	1051	476	1977	0,541	*	95
<b>Hunner:</b>								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	700	215	671	423	1229	1,004	i.s.	17
21.11.89	988	300	990	480	2024	0,696	i.s.	80
12.12.89	950	302	912	293	1968	0,566	i.s.	155
23.01.90	1028	345	974	375	2226	0,663	i.s.	129
07.02.90	1100	357	1094	356	2125	0,563	i.s.	90
14.02.90	1073	337	1089	391	1996	0,382	i.s.	66
21.02.90	1069	351	1054	353	2001	0,396	i.s.	96
08.03.90	1032	355	986	385	2009	0,599	*	97
19.03.90	1008	302	964	499	1951	0,880	i.s.	41
04.04.90	968	314	953	189	1751	0,139	i.s.	92
23.04.90	1024	312	997	329	2125	0,550	i.s.	95
10.05.90	1066	316	1052	347	2143	0,496	i.s.	93
11.06.90	1259	382	1217	428	2449	0,491	i.s.	87

Tabell C2.31: Deskriptiv statistikk for somatisk vekt av loddegruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	1013	294	1004	410	1918	0,341	i.s.	203
23.01.90	1058	328	1055	444	2104	0,344	i.s.	204
07.02.90	1057	335	1044	312	2100	0,356	i.s.	200
14.02.90	1059	325	1034	451	2034	0,354	i.s.	193
21.02.90	1040	315	1030	423	1845	0,335	*	220
08.03.90	1008	306	989	473	1869	0,386	i.s.	222
19.03.90	978	300	944	438	1995	0,675	*	110
04.04.90	984	261	983	444	1858	0,325	i.s.	209
23.04.90	985	280	960	481	1889	0,380	**	222
10.05.90	1016	282	993	469	2002	0,410	i.s.	218
11.06.90	1164	322	1129	500	2244	0,375	i.s.	221
Hanner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	908	265	899	410	1732	0,375	i.s.	113
23.01.90	923	291	893	444	1894	0,550	i.s.	112
07.02.90	924	301	880	312	1894	0,585	i.s.	109
14.02.90	930	304	871	451	1889	0,687	i.s.	101
21.02.90	925	293	885	423	1800	0,605	i.s.	121
08.03.90	898	275	876	473	1772	0,539	i.s.	121
19.03.90	893	257	842	438	1397	0,260	**	64
04.04.90	919	246	899	444	1485	0,183	i.s.	110
23.04.90	955	288	903	481	1882	0,350	*	121
10.05.90	995	288	967	469	1934	0,323	i.s.	118
11.06.90	1132	325	1091	500	2244	0,346	i.s.	120
Hunner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	1145	276	1111	545	1918	0,366	i.s.	90
23.01.90	1222	295	1204	570	2104	0,323	i.s.	92
07.02.90	1217	304	1193	543	2100	0,315	i.s.	91
14.02.90	1200	287	1159	558	2034	0,355	i.s.	92
21.02.90	1181	283	1149	543	1845	0,288	i.s.	99
08.03.90	1140	289	1122	488	1869	0,306	i.s.	101
19.03.90	1096	317	1025	475	1995	0,802	i.s.	46
04.04.90	1056	259	1018	515	1858	0,452	i.s.	99
23.04.90	1021	267	1002	565	1889	0,518	*	101
10.05.90	1040	275	1010	590	2002	0,570	i.s.	100
11.06.90	1202	315	1152	683	2201	0,460	i.s.	101

Tabell C2.32: Deskriptiv statistikk for somatisk vekt av tørrfôrgruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i gram.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	927	286	917	461	1755	0,575	i.s.	68
12.12.89	874	298	853	366	1696	0,508	i.s.	179
23.01.90	958	327	903	392	1886	0,534	i.s.	180
07.02.90	965	325	923	401	2033	0,690	*	176
14.02.90	987	327	959	391	1996	0,576	i.s.	110
21.02.90	960	332	902	395	2001	0,678	i.s.	188
08.03.90	947	327	887	404	2009	0,756	*	188
19.03.90	915	285	871	398	1951	0,893	i.s.	88
04.04.90	925	295	898	189	1751	0,347	i.s.	185
23.04.90	973	308	943	329	2125	0,613	*	188
10.05.90	1018	307	991	347	2143	0,566	i.s.	186
11.06.90	1172	364	1156	428	2449	0,572	i.s.	176
<b>Hanner:</b>								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	778	203	781	461	1315	0,600	i.s.	24
12.12.89	761	239	740	372	1396	0,541	i.s.	96
23.01.90	833	262	801	392	1553	0,596	i.s.	96
07.02.90	842	259	812	407	1590	0,578	i.s.	93
14.02.90	872	270	866	425	1712	0,688	i.s.	51
21.02.90	846	272	815	411	1635	0,756	*	101
08.03.90	858	270	813	421	1555	0,582	*	101
19.03.90	831	244	795	398	1566	0,785	i.s.	48
04.04.90	874	269	866	405	1572	0,512	i.s.	99
23.04.90	926	295	904	416	1767	0,663	i.s.	100
10.05.90	968	293	946	453	1699	0,581	*	100
11.06.90	1091	327	1055	476	1977	0,524	*	93
<b>Hunner:</b>								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	1008	294	1012	480	1755	0,327	i.s.	44
12.12.89	1005	308	999	366	1696	0,188	i.s.	83
23.01.90	1101	337	1086	404	1886	0,214	i.s.	84
07.02.90	1102	338	1096	401	2033	0,507	i.s.	83
14.02.90	1087	342	1104	391	1996	0,341	i.s.	59
21.02.90	1091	348	1059	395	2001	0,408	i.s.	87
08.03.90	1051	357	1004	404	2009	0,598	*	87
19.03.90	1016	301	977	499	1951	0,859	i.s.	40
04.04.90	983	314	965	189	1751	0,105	i.s.	86
23.04.90	1027	316	1003	329	2125	0,557	i.s.	88
10.05.90	1076	314	1058	347	2143	0,539	i.s.	86
11.06.90	1264	383	1224	428	2449	0,492	i.s.	83



Tabell C2.33: Deskriptiv statistikk for somatisk indeks av loddegruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
<b>Sammenslåtte kjønn:</b>								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89	87,8	1,6	87,6	85,1	91,0	0,331	i.s.	39
21.11.89	84,6	2,8	85,3	80,1	88,1	-0,417	i.s.	12
12.12.89	82,2	3,3	82,6	69,4	88,6	-0,701	***	312
23.01.90	79,2	3,4	79,3	68,4	86,3	-0,166	i.s.	264
07.02.90	76,6	3,9	76,5	65,8	86,2	-0,043	i.s.	220
14.02.90	76,4	5,3	77,1	57,8	91,2	-0,476	**	213
21.02.90	76,7	5,4	77,3	60,2	91,0	-0,496	***	242
08.03.90	76,9	6,6	77,2	56,4	93,4	-0,384	i.s.	244
19.03.90	78,9	8,0	79,7	59,5	91,7	-0,233	***	121
04.04.90	82,6	7,7	84,6	64,9	93,7	-0,503	***	223
23.04.90	88,4	6,0	90,7	62,3	94,5	-1,927	***	235
10.05.90	90,7	3,0	91,2	71,0	95,6	-2,419	***	223
11.06.90	90,0	1,7	90,2	80,8	94,7	-1,067	*	221
<b>Hanner:</b>								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	88,3	1,3	87,8	86,5	90,5	0,522	i.s.	10
12.12.89	81,5	3,5	81,9	69,4	88,6	-0,598	i.s.	158
23.01.90	79,2	3,4	79,2	70,6	86,3	-0,043	i.s.	135
07.02.90	77,3	3,5	76,9	70,8	86,2	0,205	i.s.	114
14.02.90	78,9	3,9	78,2	69,9	91,2	0,715	i.s.	106
21.02.90	79,5	3,5	79,3	72,2	91,0	0,717	i.s.	127
08.03.90	81,3	4,2	80,8	72,4	93,4	0,359	i.s.	127
19.03.90	84,4	4,6	85,0	74,0	91,7	-0,325	i.s.	66
04.04.90	88,0	3,6	89,0	75,5	93,7	-1,403	***	114
23.04.90	91,5	2,1	91,8	74,2	94,5	-4,696	***	125
10.05.90	92,1	1,8	92,2	80,2	95,5	-2,323	i.s.	119
11.06.90	90,5	1,3	90,8	86,2	93,0	-0,663	*	120
<b>Hunner:</b>								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	87,6	1,6	87,6	85,1	91,0	0,460	i.s.	29
12.12.89	83,0	2,9	83,2	73,3	88,1	-0,685	i.s.	154
23.01.90	79,2	3,3	79,4	68,4	85,8	-0,307	i.s.	129
07.02.90	75,8	4,2	75,8	65,8	84,9	-0,041	i.s.	106
14.02.90	73,9	5,4	74,3	57,8	85,0	-0,531	i.s.	107
21.02.90	73,5	5,3	74,1	60,2	85,3	-0,272	i.s.	115
08.03.90	72,1	5,3	72,6	56,4	82,1	-0,640	*	117
19.03.90	72,3	6,0	72,1	59,5	90,7	0,692	i.s.	55
04.04.90	76,9	6,6	76,1	64,9	90,7	0,514	*	109
23.04.90	84,9	7,0	88,0	62,3	93,2	-1,065	***	110
10.05.90	89,2	3,3	90,1	71,0	95,6	-2,398	***	104
11.06.90	89,5	1,9	89,6	80,8	94,7	-0,987	i.s.	101

Tabell C2.34: Deskriptiv statistikk for somatisk indeks av tørrfôrgruppen, beregnet på totalmaterialet. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	90,1	1,3	90,2	86,8	92,2	-0,821	i.s.	31
21.11.89	86,5	2,2	86,5	80,4	91,3	-0,263	i.s.	110
12.12.89	84,3	3,2	84,7	72,4	90,5	-0,685	***	287
23.01.90	81,2	3,4	81,5	71,5	90,3	-0,081	i.s.	240
07.02.90	79,6	4,7	79,8	59,9	90,1	-0,915	**	197
14.02.90	79,9	6,9	80,9	57,6	93,2	-0,686	*	125
21.02.90	81,0	6,1	81,9	59,7	92,7	-0,836	***	214
08.03.90	81,3	6,8	82,6	63,7	93,9	-0,488	**	212
19.03.90	82,3	7,1	83,9	62,9	92,1	-0,750	*	95
04.04.90	89,6	6,4	91,9	64,5	96,8	-2,100	***	206
23.04.90	91,1	3,2	92,0	73,7	94,8	-2,540	***	209
10.05.90	91,8	2,2	92,0	71,4	95,9	-4,263	***	204
11.06.90	92,1	1,2	92,2	88,5	95,3	-0,219	i.s.	182
Hanner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	90,5	1,3	90,6	86,8	92,2	-1,382	i.s.	14
21.11.89	87,9	2,3	88,2	80,4	91,3	-1,586	**	30
12.12.89	83,3	3,4	83,4	73,9	90,1	-0,163	i.s.	132
23.01.90	81,2	3,4	81,2	71,6	89,9	0,058	*	111
07.02.90	80,6	3,8	80,9	70,2	90,1	0,032	i.s.	107
14.02.90	84,4	4,2	84,1	73,1	93,2	-0,333	i.s.	59
21.02.90	84,0	4,1	84,3	70,8	92,7	-0,448	i.s.	118
08.03.90	85,5	3,9	85,7	71,1	91,7	-0,727	*	115
19.03.90	85,6	4,6	86,5	72,2	91,9	-0,889	*	54
04.04.90	92,3	2,6	92,6	72,6	96,8	-3,961	***	114
23.04.90	91,8	2,7	92,4	73,7	94,8	-3,496	***	114
10.05.90	91,9	2,6	92,4	71,4	95,9	-4,451	***	111
11.06.90	92,3	1,1	92,4	88,5	94,9	-0,665	i.s.	95
Hunner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89	89,8	1,1	89,7	87,0	91,1	-0,849	i.s.	17
21.11.89	86,0	1,9	86,0	80,7	90,2	-0,064	i.s.	80
12.12.89	85,1	2,8	85,6	72,4	90,5	-1,251	**	155
23.01.90	81,2	3,5	81,6	71,5	90,3	-0,190	i.s.	129
07.02.90	78,5	5,4	79,4	59,9	88,9	-1,031	*	90
14.02.90	75,8	6,3	76,0	57,6	90,6	-0,655	i.s.	66
21.02.90	77,4	6,2	78,0	59,7	90,6	-0,547	i.s.	96
08.03.90	76,4	6,2	75,8	63,7	93,9	0,378	i.s.	97
19.03.90	77,8	7,4	77,3	62,9	92,1	-0,063	i.s.	41
04.04.90	86,2	8,0	90,2	64,5	95,1	-1,138	***	92
23.04.90	90,3	3,6	91,3	75,6	94,5	-1,994	***	95
10.05.90	91,8	1,5	91,8	86,0	94,9	-0,907	i.s.	93
11.06.90	92,0	1,2	91,9	89,2	95,3	0,216	i.s.	87

Tabell C2.35: Deskriptiv statistikk for somatisk indeks av loddegruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	82,3	3,1	82,6	71,7	88,5	-0,589	i.s.	203
23.01.90	79,3	3,3	79,3	68,4	86,3	-0,188	i.s.	204
07.02.90	76,8	3,8	76,7	65,8	86,2	-0,065	i.s.	200
14.02.90	76,7	4,9	77,1	60,0	91,2	-0,196	i.s.	193
21.02.90	77,0	5,1	77,5	60,2	91,0	-0,469	**	220
08.03.90	77,1	6,5	77,4	56,4	93,4	-0,372	i.s.	222
19.03.90	79,5	7,9	80,5	59,5	91,7	-0,322	*	110
04.04.90	82,9	7,6	85,6	64,9	93,7	-0,580	***	209
23.04.90	88,9	5,5	90,8	66,4	94,5	-2,081	***	222
10.05.90	90,8	2,9	91,2	71,0	95,6	-2,487	***	218
11.06.90	90,0	1,7	90,2	80,8	94,7	-1,067	*	221
Hanner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	81,6	3,2	82,1	71,7	88,5	-0,499	i.s.	113
23.01.90	79,3	3,2	79,3	72,1	86,3	-0,030	i.s.	112
07.02.90	77,4	3,6	77,1	70,8	86,2	0,141	i.s.	109
14.02.90	78,9	4,0	78,1	69,9	91,2	0,709	i.s.	101
21.02.90	79,5	3,5	79,4	72,2	91,0	0,675	i.s.	121
08.03.90	81,2	4,3	80,7	72,4	93,4	0,351	i.s.	121
19.03.90	84,5	4,7	85,0	74,0	91,7	-0,341	i.s.	64
04.04.90	88,0	3,6	89,0	75,5	93,7	-1,422	***	110
23.04.90	91,7	1,3	91,8	88,1	94,5	-0,304	i.s.	121
10.05.90	92,1	1,8	92,1	80,2	95,5	-2,309	i.s.	118
11.06.90	90,5	1,3	90,8	86,2	93,0	-0,663	*	120
Hunner:								
13.04.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89								
12.12.89	83,0	2,9	83,2	73,3	88,1	-0,667	i.s.	90
23.01.90	79,3	3,4	79,3	68,4	85,8	-0,356	i.s.	92
07.02.90	76,1	3,9	76,1	65,8	84,9	-0,162	i.s.	91
14.02.90	74,3	4,8	74,5	60,0	85,0	-0,370	i.s.	92
21.02.90	74,0	5,0	74,6	60,2	85,3	-0,346	i.s.	99
08.03.90	72,2	5,2	72,6	56,4	82,0	-0,703	*	101
19.03.90	72,6	6,1	72,4	59,5	90,7	0,704	i.s.	46
04.04.90	77,2	6,7	76,7	64,9	90,7	0,434	i.s.	99
23.04.90	85,6	6,6	88,4	66,4	93,2	-1,124	***	101
10.05.90	89,3	3,3	90,2	71,0	95,6	-2,507	***	100
11.06.90	89,5	1,9	89,6	80,8	94,7	-0,987	i.s.	101

Tabell C2.36: Deskriptiv statistikk for somatisk indeks av tørrfôrgruppen, beregnet på de som overlevde hele forsøksperioden. Middelerverdi, standardavvik (SD), median, minimums (Min)- og maksimums (Max) punktene er i prosent av totalvekten.

Måledato	Middel	SD	Median	Min	Max	Skjevhet	N(0,1)	Antall
Sammenslåtte kjønn:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	86,9	2,0	86,8	80,4	90,8	-0,396	i.s.	68
12.12.89	84,4	3,2	84,9	75,6	90,5	-0,534	**	179
23.01.90	81,4	3,3	81,8	71,6	89,9	-0,217	***	180
07.02.90	79,6	4,6	79,9	59,9	90,1	-1,096	**	176
14.02.90	79,9	7,1	81,0	57,6	93,2	-0,762	*	110
21.02.90	80,9	6,0	81,6	59,7	92,7	-0,795	***	188
08.03.90	81,1	6,8	82,4	63,7	91,7	-0,463	*	188
19.03.90	82,3	7,2	83,7	62,9	92,1	-0,763	*	88
04.04.90	89,5	6,6	91,9	64,5	96,8	-2,033	***	185
23.04.90	91,2	3,1	92,1	75,6	94,8	-2,250	***	188
10.05.90	92,0	1,6	92,1	86,0	95,9	-0,842	*	186
11.06.90	92,2	1,2	92,2	88,5	95,3	-0,249	i.s.	176
Hanner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	88,1	2,1	88,4	80,4	90,8	-2,119	**	24
12.12.89	83,4	3,4	83,4	75,6	90,1	-0,097	i.s.	96
23.01.90	81,0	3,4	81,1	71,6	89,9	0,043	i.s.	96
07.02.90	80,7	3,5	80,9	72,8	90,1	0,209	i.s.	93
14.02.90	85,1	3,8	84,4	77,6	93,2	0,001	*	51
21.02.90	84,2	3,9	84,2	75,6	92,7	-0,145	i.s.	101
08.03.90	85,6	3,8	85,7	76,2	91,7	-0,415	**	101
19.03.90	86,0	4,4	86,7	76,3	91,9	-0,739	**	48
04.04.90	92,5	1,9	92,6	87,1	96,8	-0,715	*	99
23.04.90	92,1	2,2	92,5	81,3	94,8	-2,158	***	100
10.05.90	92,1	1,7	92,4	86,3	95,9	-0,837	i.s.	100
11.06.90	92,3	1,1	92,4	88,5	94,9	-0,713	i.s.	93
Hunner:								
01.02.89								
11.07.89								
29.09.89								
21.11.89	86,3	1,7	86,3	82,5	90,2	0,231	i.s.	44
12.12.89	85,6	2,4	86,0	76,8	90,5	-0,844	*	83
23.01.90	81,9	3,1	82,5	73,8	87,5	-0,537	**	84
07.02.90	78,4	5,3	79,4	59,9	88,5	-1,215	**	83
14.02.90	75,5	6,2	76,1	57,6	84,7	-0,888	i.s.	59
21.02.90	77,1	5,8	78,3	59,7	87,7	-0,772	i.s.	87
08.03.90	75,9	5,7	75,6	63,7	89,5	0,165	i.s.	87
19.03.90	78,0	7,5	77,6	62,9	92,1	-0,104	i.s.	40
04.04.90	85,9	8,1	90,1	64,5	95,1	-1,066	***	86
23.04.90	90,2	3,7	91,3	75,6	94,5	-1,902	***	88
10.05.90	91,9	1,5	91,9	86,0	94,9	-0,960	i.s.	86
11.06.90	92,0	1,2	91,9	89,2	95,3	0,200	i.s.	83