

MEDDELELSE FRA FORSØGSDAMBRUGET NR. 73
FEBRUAR 1986

NOGLE PROBLEMER VED BEDØMMELSE AF ØRREDFODERS KVALITET

AF
FRANK BREGNBALLE

Indhold

	<u>Side</u>
1.0. Forord.	3
2.0. Resumé.	4
3.0. Lav foderomkostning eller hurtig vækst.	5
4.0. Foderudnyttelse og iltforsyning.	7
4.1. "Forsøgsopstilling".	9
4.2. Situationen ved start.	9
4.3. Situationen efter nogen tids vækst.	9
5.0. Regneeksempel og dambrugspraksis.	13
6.0. Sammenlignende forsøg på samme dambrug.	16
7.0. Sammenlignende forsøg på forskellige dambrug.	18

1.0. Forord

Nærværende Meddelelse fra Forsøgsdambruget adskiller sig i form og indhold fra de tidligere udsendte meddelelser, hvilket skyldes, at den har en særlig forhistorie. På et møde i Dansk Ørredfonds bestyrelse i efteråret 1985 var der indbudt nogle repræsentanter fra foreningen "Forsøgsdambruget". Under mødet fremførte Dansk Dambrugerforening det som et meget stærkt ønske, at Forsøgsdambruget løbende skulle foretage sammenlignende undersøgelser over de forskellige fabrikater af ørredfoder, således at dambrugerne til stadighed kunne holdes orienteret om de forskellige foderfabrikaters "rangfordeling". Fra foreningen "Forsøgsdambruget"'s side lovede man at overveje mulighederne for sådanne undersøgelser.

Som et led i disse overvejelser kombinerede undertegnede nogle forskellige forsøgsresultater og udregnede et eksempel til illustration af nogle principielle vanskeligheder ved sammenlignende forsøg af den ønskede art. Disse udregninger og betragtninger udsendtes til bestyrelsen som oplæg til en intern debat, og de indgår i praktisk talt uændret form i nærværende meddelelse som afsnittene 3.0. - 5.0. (incl.)

Bestyrelsen fandt, at materialet kunne have interesse for en bredere kreds af dambrugere, og at det burde udsendes som en meddelelse fra Forsøgsdambruget. Samtidig opfordrede man til, at der suppleredes med et skitseforslag til, hvordan sammenlignende undersøgelser eventuelt kan udføres uden store omkostninger, ligesom det skulle vurderes hvilken rolle Forsøgsdambruget kan spille i den forbindelse. Dette er forsøgt med afsnittene 6.0. og 7.0.

I dambrugserhvervet er der en meget livlig debat om, hvilket foder der er bedst. Dette er let forståeligt, for så vidt som foderindkøb er den største udgiftspost for erhvervet. Nærværende meddelelse kan tjene som et indlæg i debatten og kan forhåbentlig tilføre den et par nye synspunkter.

2.0. Resumé

1. I afsnit 3.0. demonstreres på grundlag af resultater fra et fodringsforsøg, at ørredfoders kvalitet ikke er et éntydigt begreb.

Der kan tales om kvalitet i henseende til opnåelse af den billigst mulige produktion af et kilogram ørred, men der kan også tales om kvalitet i henseende til at opnå hurtig vækst og dermed en stor produktion pr. tidsenhed.

2. I afsnit 4.0. demonstreres, at værdien af et givet foder altid må vurderes i relation til de miljøbetingelser ørrederne lever under, idet iltforholdene er brugt som eksempel på en miljøfaktors indflydelse.
3. I afsnit 5.0. diskuteres iltforholdene som en mulig årsag til, at man ofte finder en lavere foderkvotient i fodringsforsøg end i den almindelige produktionspraksis. Det eftervises, at ilt- og temperaturforhold kan være årsag til, at man specielt om efteråret kan opnå en lav foderkvotient.
4. I afsnit 6.0. opstilles nogle retningslinier for, hvorledes der på det enkelte dambrug kan udføres egne forsøg, hvorved forsøgsresultaterne bliver gældende for netop dette dambrugs miljøbetingelser i den pågældende forsøgsperiode.

Det anføres, at man på Forsøgsdambruget hverken har damme eller sættefisk nok til løbende at foretage sammenlignende undersøgelser over de foderfabrikater, der i dag markedsføres i Danmark. Desuden er det på grund af miljøets indflydelse meget tvivlsomt, om en "rangliste" over foderfabrikaterne, der er etableret på ét dambrug, vil have gyldighed på alle andre dambrug.

5. I afsnit 7.0. anføres, hvorledes man ved et samarbejde mellem et antal dambrug kan udføre sammenlignende forsøg i fællesskab, hvorved hver enkelt fodertype afprøves på fire dambrug og således ikke kun under ét sæt miljøbetingelser. I en sådan undersøgelse bør der indgå mindst ti dambrug. Forsøgsdambruget deltager gerne i et sådant arbejde.

3.0. Lav foderomkostning eller hurtig vækst.

I et forsøg sammenlignedes to fodertyper, idet der indsattes fiskestørrelsen 13 stk/kg og udfiskedes, da fiskene havde opnået ca. 200-350 g's størrelse. En beregning af foderkvotienten (k) gav nedenstående resultat:

	k
Type A:	1,21
Type B:	1,38

Det ses således, at type A er den bedste, når det gælder foderudnyttelsen. Imidlertid er prisen på foderet naturligvis af afgørende betydning, når det gælder fodringsøkonomien:

	k	kr/kg foder	kr/t produceret ørred
Type A:	1,21	5,30	6.413
Type B:	1,38	4,50	6.210

Type B giver således den bedste fodringsøkonomi, idet der spares 203 kr for hver ton ørred, der produceres, og dét, der er sparet, er som bekendt tjent.

Det siges imidlertid også, at man kan spare sig fattig, og det kan måske gælde i nærværende tilfælde. Da ørrederne ikke åd mere billigt foder end dyrt foder, blev væksten naturligvis bedst ved anvendelse af type A, som jo udviste den laveste foderkvotient. Ansætter vi prisen for de leveringsfærdige ørreder til 17 kr/kg kan følgende oversigt over produktionsøkonomien opstilles:

	Fodermængde i kg	k	Ørredproduktion i kg
Type A	1.210	1,21	1.000
Type B	1.210	1,38	877

Type A

1.000 kg ørred á 17,00 kr = 17.000 kr
1.210 kg foder á 5,30 kr = 6.413 -
10.587 kr

Type B

877 kg ørred á 17,00 kr = 14.909 kr
1.210 kg foder á 4,50 kr = 5.445 -
9.464 kr

Økonomisk forbedring pr. t ørred ved brug af type A = 1.123 kr

Nu skal det jo være en doven dambruger, der ikke foretrækker den større produktion og større indtjening fremfor en mere beskedne besparelse i foderindkøb, men her må jo rigtignok forudsættes, at produktionen faktisk kan realiseres i praksis, d.v.s. at der er vand, ilt og plads til den.

Det vil af det ovenstående fremgå, at spørgsmålet: Hvilket foder er bedst, uvilkårligt fører til modspørgsmålet: Til hvad?

- det billige foder (type B) gav den laveste foderudgift pr. kilogram produceret ørred, men altså også den langsomme vækst. Det er imidlertid ikke til enhver tid muligt eller ønskeligt at opnå hurtig vækst på ethvert dambrug, og hvis hurtig vækst ikke opnås, er det billige foder det bedste i økonomisk henseende.
- det dyre foder (type A) gav den bedste produktionsøkonomi, når man blot udnyttede fordelene ved den hurtige vækst, og denne udnyttelse vil ofte være både ønskelig og mulig. Har man f.eks. sættefisk på 20 stk/kg i begyndelsen af oktober, vil man ved at fremme væksten have god sikkerhed for, at de er leveringsfærdige næste forår, inden sommerens problemer med iltmangel sætter ind. Om vinteren har man normalt ikke iltproblemer selv med en stor bestand. Dels er der store mængder ilttrigt vand til stede, dels er ørrederne iltbehov nedsat (man kan ved samme vandtilførsel og iltmætning have ca. 5 gange så mange fisk af samme størrelse ved 4°C som ved 20°C).

Konklusionen på dette afsnit må da blive, at begge fodertyper var bedst blot til forskellige formål.

I forsøget var der sørget for rigelig iltforsyning (tilsætning af ren ilt) gennem hele perioden, men rigelig iltforsyning kendetegner ikke alle danske dambrug til enhver tid. I det næste afsnit skal det søges illustreret, hvorledes iltforholdene kan influere på foderbedømmelsens resultat.

4.0. Foderudnyttelse og iltforsyning.

I Ferskvandsfiskeribladet for december 1985 har cand. scient. Christian Lentz Pedersen beskrevet nogle foreløbige resultater af et omfattende forsøgsarbejde vedr. iltindholdets betydning, han har udført på Forsøgsdambruget. Selv om der hidtil er udført 25 enkeltforsøg, kan der endnu kun angives nogle principper for sammenhængen mellem foderudnyttelse og iltforsyning, som er gældende for ørredstørrelsen 10 stk/kg ved 15°C. I nærværende sammenhæng er følgende resultater mest betydningsfulde:

- når iltindholdet falder til under 6 mg/l (svarende til 60% mætning ved 15°C) nedsættes ørredernes ædelyst. Er iltindholdet mellem 6 og 10 mg ilt pr. l (60-100% mætning) er ædelysten uafhængig af iltindholdet,
- når iltindholdet er under 7 mg/l (70% mætning) nedsættes foderudnyttelsen, mens den er uafhængig af iltindholdet mellem 7 og 10 mg ilt pr. l (70-100% mætning).

På grundlag af disse iagttagelser må man anse området mellem 60 og 70% iltmætning for betydningsfuldt med hensyn til foderomkostningens størrelse ved denne temperatur. Når fiskene har uændret appetit, men udnytter foderet dårligt, må det få uheldige konsekvenser, hvis man fodrer efter appetit.

Imidlertid får et ugunstigt iltindhold forskellige konsekvenser for forskellige fodertyper, hvilket jeg skal søge at demonstrere i princippet i det nedenstående for de ovenomtalte fodertyper A og B. Det følgende eksempel hviler imidlertid ikke direkte på damforsøg, for i damme kan man ikke skabe forsøgsbetingelser af den nødvendige art.

Alligevel hviler eksemplet på et solidt grundlag af resultater fra et forsøgsarbejde. De tal, der anvendes for ørreders iltforbrug

ved forskellige fiskestørrelser og fodermængder samt for fiskenes vækst ved forskellig tilførsel af fødekalorier, er faktisk resultatet af et par hundrede eksperimenter udført af cand. scient.'erne Jon From og Gorm Rasmussen.

Inden eksemplet udregnes, skal der imidlertid opstilles nogle forudsætninger for beregningerne:

Fodertype

Omsættelig energi

Type A:	3.840 kcal/kg
Type B:	3.112 kcal/kg

Dette svarer til, at kalorieantallet i type B er ca. 80% af kalorieantallet i type A. Det forudsættes, at der anvendes lige mange kilogram foder af de to typer (ligesom i det foran omtalte forsøg). Fisk, der fodres med type B, får herved 80% af det kalorieantal, som tildeles fisk, der fodres med type A.

Fiskestørrelse.

Da Christian Lentz Pedersens resultater vedr. iltens indflydelse gælder for fisk af størrelsen 10 stk/kg anvendes i regneeksemplerne nærliggende størrelser (8-13 stk/kg).

Temperatur

Da undersøgelserne over iltens indflydelse er foretaget ved 15°C, regnes der med en temperatur på konstant 15°C.

Ilt.

Der regnes, som om indløbsvandet er konstant 100% iltmættet, d.v.s. 9,76 mg O₂/l ved 15°C.

Ørrederens iltforbrug udregnes under hensyntagen til temperaturen (15°C) og den aktuelle fiskestørrelse. Desuden afhænger iltforbruget af det ægte kalorieantal, hvorfor det indgår i beregningen, at ørreder fodret med type B kun får 80% af det antal kalorier, som tildeles ved fodring med type A.

4.1. "Forsøgsopstilling".

Der indsættes 400 kg af størrelsen 13 stk/kg i hver af 2 ens damme, som hver tildeles 15 l/sek. Den ene dam fisk får, hvad de vil æde af type A, og den anden samme vægtmængde af type B.

4.2. Situationen ved start.

Under de forannævnte forudsætninger er iltsituationen ved forsøgets start følgende:

	Type A	Type B
Indløb (g/time)	527	527
Forbrug (do.)	<u>142</u>	<u>115</u>
Udløb (do.)	<u>385</u>	<u>412</u>
% mætning i udløb	73	78

Når type A medfører det højeste iltforbrug, skyldes det, at foderet har højest kalorieindhold.

I denne situation vil type A give det bedste produktionsresultat, fordi foderet giver den største produktion pr. tidsenhed (hurtigste vækst). Det antages, at foderkvotienten derved bliver som i først omtalte forsøg:

Type A:	1,21
Type B:	1,38

4.3. Situationen efter nogen tids vækst.

Under de opstillede forudsætninger m.h.t. foderforbrug og foderets kalorieindhold kan det bergnes, at når fiskene med type A har nået gennemsnitsvægten 130 g/stk har fiskene med type B opnået 120 g/stk. Med type A er bestanden vokset til 676 kg mod 624 kg med type B.

Nu ser iltsituationen således ud:

	Type A	Type B
Indløb (g/time)	527	527
Forbrug (do.)	<u>208</u>	<u>159</u>
Udløb (do.)	<u>319</u>	<u>368</u>
% mætning i udløb	60	70

Med type B er iltindholdet endnu så højt, at foderet udnyttes fuldt ud, mens foderudnyttelsen er nedsat med type A, idet fiskene dog stadig har normal appetit.

På grundlag af Christian Lentz Pedersens undersøgelser kan det beregnes, at hvis foderkvotienten ved iltmætningen 70-100% er 1,21, så vil den ved iltmætningen 60% være 1,57.

Så galt ser det dog heldigvis ikke ud for bestanden som helhed, for det må betænkes, at indløbsvandet har 100% mætning. Ørreden der står i indløbet har 100% iltmætning, mens ørreden der står foran udløbet har 60%. Det er med andre ord således, at nogle, men langt fra alle opholder sig i vand på mellem 60 og 70% iltmætning, og derfor har nedsat foderudnyttelse.

For at komme videre i beregningerne er det nødvendigt at betjene sig af et postulat. Jeg postulerer derfor, at fiskens foderudnyttelse i dammen svarer til, at 3/4 af antallet har 70-100% iltmættet vand, mens 1/4 har 60%-mættet vand til rådighed. Hvorved foderkvotienten (k) i gennemsnit bliver:

$$3/4: k = 1,21 = 0,91$$

$$1/4: k = 1,57 = \underline{0,39}$$

$$1,30$$

Hvad vil denne ændring i foderkvotient for type A betyde for bedømmelsen af, hvilket foder der er bedst? Der kan opstilles følgende regnestykke pr. ton produceret fisk, så der kan sammenlignes med det først omtalte forsøg:

	Fodermængde i kg	k	Ørredproduktion i kg
Type A:	1.300	1.30	1.000
Type B:	1.300	1,38	942

Type A

1.000 kg ørred á 17,00 kr = 17.000 kr

1.300 kg foder á 5,30 kr = 6.890 -

10.110 kr

Type B

942 kg ørred á 17,00 kr = 16.014 kr

1.300 kg foder á 4,50 kr = 5.850 -

10.164 kr

Her må det konkluderes, at med denne iltssituation er de to fodertyper praktisk talt lige gode i produktionsøkonomisk henseende.

Det skal dog straks tilføjes, at der nu er tale om et øjebliksbillede, idet foderkvotienten for type A har været 1,21, mens udløbsvandet var mere end 70% iltmættet. Derefter er foderkvotienten steget jævnt, indtil den nugældende situation med $k = 1,30$.

Imidlertid vil forsøgets fortsættelse indebære, at fisk med type A-foder vil udvise fortsat stigende foderkvotient, således at foderkvotienten efter en vis tid vil nå op på 1,30 som gennemsnit for hele forsøgsperioden. Hvorved type A og type B må bedømmes som produktionsøkonomisk lige gode.

Forlænges forsøgsperioden yderligere, vil foderkvotienten for type A være jævnt stigende, men det samme vil gælde for fodertype B, hvor der efterhånden også vil være flere og flere fisk, der lever i vand under 70% iltmætning. Imidlertid må vi antage, at foderkvotienten stiger hurtigst for type A, indtil mange fisk lever under vilkår med mindre end 60% iltmætning, hvorved appetiten aftager, og bestandens foderforbrug som helhed reduceres.

Når dammen med type A først har nået foderkvotienten 1,30, og foderkvotienten derefter stiger hurtigere for type A end for type B, vil type B give det bedste produktionsøkonomiske resultat i en periode.

Hvis det på videnskabeligt grundlag skal afgøres, hvilken af to fodertyper, der er produktionsøkonomisk fordelagtigst, kan man ikke acceptere, at resultatet af det sammenlignende forsøg afhæn-

ger af forsøgsperiodens længde:

<u>Forsøgsperiode.</u>	<u>Foderbedømmelse.</u>
Kort	A er bedre end B
Middel	A og B er lige gode
Lang	B er bedre end A

Det er let at indse, at absurditeten stammer fra tre faktorer i samspil:

- iltforholdene er ikke standardiserede i de to damme, fordi bestandene kun ved start er ens,
- ørrederne er ikke af samme størrelse i de to damme, undtagen ved start og har derfor forskelligt stofskifte (iltforbrug),
- ørrederne i de to damme tildeles et forskelligt kalorieantal, hvorved iltforbruget til omsætning af kalorierne er uens.

Man kan klare alle tre problemer ved en forsøgsopstilling, der indebærer, at fiskene får, hvad de vil æde af type B, mens der af type A gives en tilsvarende mængde målt i kalorier. Herved vil vækst og iltforbrug i de to damme ligge nær hinanden. Uheldigvis indebærer denne forsøgsopstilling, at type B på forhånd udvælges som det bedste. Hvis man med forsøgsopstillingen "vedtager", at type A ikke må give hurtigere vækst end type B, får type A aldrig vist sin stærke side, som netop er at give hurtigere vækst.

Hvis man omvendt sørger for, at iltforholdene bliver ens i de to damme (forskellig vandtilførsel, kunstig iltning eller regulering af bestandsstørrelse) favoriseres type A på en urealistisk måde, idet stigningen i foderkvotient vil indtræde samtidigt i de to damme, når iltforholdene holdes ens. Type A's svaghed, som er de store krav om ilt til foderomsætningen, vil ikke manifestere sig ved denne forsøgsopstilling.

Hvad regneeksemplet viser er da i virkeligheden dette:

- værdien af et givet foder må altid vurderes i relation til miljøbetingelserne.
- miljøbetingelserne er ikke en konstant faktor, men ændrer sig

som funktion af tiden,

- ved sammenligning mellem to fodertyper er miljøbetingelserne og deres ændringer som funktion af tiden af afgørende betydning for bedømmelsen af, hvilket foder der er bedst.

5.0. Regneeksempel og dambrugspraksis.

I indledningen af afsnit 2.3. anføres, at foderudnyttelsen er nedsat når bestanden er 676 kg, og fiskene ved 15°C får alt, hvad de kan æde af fodertype A. Dette forekommer forbavsende, da man umiddelbart ville skønne, at ilttilførslen med 15 l iltmættet vand pr. sekund måtte være rigelig til 676 kg i størrelsen 8 stk/kg selv ved denne ret høje temperatur.

Imidlertid kan man også se på spørgsmålet fra en anden synsvinkel. Af Christian Lentz Pedersens undersøgelser fremgik det, at foderudnyttelsen er nedsat ved 15°C, når iltmætningen er under 70%. Vi kan således med sikkerhed sige, at foderkvotienten var større end 1,21, men vi kan ikke sige hvor meget større. Når den i regneeksemplet udregnes til 1,30, er det på basis af et postulat, som ikke hviler på iagttagelser. Det sikre er, at man ikke ved 15°C og de ovenfor nævnte betingelser kan opnå så lav en foderkvotient som 1,21, men det ville man vel heller ikke forvente i almindelig dambrugspraksis?

Beregningerne i afsnit 2.0. hviler på forsøg, hvor vigtige faktorer såsom vandtemperatur og iltindhold er holdt helt konstante. I en ørreddam er der imidlertid store variationer gennem døgnet og fra dag til dag. Derved kan der til visse tider være fuld dækning for alle fisks iltbehov, til andre tider fuld dækning for nogle af fiskenes iltbehov og undertiden mangelfuld dækning af alle fisks iltbehov (f.eks. hvis indløbsvandet ved 15°C er mindre end 70% iltmættet).

I dambrugspraksis må man antage, at bestandens foderkvotient er et gennemsnit af individernes foderkvotienter på samme tid og af den enkelte fisks foderkvotient gennem tiden. Svingningerne i de naturgivne forhold vil medføre, at bestandens foderkvotient er underkastet en naturlig variation fra periode til periode, da man i praksis ikke yder dækning for alle fisks iltbehov til enhver tid.

Det er derfor ikke underligt, at man med samme fiskestørrelse og samme foder ofte får forskellige foderkvotienter til forskellige tider. Det ville tværtimod være underligt, om det var anderledes.

Disse overvejelser leder frem til en sandsynlig forklaring på nogle fænomener, som er iagttaget på Forsøgsdambruget, og som sandsynligvis også har gjort sig gældende på andre dambrug. Ofte finder vi den laveste foderkvotient i kortvarige forsøg, ligesom vi i produktionspraksis generelt har højere foderkvotienter end i forsøgsarbejdet med de samme fodertyper. Der er næppe tvivl om, at disse forhold har sammenhæng med bestandens størrelse og dermed med dækningen af iltbehovet. I fodringsforsøg af 2-3 ugers varighed kan bestanden ikke nå at vokse sig så stor, at iltbehovet ikke er meget nær på at være fuldt dækket. Udstrækkes forsøgene til 6-8 ugers varighed ved høj temperatur inden udfiskning, vil bestanden derimod vokse så meget, at nogle fisk ikke får fuld dækning for iltbehovet, hvilket giver sig udslag i en forhøjet foderkvotient. I fodringsforsøg tilstræber man normalt at holde bestanden på et niveau, som i det mindste ikke giver synlige symptomer på iltmangel, hvorfor man udfisker og regulerer bestanden hyppigere end i produktionspraksis. Resultatet er et bedre iltmiljø og dermed en lavere foderkvotient i forsøgene sammenlignet med den normale produktion.

Den almindelige erfaring, at man lettest får en lav foderkvotient om efteråret, er også let forståelig, når iltforholdene tages i betragtning. Årstidens faldende vandtemperatur betinger, at vandet kan indeholde stadig mere ilt, og at fiskenes iltbehov nedsættes. Forholdet kan demonstreres med et regneeksempel, hvor der indsættes 400 kg af størrelsen 50 stk/kg. Temperaturen er 12°C, der tildeles 12 l iltmættet vand pr. sekund, og fiskene får, hvad de vil æde. Derefter betragtes iltforholdene, når vandtemperaturen er faldet til 6°C, og fiskebestanden og dermed fiskestørrelsen er fordoblet, mens de øvrige forhold er holdt uændrede:

	400 kg 12°C	800 kg 6°C
Indløb (g/time)	451	521
Forbrug (do.)	143	155
Udløb (do.)	308	366
% mætning i udløb	68	70

Som det ses er iltforholdene ikke forringede til trods for, at bestanden er fordoblet.

Der er næppe tvivl om, at mange forhold vedrørende svingninger i foderkvotienten kan forstås, hvis iltforholdenes betydning belyses nærmere. Indtil videre er Forsøgsdambrugets undersøgelser imidlertid indskrænket til én fiskestørrelse ved én temperatur, og det vil kræve omfattende undersøgelser at opnå en dybere indsigt i disse komplicerede forhold. På det nuværende stadium kan man skimte et princip, men der må gennemføres mange forsøg med forskellige fiskestørrelser ved forskellige temperaturer og iltforhold, før en fyldestgørende redegørelse kan afgives. Forsøg af denne art videreføres på Forsøgsdambruget.

I slutningen af afsnit 2.3. anførtes, at et givet foder må vurderes i relation til miljøbetingelserne, og at disse gennem tiden er underkastet ændringer på det enkelte dambrug. Det er imidlertid velkendt, at miljøforholdene tillige er meget forskellige fra det ene dambrug til det andet. Dette skyldes ikke blot, at indløbsvandets kvalitet og mængde er meget forskellig fra dambrug til dambrug, men også at dambrug kan drives på mange forskellige måder, uden at man kan sige, at én - og kun én - måde er den rigtige.

Et springende punkt i diskussionen er følgende spørgsmål: Når man ikke kan eller vil give fuld fodermængde målt i kalorier, er det da bedst at give kalorierne som en lille mængde kalorierigt foder eller som en større mængde kaloriefattigt foder?

Mange erfarne dambrugere vil hævde det sidste, og det er et teoretisk argument, der taler for, at de har ret. Det forekommer sandsynligt, at man lettere får fordelt foderrationen (og dermed iltbehovet) nogenlunde jævnt på alledammens fisk, hvis kalorierne er fordelt på mange piller frem for på få. Dambrugere, som ikke selv varetager den daglige fodring, har også hævdet det synspunkt, at hvis medhjælperne fodrer, så der er et beskedent foderspild, vil dette tale til gunst for anvendelsen af et billigt foder.

Ud over problemet vedr. et eventuelt foderspild er også andre forhold af betydning f.eks. overholdelse af miljøkrav og spørgsmålet om, hvornår man ønsker, at fiskene skal opnå salgbare størrelser.

Når forskellige dambrug anvender forskellige fodertyper og eventuelt skifter mellem flere, kan det være godt begrundet såvel i dambrugets naturforhold som i dets driftsmåde.

6.0. Sammenlignende forsøg på samme dambrug.

Når værdien af et givet foder må vurderes i relation til miljøbetingelserne, peger dette hen imod, at hvert enkelt dambrug må udføre egne forsøg på forskellige årstider, for at man kan vurdere hvilket foder, der er bedst under miljøbetingelserne på netop dette dambrug på netop denne tid.

Dambrugeren må inden forsøgets start gøre sig klart, hvad han anser for bedst i den aktuelle periode. Er det en hurtig vækst med deraf følgende stor produktion pr. tidsenhed? Eller er det den laveste udgift pr. kilogram produceret ørred?

Dernæst må han opstille forsøget på en sådan måde, at det så vidt muligt svarer til den besætningstæthed og vandforsyning, han ville anvende i praksis. Her kommer det naturligvis ind i billedet, om dambrugeren ønsker mere eller mindre hurtig vækst.

For hver fodertype, der ønskes afprøvet, bør der anvendes mindst to og helst tre damme. Forsøgsdambrugets erfaringer ved undersøgelser af foderkvotienter har vist, at det ikke så sjældent sker, at en enkelt dam giver et stærkt afvigende resultat. Dette kan skyldes fejl ved ind- eller udvejning, eller at bestanden i en enkelt dam - men ikke i de andre - har været udsat for sygdom, fejl i foderregnskabet m.v. Hvis man har to damme med samme foder, og alt andet er holdt lige, og dammene ved udfiskning giver ret forskelligt resultat, véd man, at ét af resultaterne er forkert. Man kan bare ikke sige hvilket, hvorfor forsøget må kasseres. Har man derimod tre ens damme, og to viser samme resultat og den tredje viser en betydelig afvigelse, er det sandsynligt, at de to ens resultater er rigtige. Selv om forsøgsresultatet er usikkert, er det ikke nødvendigvis ubrugeligt.

Ved sammenlignende forsøg må alle faktorer bortset fra foderet så vidt muligt være ensartede. Det gælder f.eks. ørredstørrelse, besætningstæthed, vandtilførsel, behandling mod sygdomme m.v. Fiske- ne skal så vidt muligt også have haft samme "forhistorie" - f.eks.

være lige gamle og have levet af samme foder. Ved udfiskningen skal fiskene fra de forskellige fodertyper have sultet lige længe ved opvejningen, så en eventuel fejkilde i form af foderrester i tarmen holdes ensartet. Fodertildelingens størrelse må afpasses efter forsøgets art, idet man kan give en begrænset ration, der eventuelt gøres ens i kalorieindhold på basis af foderfabrikantens angivelse af kalorieindholdet pr. kg foder. Der kan også fodres efter appetit og i så fald bør selvfordringsautomater foretrækkes, idet man må sørge for, at de er ens indstillet. Hvis man vil sammenligne foder fra forskellige firmaer, bør man sikkert vælge fodertyper, som ligger hinanden nær i kalorieindhold.

Forsøgets varighed kan som nævnt i afsnit 5.0. få indflydelse på dets resultat. Det vil være bedst at få varigheden til at ligge rimeligt nær almindelig udfiskningspraksis på dambruget. Her skal foreslåes, at man i forsøg med store sættefisk og undermålere lader alle forsøg strække sig over så lang tid, at fiskenes vægt fordobles, så der f.eks. indsættes 500 kg undermålere eller store sættefisk pr. dam og udfiskes ca. 1.000 kg. Man kan ikke ramme fordoblingstiden nøjagtigt, men på grundlag af prøvevejninger og foderforbrug kan det rette tidspunkt for udfiskning rammes med rimelig præcision. En anden mulighed er det at lade forsøgene vare så længe, at man kommer ned på en given iltmætning i udløbsvandet, men i så fald må iltindholdet måles på samme tid (f.eks. ved daggry) og under nogenlunde ensartede vejrforhold, da der er store svingninger gennem døgnet og fra dag til dag.

I forsøgsperioden bør der foretages daglige observationer af temperaturen morgen og aften samt helst også af iltindholdet, der egentlig bør måles, når det er lavest, d.v.s. kort før daggry.

Det danske behov for ørredfoder dækkes i dag stort set af fem fabrikker. Hver fabrik markedsfører forskellige fodertyper, og på yderpunkterne har man et foder med højt kalorieindhold, der er relativt dyrt, og et foder med lavt kalorieindhold, der er relativt billigt. Det er fremgået af afsnit 3.0. at begge fodertyper kan være udmærkede blot til forskellige formål.

Dansk Dambrugerforening har foreslået, "at der på Forsøgsdambruget løbende bliver foretaget sammenlignende fodringsforsøg med de

gængse foderblandinger". Hvis man fra hvert foderfirma vil afprøve blot to gængse foderblandinger, bliver der således 10 fodertyper at sammenligne med hverandre i egenskaberne foderomkostningernes størrelse og ørredernes væksthastighed.

Som ovenfor nævnt bør der til hver fodertype afsættes 3 damme. Hvis man anvender færre damme bliver risikoen stor for at snart en snart en anden fodertype glider ud af undersøgelsen p.g.a. et usikkert resultat. Enhver foderfabrik, der ved tilfældighedernes spil bliver "diskvalificeret i kapløbet", vil med rette kunne føle sig snigløbet ved ikke at få sit foder bedømt på linje med andre firmaers foder.

Til løbende undersøgelser af denne art skal der således benyttes 30 ensartede damme med ensartet vandforsyning og hermed er Forsøgsdambruget ude af billedet, for det disponerer man ikke over. Man kunne jo så lade sig nøje med at skifte mellem fodertyper med henholdsvis højt og lavt kalorieindhold og herved nedsætte antallet af damme til 15, men her vil man støde på den vanskelighed, at man ikke løbende har sættefisk af samme størrelse til besætning af 15 damme. Dambrugerforeningens ide lader sig ganske enkelt ikke realisere, og hertil kommer, at man på grund af miljøets indflydelse ikke uden videre kan gå ud fra, at den eller de fodertyper, der giver bedst resultat på Forsøgsdambruget, også vil give bedst resultat på et hvilket som helst andet dambrug.

7.0. Sammenlignende forsøg på forskellige dambrug.

For mange dambrugs vedkommende må man anse det for realistisk, at skaffe sættefisk af samme størrelse (f.eks. 20 stk/kg) til 6 damme, hvorved foder af 2 fabrikater kan sammenlignes i samme forsøg. Hvis adskillige dambrug afprøver hver 2 fodermærker ved ørredvæksten fra f.eks. størrelsen 20 stk/kg til størrelsen 10 stk/kg, vil man ved at samarbejde kunne få flere oplysninger, end hvis hvert dambrug udfører selvstændige undersøgelser.

Hvis 10 dambrug eksempelvis vil deltage i afprøvning af 5 forskellige fabrikater af foder med højt kalorieindhold, kan afprøvningen f.eks. tilrettelægges således, idet dambrug 1 afprøver A og B, dambrug 2 afprøver B og C o.s.v.:

Dambrug

<u>Foder</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A		x			x	x				x	
B		x	x				x	x			
C			x	x				x	x		
D				x	x				x	x	
E					x	x				x	x

Som det ses vil hvert foder på denne måde blive afprøvet på 4 forskellige dambrug, og man vil kunne se om resultaterne falder nogenlunde ens ud eller er forskellige. Samtidig er de sammenlignende forsøg anlagt som dobbelt-forsøg, således at to dambrug sammenligner A med B, andre to sammenligner B med C o.s.v.

Det vil være af interesse at se om ét foder eventuelt giver den laveste foderkvotient på samtlige 4 dambrug, eller om der forekommer tilfælde, hvor eksempelvis foder C er bedre end D på det ene dambrug, mens det forholder sig omvendt på det andet dambrug. Hvis man samtidig ønsker at afprøve 5 foderfabrikater med lavt kalorieindhold må der impliceres yderligere 10 dambrug i undersøgelsen.

Det er en selvfølge, at Forsøgsdambruget gerne deltager i et sådant samarbejde. Hvis dambrugerforeningen går ind for ideen, og i sin medlemskreds finder den nødvendige opbakning til en undersøgelse omfattende 10 eller 20 dambrug, kan der på et møde fastlægges nærmere retningslinjer for det fremtidige arbejde - herunder fordelingen af arbejdsopgaver mellem Dambrugerforeningens to konsulenter og foreningen "Forsøgsdambruget"'s dambrugskonsulent Viggo Hørlyck.

