

Rapport nr. 3/98

Fiskeribiologiske undersøkelser i Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune - effekter av kalking

av Jon Museth og Tore Qvenild

NB: Dette er et skannet og OCR-behandlet dokument.
Teksten er derfor ikke korrekturlest og rettet.
Det er bildet av teksten som er korrekt, ikke den kopierbare teksten.



FYLKESMANNEN I HEDMARK

HEDMARK FYLKESHUS - 2300 HAMAR
TELEFON 62 51 44 00 - TELEKS 21 623 - TELEFAX 62 51 45 57

Rapport

Tittel: Fiskeribiologiske undersøkelser i Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune - effekter av kalking	Rapport nr.: 3/98 Dato: 27.03.98
---	---

Forfatter: Jon Museth	Antall sider: 15
Prosjektansvarlig:	ISSN-nr: ISSN 0802-7013
Finansiering:	ISBN-nr: ISBN 82-7555-083-1

Sammendrag:

Fangstutbyttet ved de utførte prøvefiskene i 1993 og 1997 ligger godt over hva vi regner som en «normalfangst» både i antall og vekt. Gjennomsnittsvekten har økt noe fra 1993 til 1997. Søndre Ørsjøen ble kalket først gang i 1993 og resultatet fra prøvefisket dette året viser at det også den gang var god rekruttering. I 1997 var fangstutbyttet det samme som i 1993, men det var en større andel større og eldre fisk i fangsten sammenlignet med i 1993. Fanget fisk i 1993 viser en god vekst og lengdeveksten avtar ikke med økende alder. Dette er imidlertid ikke tilfelle i 1997 hvor vi observerer en avtagende vekst fra 5 - 6 års alder og en større tendens til at k-faktoren avtar med økende alder/lengde. Selv om fangstutbyttet de to årene er det samme, er det mye som tyder på en begynnende akkumulasjon av eldre fisk i Søndre Ørsjøen. Vi observerer en større andel eldre fisk og større fangst per innsatsenhet på de større maskeviddene i 1997 i forhold til i 1993.

Hovedkonklusjonen er at Søndre Ørsjøen har en livskraftig ørretbestand, med god rekruttering, tilfredstillende vekst og fisk av god kvalitet.

4 emneord:

kalking, forsuring, ørret, rekruttering

Referanse:

Museth, J. & Qvenild, T. 1998. Fiskeribiologiske undersøkelser i Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune -effekter av kalking. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen, rapport nr. 3/98, 15 s.

FORORD

Omfanget av kalkingsvirksomheten i Norge er omfattende. I 1997 ble det bevilget ca 128 millioner kroner til kalking og overvåking over statsbudsjettet, mens det i 1998 er bevilget ca 103 millioner kroner.

Også kalkingen Hedmark begynner å bli av et relativt stort omfang. I alt pågår det ca 230 ulike kalkingsprosjekter. Fylkesmannen i Hedmark følger hvert år opp ulike lokaliteter for å vurdere effekten av den pågående kalkingen. Et viktig spørsmål er om det kalkes økonomisk og økologisk optimalt. For å si noe om utviklingen i fiskebestander og innslag av forsuringfølsomme næringsdyr er man avhengig av at det er gjort undersøkelser før kalking. Kunnskapen om status før kalking er i mange tilfelle mangelfull, og de innsjøene hvor man har data fra før eller rett etter kalking prioriteres derfor i dette arbeidet.


Søndre Ørsjøen i Rendalen kommune ble prøvefisket i 1993 (Søndre Ørsjøen ble kalket første gang i 1993). Det ble også gjennomført et prøvefiske i 1997.

Prøvefisket i 1993 ble foretatt av konsulent Ole Nashoug og Tore Qvenild, Fylkesmannen i Hedmark, mens prøvefisket i 1997 ble utført av Jon Museth, Fylkesmannen i Hedmark, i samarbeid med rettighetshaver Sæmund Lombnæs.

Analysen av fiskeskjell fra er utført av Elisabeth Ryen Svergja.

En takk rettes til Sæmund Lombnæs med frue for hjelp under prøvefisket, lån av husvære og ellers hyggelig samvær.

Mars 1998


Tore Qvenild
fung. seksjonsleder

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord

Innhold

1. 0 Innledning.....	5
2.0 Områdebeskrivelse.....	5
3.0 Metodikk	8
4.0 Resultater	8
5.0 Kommentarer.....	13
6.0 Litteratur.....	14

Vedlegg

1. 0 INNLEDNING

Forsuring er et av Hedmarks største miljøproblem. Ingen er uenige om at løsningen på dette problemet er å redusere utslippene av svovel- og nitrogenforbindelser til luft og at kalking ikke må bli noen «sovepute» i dette arbeidet. I dag kjenner vi allikevel ingen bedre metode enn kalking når vi vil begrense forsuringsskader i ferskvann.

På begynnelsen av 1990-tallet så man de første tendensene til bedring av vannkvaliteten som følge av reduserte utslipp av svovel i Europa. Hvis Oslo-avtalen fra 1994 om reduserte utslipp fram mot år 2010 blir gjennomført venter man en positiv utvikling i forsuringssituasjonen. Det råder imidlertid noe usikkerhet om hvor lang tid det vil ta før det innstiller seg en likevekt med syrenedfallet, men det opereres med et tidsperspektiv på 10-15 år (Henriksen m. fl. 1996). Vi er med andre ord på rett vei, men kalking er fortsatt et viktig virkemiddel for å redde sårbare økosystem.

Arealet av forsuringfølsomme områder i Hedmark utgjør ca 23 % av fylkets totale landareal. I disse områdene har vi 931 innsjølokaliteter som er større enn 5 dekar. Hele 42 prosent av Hedmarks innsjøer ligger i disse områdene. Ser vi på vannarealet ligger bare 16 prosent av det totale vannarealet (elver ikke medregnet) i disse områdene (Qvenild 1996).

I de fleste innsjøer med forsuringproblemer viser undersøkelser at årsaken til utdødde fiskebestander skyldes mangel på reproduksjon (Jensen og Snekvik 1972, Peterson et al. 1980, Skogheim og Rosseland 1984). Det er som ikke regel ikke selve «surheten» som dreper den voksne fisken, men det er godt dokumentert at aluminium (som labilt Al) er vesentlig for å forklare dødeligheten på disse (Scofield 1977, Dickson 1979, Muniz og Levestad 1980, Rosseland og Skogheim 1984). Forsuring rammer ikke bare fisk, men det er godt dokumentert at hele det biologiske mangfoldet blir redusert ved forsuring (Økland og Økland 1986, Baker et al 1990, Bækken og Aanes 1990, Fleischer og Kessler 1993). Ved kalking blir den giftige vannkvaliteten fjernet, og det er i første rekke biotiske forhold som vil bestemme hvordan samfunnet utvikler seg videre (Evans 1989, Raddum og Fjellheim 1994, Svensson et al. 1995).

Søndre Ørsjøen i Rendalen kommune ble kalket første gang i 1993. Målet med det gjennomførte prøvefisket var å dokumentere eventuelle effekter av kalkingen.

Det er forsøkt dokumentert eventuell utvikling i ørretens alders- og lengdefordeling, kondisjon, kvalitet og vekst.

2. 0 OMRÅDEBESKRIVELSE

Søndre Ørsjøen ligger øst i Rendalen kommune, i luftlinje ca 7 km vest for Sølentua, nærmere bestemt på Ørsjøvorda syd for Sølensjøen og sørøst for Sølén (se figur 1). Bergrunnen i området består av kvartsrisk sparagmitt. Disse bergartene er harde og gjør at området er lite motstandsdyktig mot forsuring. Det er kun ørret i sjøen, og det er ikke kjent at det er foretatt utsetting av fisk i vannet. Ørreten gyter sannsynligvis i utløpsbekken, Ørsjøbekken.

Utløpsbekken renner gjennom områder med mye løsmasser og oppfyller utvilsomt kravene som stilles til en god gytebekk for ørret. Selv om bergrunnen tilsier at vannkvaliteten i Ørsjøbekken er dårlig vil nok løsmassene kompensere en del for hard og næringsfattig bergrunn. Bekken

renner gjennom et ravinlandskap og kan nok også stedvis være påvirket av grunnvann. Generelt vil utløpsgytende fiskebestander være mindre følsomme for «surstøt» enn innløpsgytere, da innsjøen vil ha en viss buffervirkning.

Tabell 1. Noen sentrale opplysninger om Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune

NVE-nr.	Lokalitet	Kommune	Areal (ha)	m o.h.	Fiskearter	Kartblad	UTM øst	UTM nord
33319	Søndre Ørsjøen	Rendalen	64	815	ørret	2018-4	6 375	68 593

2.1 Vannkvalitet og kalking

Foreliggende data for vannkvaliteten er vist i tabell 2.

Vannprøven som ble tatt den 25. august 1992 viser at vannkvaliteten i sjøen var svak med pH, alkalitet og Ca - verdier på henholdsvis 5.46, 25 og 0.24. Vanligvis ønsker vi oss følgende «minstekrav» for vannkvalitet:

- pH høyre enn 5.5
- Kalsiuminnhold over 2 mg/l
- Alkalitet over 50 μ ekv/l

Vannprøven som ble tatt 15.06.97 viser at vannkvaliteten fortsatt ikke er så god som vi ønsker. Dette kan også skyldes at prøven ble tatt i en periode med mye smeltevann som erfaringsmessig har dårlig vannkvaliteten. Alkalitet- (49) og Ca-verdiene (1.0) er allikevel bedre enn i 1992.

Tabell 2. Data for vannkvaliteten i Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune.

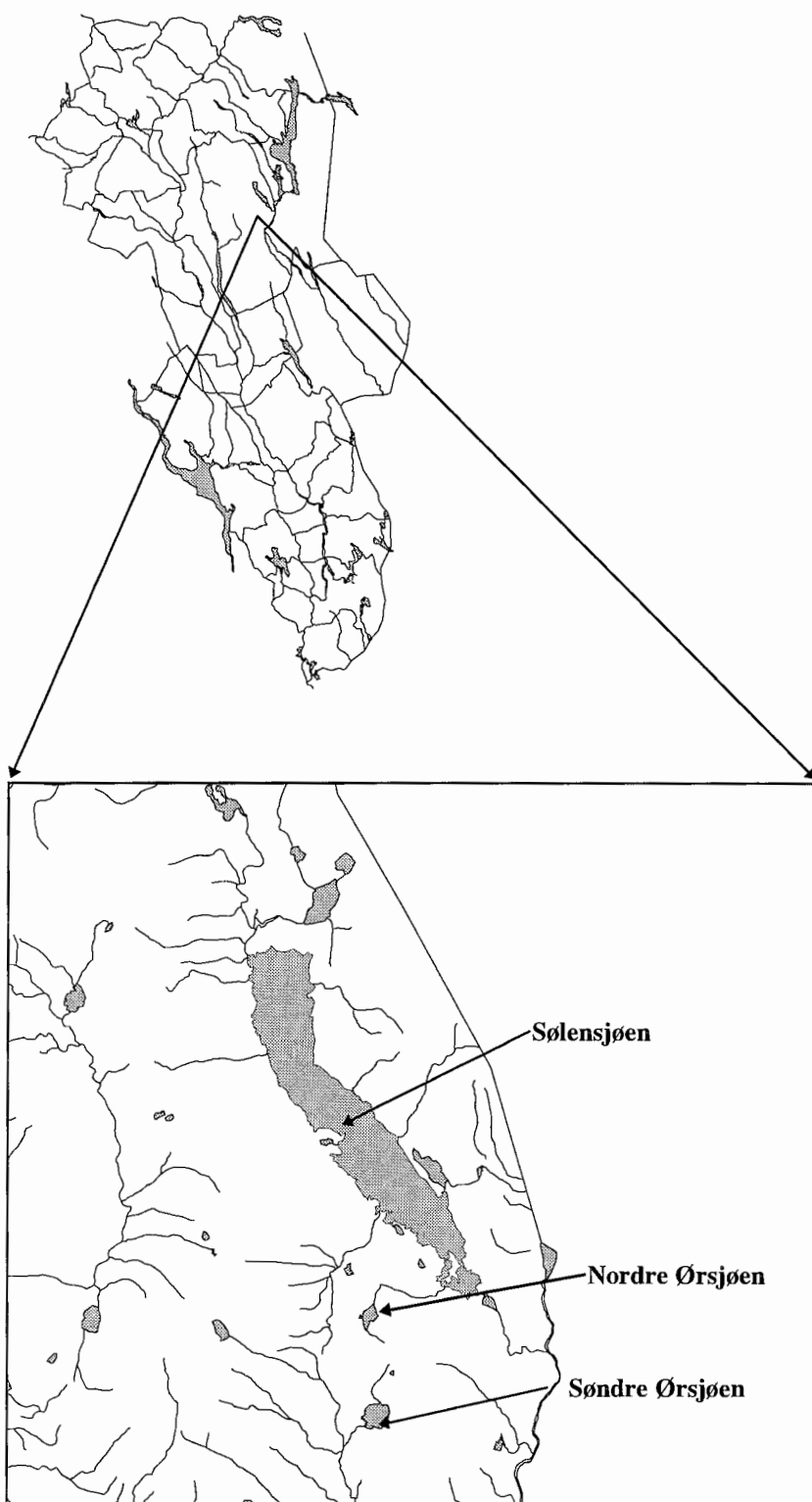
Dato	pH	Alkalitet μ ekv/l	Ca mg/l	Lednings- evne μ S/cm	Farge mgPt/l	Aluminium μ g/l
15.06.97	5,93	49	1,00	1,10	10	
22/06/94	6,32	43		1,19	15	
21.07.93	5,38	34	0,27	0,77	4	
25.08.92	5,46	25	0,24			

Søndre Ørsjøen ble første gang kalket i 1993 med 31.5 tonn fint kalksteinsmjøl og har siden blitt kalket med ca 16 tonn årlig (tabell 3). Vannanalysene kan tyde på at årlig kalkdose har vært i underkant av hva som er nødvendig. Man skal imidlertid være klar over at området ligger i et karrig område og at vannkvaliteten, fra naturens side, trolig alltid har vært marginal.

Tabell 3. Oversikt over kalking i Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune

Dato	Tonn kalket	Kalktype	Kalkinnh.	Metode
1997	15,7	Fint kalksteinsmjøl	89	Helikopter
1996	15,7	Fint kalksteinsmjøl	89	Helikopter
1995	16,0	Fint kalksteinsmjøl		Helikopter
1994	16,2	Fint kalksteinsmjøl		Helikopter
1993	31,5	Fint kalksteinsmjøl		Helikopter

HEDMARK FYLKE



Figur 1: Beliggenhet til Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune.

3.0 METODIKK

I 1993 ble det prøvofisket med en bunngarnserie bestående av følgende maskevidder (mm): 21 (2 garn), 26, 29 og 45 mm. Garna var 1.5 m dype og 25 m lange. Prøvefisket i 1993 ble gjennomført fra 20. - 21. juli. I 1997 ble det benyttet en serie bestående av følgende maskevidder (mm): 21 (2 garn), 26, 29, 35 og 39 mm. Fisket ble utført den 2. - 3. juli. Resultatet av prøvofiskene er framstilt i tabell 4.

Lengden ble målt fra snuteparti til enden på halefinnen i naturlig utstrakt stilling. All fisk ble veid. Det ble tatt skjellprøver av samtlige ørret. Kjønn og stadium ble bestemt, og fiskens kjøttfarge ble registrert.

Fiskens alder angis som 0+ i første leveår, 1+ i andre, osv. Ved framstilling av vekst angis fiskens alder i antall vintre (aldersklasser).

Vekstforholdene sier mye om tilgjengelig næring i forhold til bestandens størrelse. Vi bruker en gjennomsnittlig tilvekst på 5 cm per år som mål på «normalt» god tilvekst. I en for tett bestand vil gjerne veksten ligge under dette i tillegg til at veksten ofte også vil stagnere.

Veksten beregnes ved hjelp av skjellanalyse hvor avstanden mellom vekstsonene måles. Ved å måle forholdstallet mellom skjelllets radius og fiskens total lengde kan vi beregne fiskens lengde ved de ulike vintersonene (Dahl 1910).

Forholdet mellom vekt og lengde angis ved hjelp av kondisjonsfaktoren. Kondisjonsfaktoren, **k**, beregnes ved formelen:

$$k = 100 \times \text{vekt i gram} / (\text{lengde i cm})^3$$

Det er vanlig å vurdere ørreten ut fra følgende skala:

k-faktor	
> 1,20	Meget feit fisk
1,10 - 1,20	Feit fisk
0,95 - 1,05	Fisk i normalt god kondisjon
0,80 - 0,90	Mager fisk
< 0,80	Svært mager fisk

Kjøttfarge er også et mye brukt kvalitetsmål. Ørreten skal helst være rød i kjøttet. Ørret som spiser mye krepsdyr og har gode ernæringsforhold blir rød i kjøttet. Denne evnen til å bli rød øker vanligvis med alder og størrelse.

4. 0 RESULTATER

4.1 Fangstutbytte

Av maskeviddene som ble benyttet ved prøvofisket den 21.07.93 (2*21 mm, 26 mm, 29 mm og 45 mm) var fangstutbyttet størst på 21 mm garn med ca 26 fisk pr. garnnatt. Dette indikerer en

høy tetthet av småfisk og tyder på god rekrutteringen, også før kalking. Totalt bestod fangsten av 62 ørret med en samlet vekt på 7.1 kg. Et fangstutbyttet på 7.1 kg er nesten det dobbelte av hva vi regner som en «normalfangst» på en prøvegarnserie, men gjennomsnittsvekta var lav (119 gram). Dette kommer av den svært høye fangsten på 21 mm (53 fisk). Totalt ble det fanget 8 fisk på 26 og 29 mm. Dette regnes som en normalfangst på disse maskeviddene.

Ved prøvefisket utført den 15.07.97 var fangsten på 21 mm også høy, med 22 fisk per garnatt. Dette er noe lavere enn i 1993, men forskjellen må allikevel sies å ligge innenfor det vi kan forvente av variasjon mellom to prøvefisker i samme vann. Totalt bestod fangsten av 62 ørret, eksakt samme antall som i 1992. Samlet vekt på fangsten var 8.8 kg og gjennomsnittsvekten var 143 gram. Gjennomsnittsstørrelsen er med andre ord høyere i 1997 enn i 1993 noe som gjør at fangstutbyttet i antall kg blir høyere. En fangst på 8.8 kg på en garnserie i en natt betegnes som meget høyt. Det ble fanget 13 ørret på 26 og 29 mm garn. Dette er noe over det vi regner som normalfangst på disse maskeviddene og er også høyere enn i 1993. Det ble også fanget 5 ørret på 35 mm garn, en god fangst på denne maskevidden.

Tabell 4. Resultater av prøvefisket i Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune, 21/07/93 og 15/07/97.

1993:

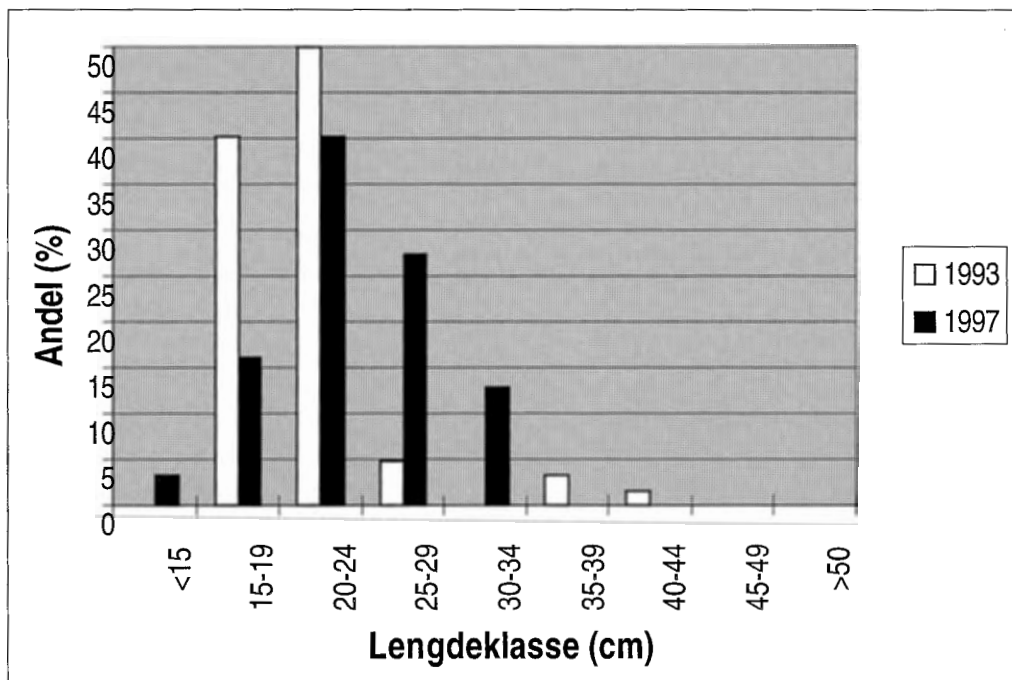
Maske- vidde (mm)	Antall garn	Antall netter	Ørret		Totalt	
			antall	gram	antall	gram
19	0	-	-	-	-	-
21	2	1	53	4.680	53	4.680
26	1	1	3	360	3	360
29	1	1	5	1.450	5	1.450
35	0	-	-	-	-	-
39	0	-	-	-	-	-
45	1	1	1	650	1	650
52	0	-	-	-	-	-
Totalt	5	0	62	7.140	62	7.140
Gjennomsnittsvekt (g)				115		
Største fisk (g)				650		

1997:

Maske- vidde (mm)	Antall garn	Antall netter	ørret		Totalt	
			antall	gram	antall	gram
19	0	-	-	-	-	-
21	2	1	44	6.076	44	6.076
26	1	1	8	1.205	8	1.205
29	1	1	5	796	5	796
35	1	1	5	780	5	780
39	1	1	0	0	0	0
45	0	0	-	-	-	-
52	0	0	-	-	-	-
Totalt	6	0	62	8.857	62	8.857
Gjennomsnittsvekt (g)				143		
Største fisk (g)				314		

4.2 Lengdefordeling

Lengdefordelingen fra prøvafiskefangstene i 1993 og 1994 viser at andelen liten ørret var større i prøvafiskefangsten i 1993 enn i 1997 (figur 3). Ved prøvafisken i 1993 utgjorde ørret i lengdeklasse 20-24 cm hele 50% av fangsten. Denne lengdeklassen utgjorde ca 40% i 1997. I 1993 utgjorde også lengdeklasse 15-19 cm hele 40% av fangsten mot 16% i 1997. Med andre ord utgjorde ørret fra 15-24 cm så mye som 90 % av prøvafiskefangsten i 1993 mens tilsvarende andel var 56% i 1997. I 1997 utgjorde ørret større enn 25 cm en mye større andel enn i 1993 (tabell 5). Lengdefordelingen tyder på at rekrutteringen var god både i 1993 og 1997.



Figur 3. Lengdefordelingen til fanget ørret ved prøvafiske i Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune, 21/07/97 og 15/07/97.

Tabell 5. Fangst, k-faktor, kjønnsmodning og kjøttfarge i ulike lengdegrupper.

1993:

Lengde grupper	Ant.	%	k-faktor	Kjønnsfordeling				Kjønnsmodning				Kjøttfarge			
				hann	%	hunn	%	hann	%	hunn	%	% lys	% lys rød	% rød	
<15	0	-		0		0		0		0					
15-19	25	40	1,04	19	76	6	24	1	5	0	0	96	4	0	
20-24	31	50	1,02	18	58	13	42	1	6	1	8	45	52	3	
25-29	3	5	1,06	2	67	1	33	1	50	1	100	0	67	33	
30-34	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
35-39	2	3	1,03	1	50	1	50	0	0	0	0	0	0	100	
40-44	1	2	1,02	1	100	0	0	1	100	0		0	0	100	
45-49	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
>50	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Totalt	62	100	1,03	41	66	21	34	4	10	2	10	61	31	8	

1997:

Lengde- grupper	Ant.	%	k- faktor	Kjønnsfordeling				Kjønnsmodning				Kjøttfarge		
				hann	%	hunn	%	hann	%	hunn	%	% lys	% lys rød	% rød
<15	2	3	1,08	1	50	1	50	0	0	0	0	100	0	0
15-19	10	16	1,04	3	30	5	50	0	0	0	0	90	10	0
20-24	25	40	1,02	10	40	15	60	0	0	1	7	68	32	0
25-29	17	27	0,97	8	47	9	53	2	25	5	56	0	53	47
30-34	8	13	0,95	5	63	3	38	3	60	2	67	0	50	50
35-39	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40-44	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45-49	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>50	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totalt	62	100	1,00	27	44	33	53	5	19	8	24	45	35	19

4.3 Kondisjon og kvalitet

Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for ørret i Søndre Ørsjøen i 1993 og 1997 er beregnet til henholdsvis 1.03 og 1.0. Dette er ørret i normalt god kondisjon. Det er en større tendens til at kondisjonsfaktoren avtar med økende lengde i 1997 enn i 1993. Dette kan tyde på at bestanden i forhold til tilgjengelig næring er større i 1997 enn i 1993.

I et vann med gode ernæringsforhold vil vi som oftest finne at en stor del av ørreten har farge i kjøttet. Småfisk er imidlertid normalt hvitere i kjøttet enn den større ørreten.

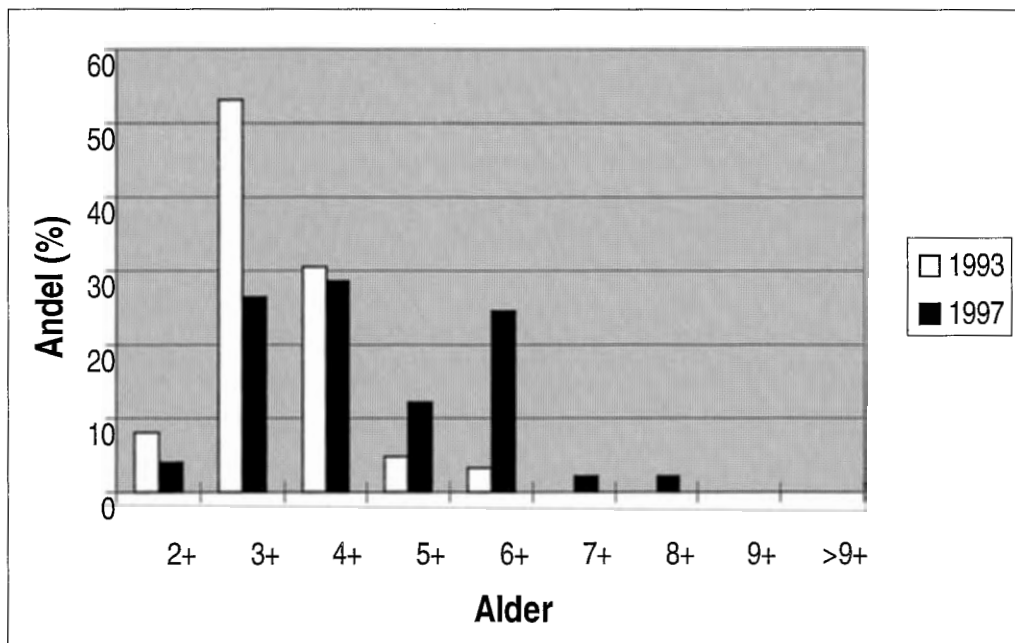
Andelen ørret med farge i kjøttet er noe høyere i 1997 enn i 1993. I 1993 og 1997 hadde henholdsvis 31 og 35 % lys rød kjøttfarge og henholdsvis 8 og 19% rød kjøttfarge. Småfisk er imidlertid hvitere i kjøttet enn den større ørret og forskjellen i andelen ørret med farge i kjøttet kan nok derfor forklares ved at stor fisk utgjorde en større andel av prøvefiskefangsten i 1997 enn i 1993.

4.4. Kjønnsmodning

Kjønnsmodning inntreffer for fullt i lengdeklasse 25-29 cm både i 1993 og 1997. Av hele prøvefiskefangsten var 10 % av hannene og hunnene kjønnsmodne i 1993, mens i 1997 var andelen hanner og hunner som var kjønnsmodne henholdsvis 19 og 24%.

4.5. Alder og vekst

Aldersfordelingen til fanget ørret ved prøvefiske i 1993 og 1997 viser at det var en betydelig andel ung fisk begge årene (figur 2). Dette er betryggende resultateter i forsureingssammenheng og viser at den naturlige rekrutteringen er god. Figur 1 viser også at det er en større andel eldre fisk i 1997 enn i 1993.



Figur 1. Aldersfordeling til ørret fanget ved prøvefiske i Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune, den 21/07/93 og 15/07/97.

Veksten for de ulike aldersgrupper er vist i tabell 6. Gjennomsnittsveksten for hele materialet er vist i figur 3. Analyse av vekst til fanget fisk i 1993 viser at fisken hadde god vekst og at veksten ikke avtok med økende alder. I det hele fulgte veksten i 1993 kurven for hva vi regner som normalt god vekst i en ørretbestand. Veksten i 1997 viser også god vekst fram til 6 års alder får så stagnere noe.

Både lengdefordelingen, aldesfordelingen og vekstkurven kan tyde på en begynnende akkumulering av ørretbestanden i sjøen. Kombinasjonene av god rekruttering og mindre fiske de siste årene kan være forklaringen på dette. Slik blir det mindre tilgjengelig næring for hver enkelt fisk og veksten stagnerer noe. Det er imidlertid ingen overbefolkning i sjøen, men man bør være oppmerksom på at i en sjø som Søndre Ørsjøen, med svært gode gyteforhold nedstrøms i Ørbekken, fort kan komme i en situasjon der man får en akkumulasjon i bestanden og at veksten stagnerer.

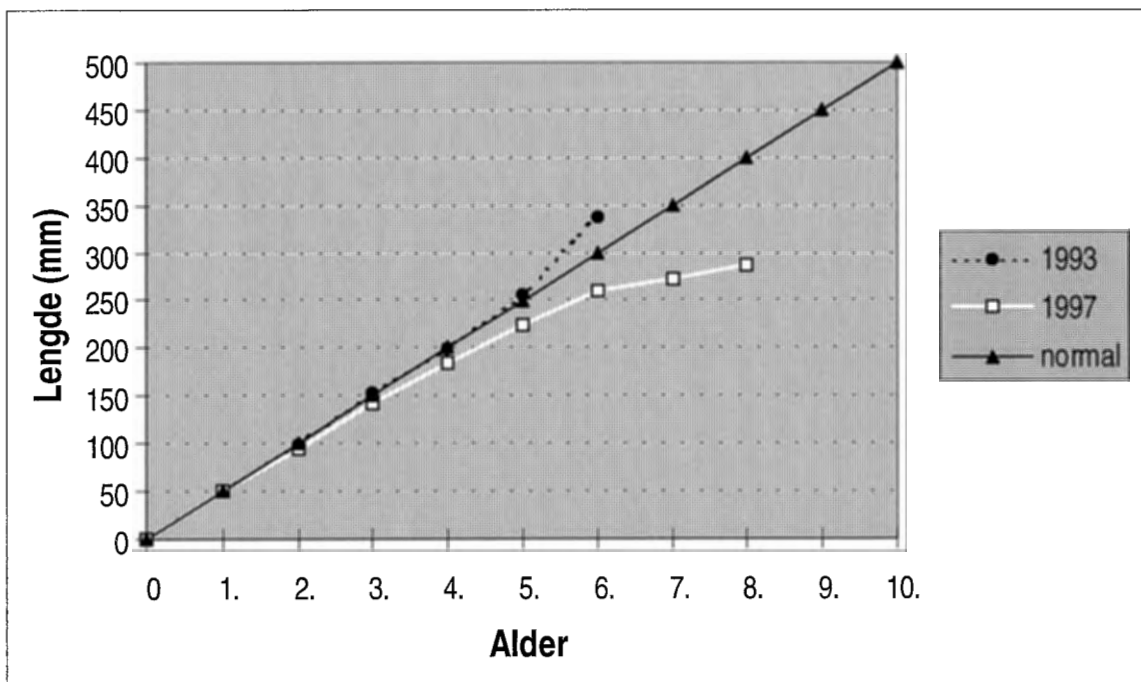
Tabell 6: Beregnet vekst til ørret fanget ved prøvefiske i Søndre Ørsjøen i 1993 og 1997.

1993:

Alder	Antall	%	Gj.sn. lengde	Tilbakeberegnet lengde ved år (mm)											
				1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.		
1+	-	-													
2+	5	8	173	63	112										
3+	33	53	195	51	99	158									
4+	19	31	227	45	94	147	200								
5+	3	5	293	47	90	149	206	262							
6+	2	3	380	45	87	129	181	246	338						
7+	-	-													
8+	-	-													
9+	-	-													
>9+	-	-													
Totalt	62	100	214	50	98	153	199	256	338						

1997:

Alder	Antall	%	Gj.sn. lengde	Tilbakeberegnet lengde ved år (mm)														
				1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.					
1+	-	-																
2+	2	4	148	53	115													
3+	13	27	198	56	105	163												
4+	14	29	215	47	88	132	185											
5+	6	12	268	52	93	153	194	236										
6+	12	24	293	48	87	134	180	221	266									
7+	1	2	305	48	87	131	187	218	253	296								
8+	1	2	305	46	76	114	137	168	202	248	286							
9+	-	-																
>9+	-	-																
Totalt	49	100	236	51	94	143	184	223	260	272	286							



Figur 4: Beregnet vekstkurve til ørreten i Søndre Ørsjøen, Rendalen kommune, i 1993 og 1997, på grunnlag av tilbakeberegnet lengde ved alder n.

5.0 KOMMENATERER

Fangstutbyttet ved prøvofiskene utført i 1993 og 1997 ligger godt over hva vi regner som en «normalfangst» både i antall og vekt og gir bilde en tett bestand av ørret.

Søndre Ørsjøen ble kalket først gang i 1993 og resultatet fra prøvofisket dette året viser at det også den gang var god rekruttering. I 1997 var fangstutbyttet det samme som i 1993, men andelen større og eldre fisk i fangsten har økt fra 1993 til 1997.

Ørret fanget i 1993 viser god vekst og den avtar heller ikke med økende alder. Dette er imidlertid ikke tilfelle i 1997 hvor vi observerer en avtagende vekst fra 5 - 6 års alder og en større tendens til at k-faktoren avtar med økende alder/lengde.

Større fangst på 26,29 og 35 mm garn er i seg selv positivt for fisket i sjøen. En ørretbestand med god rekruttering og uten fiskepisende individer bør imidlertid beskattes relativt hardt. Det er tegn i resultatene som tyder på en begynnende fortetting og akkumulering av bestanden. Vi foreslår derfor at fangsinnsetningen økes. Det er ikke snakk om noen overbefolket ørretbestand, men man bør passe på at beskatningsnivået opprettholdes på et nivå slik at tettheten av fisk i forhold til tilgjengelig næring ikke blir for høyt. Dette vil eventuelt i sin tur gå ut over fiskens vekst og kvalitet.

Hovedkonklusjonen blir allikevel at Søndre Ørsjøen har en livskraftig ørretbestand, med god rekruttering, tilfredstillende vekst og fisk av god kvalitet.

6. LITTERATUR

Baker, J.P., Bernard, D.P., Christensen, S.W., Sale, M.J., Freda, J., Heltcher, K., Marmorek, D., Rowe, L., Scanlon, P., Suter, G., Warren-Hicks, W. og Welbourn, W. 1990. Biological Effects of Changes in Surface Water Acid Base Chemistry. NAPAR Report 13. In: National Acid Precipitation Assessment Program, Acidic Deposition: State of Science and Technology, Volum II, 1990.

Bækken, T. & Aanes, K.J. 1995. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifiseringen. NIVA - rapport nr. 2A Forsuring (2. opptrykk). 38 s.

Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og ørret belyst ved studiet av deres skjæl- Centraltrykkeriet, Kristiania.

Dickson 1979. Eksempel på metalltoxicitet ved forsurening og kalkning. - Aquaannalen 1: 2:7.

Evans, R.A. 1989. Response of limnetic insect populations of two acidic, fishless lakes to liming and brook trout (*salvelinus fontinalis*). -Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46: 342-351.

Fleischer, S. og Kessler, E. 1993. Acidification of surface waters in Sweden -effects and counteracting measures. -Ambio 5: 257-337.

Henriksen, A., Hindar, A., Styve, H., Fjeld, E. og Lien, L. 1996. Forsuring av overflatevannberegningemetodikk, trender og mottiltak. Miljøverndepartementet. Fagrapport nr. 81. 46 s.

Jensen, K.W. og Snekvik, E. 1972. Low pH levels wipe out salmon and trout populations in southern Norway. -Ambio 1: 223-225.

Muniz, I. P. og Leivestad, H. 1980. Toxic effects of aluminium on the brown trout, *Salmo trutta* L. -I: Drabløs, D. D. og Tollan, A. (red.) Ecological impact of acid precipitation. Proc. int. conf. Norw., pp. 320-321.

Petersen, R. H., Daye, P.B. og Metcalfe, J. L. 1980. Inhibition of Atlantic salmon, *Salmo salar*, hatching at low pH. -Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 770-774.

Qvenild, T. 1996. Kalkingsplan for Hedmark, 1995-1999. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen, rapport nr. 9/96. 84 s.

Raddum, G.G. og Fjellheim, A. 1994. Invertebrate community changes caused by reduced acidification. -I Steinberg, C.E.W. og Wright, R.F., red. Acidification of freshwater ecosystems: Implications for the future, John Wiley og Sons Ltd., Chichester. s. 345-354

Rosseland, B. O. og Skogheim, O. K. 1984. A comparative study on salmonid fish species in acid aluminium-rich water. II. Physiological stress and mortality of one and two year old fish. -Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 61: 186-194.

Skogheim, O. K. og Rosseland, B.O. 1984. A comparative study on salmonid fish species in acid aluminium-rich water. I. Mortality of eggs and alevins. -Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 61: 177-185.

Svensson, J.-E., Henrikson, L., Larsson, S. og Wilander, A. 1995. Limining strategies and effects: The lake Gardsjön case study. -I Henrikson, L. og Brodin, Y.W., red. Liming of acidified surface waters. A Swedish synthesis., Springer Verlag, Berlin. s. 309-325.

Økland, J. og Økland, K.A. 1986. The effects of acid deposition on benthic animals in lakes and streams. Experimentia 42: 471-486.

VEDLEGG:

Resultater fra utført prøvefiske

Data

Nr	Art	Dato	Redsk	Maske- vidde mm	Lengde mm	Vekt (g)	Kjønn	Stad	Kjøtt- farge	Fyln- grad	Mage-innhold	Alder otolitu	Skjell-										k-faktor			
													radius	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9		L10		
1	ørret	21.07.93	bg	21	170	50	1	1	1				42	10	21	35									1.02	
2	ørret	21.07.93	bg	21	240	145	1	1	1				61	12	22	39	51									1.05
3	ørret	21.07.93	bg	21	220	110	1	1	1				49	13	27	44										1.03
4	ørret	21.07.93	bg	21	220	100	1	1	2				53	14	33	43										0.94
5	ørret	21.07.93	bg	21	200	85	2	1	1				40	14	23	34										1.06
6	ørret	21.07.93	bg	21	270	210	2	5	2				52	9	16	26	36	47								1.07
7	ørret	21.07.93	bg	21	190	80	1	1	1				48	16	25	41										1.17
8	ørret	21.07.93	bg	21	170	55	1	1	1				48	11	24	35										1.12
9	ørret	21.07.93	bg	21	230	180	1	1	1				53	13	31	44										1.48
10	ørret	21.07.93	bg	21	180	65	1	5	1				49	15	28	38										1.11
11	ørret	21.07.93	bg	21	190	75	1	1	1				35	8	18	30										1.09
12	ørret	21.07.93	bg	21	190	70	1	1	1				44	11	20	34										1.02
13	ørret	21.07.93	bg	21	185	60	1	1	1				45	10	22	39										0.95
14	ørret	21.07.93	bg	21	200	80	2	1	1				50	14	29	44										1.00
15	ørret	21.07.93	bg	21	185	70	2	1	1				50	11	21	37										1.11
16	ørret	21.07.93	bg	21	200	85	1	1	1				44	17	27											1.06
17	ørret	21.07.93	bg	21	180	60	1	1	1				38	9	17	27										1.03
18	ørret	21.07.93	bg	21	210	100	2	1	2				56	18	33	49										1.08
19	ørret	21.07.93	bg	21	180	60	2	1	1				43	12	22	36										1.03
20	ørret	21.07.93	bg	21	200	80	1	1	1				50	11	23	39										1.00
21	ørret	21.07.93	bg	21	190	70	1	1	1				49	10	20	35										1.02
22	ørret	21.07.93	bg	21	160	45	2	1	1				33	13	24											1.10
23	ørret	21.07.93	bg	21	195	80	1	1	1				52	10	24	44										1.08
24	ørret	21.07.93	bg	21	200	85	1	1	1				51	10	23	38										1.06
25	ørret	21.07.93	bg	21	245	145	2	5	2				52	9	23	36	48									0.99
26	ørret	21.07.93	bg	21	190	65	1	1	1				37	9	17	27										0.95
27	ørret	21.07.93	bg	21	190	65	1	1	2				48	11	22	41										0.95
28	ørret	21.07.93	bg	21	185	65	2	1	1				43	11	22	35										1.03
29	ørret	21.07.93	bg	21	210	85	1	1	1				53	10	25	46										0.92
30	ørret	21.07.93	bg	21	240	115	2	1	2				58	8	22	38	53									0.83
31	ørret	21.07.93	bg	21	180	60	1	1	1				41	9	15	28										1.03
32	ørret	21.07.93	bg	21	170	45	1	1	1				36	10	18											0.92
33	ørret	21.07.93	bg	21	160	40	1	1	1				46	19	37											0.98
34	ørret	21.07.93	bg	21	175	65	1	1	1				35	12	21											1.21
35	ørret	21.07.93	bg	21	210	85	2	1	1				48	15	29	40										0.92
36	ørret	21.07.93	bg	21	200	75	2	1	1				43	17	25	36										0.94
37	ørret	21.07.93	bg	21	240	125	2	1	2				65	14	31	46	57									0.90
38	ørret	21.07.93	bg	21	180	65	2	1	1				41	9	19	28										1.11

Data

39	ørret	21.07.93	bg	21	205	95	1	1	1					46	14	26	40								1.10
40	ørret	21.07.93	bg	21	230	130	1	1	2					66	12	22	39	57							1.07
41	ørret	21.07.93	bg	21	240	135	2	1	2					67	11	29	42	60							0.98
42	ørret	21.07.93	bg	21	240	135	1	1	2					53	14	26	36	47							0.98
43	ørret	21.07.93	bg	21	230	130	1	1	2					49	18	28	37	45							1.07
44	ørret	21.07.93	bg	21	215	95	2	1	2					54	9	17	32	48							0.96
45	ørret	21.07.93	bg	21	200	85	1	1	2					49	9	22	34	42							1.06
46	ørret	21.07.93	bg	21	190	65	1	1	1					41	13	23	36								0.95
47	ørret	21.07.93	bg	21	210	100	2	1	1					47	7	16	27	44							1.08
48	ørret	21.07.93	bg	21	200	75	1	1	2					50	10	21	34	45							0.94
49	ørret	21.07.93	bg	21	210	90	1	1	2					54	10	21	35	48							0.97
50	ørret	21.07.93	bg	21	245	140	1	1	3					62	9	28	39	52							0.95
51	ørret	21.07.93	bg	21	190	70	2	1	1					45	10	22	34								1.02
52	ørret	21.07.93	bg	21	190	65	1	1	1					49	11	20	32	42							0.95
53	ørret	21.07.93	bg	21	190	70	1	1	1					49	11	24	39								1.02
54	ørret	21.07.93	bg	26	220	110	1	1	2					45	15	24	40								1.03
55	ørret	21.07.93	bg	26	220	115	2	1	2					56	12	22	33	50							1.08
56	ørret	21.07.93	bg	26	230	135	1	5	1					49	9	21	33	45							1.11
57	ørret	21.07.93	bg	29	250	165	1	5	2					65	15	24	40	58							1.06
58	ørret	21.07.93	bg	29	240	155	2	1	2					56	11	23	35	44							1.12
59	ørret	21.07.93	bg	29	250	165	1	1	3					75	13	27	40	52	63						1.06
60	ørret	21.07.93	bg	29	360	490	2	1	3					77	11	22	30	38	47	69					1.05
61	ørret	21.07.93	bg	29	360	475	1	1	3					92	13	25	46	66	85						1.02
62	ørret	21.07.93	bg	45	400	650	1	5	3					85	8	15	25	39	58	75					1.02

Data

Nr	Art	Dato	Redsk.	Maske- vidde mm	Lengde mm	Vekt (g)	Kjønn	Stad	Kjøtt- farge	Fyln- grad	Mage-innhold	Alder otolith	Skjell-										k-faktor			
													radius	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9		L10		
1	ørret	15.07.97	BG	21	270	206	1	2	3				78	12	25	37	51	61	74						1,05	
2	ørret	15.07.97	BG	21	205	96	1	2	1				49	13	23	30	42									1,11
3	ørret	15.07.97	BG	21	230	124	1	2	2				64	14	25	40	56									1,02
4	ørret	15.07.97	BG	21	325	314	1	4	3				75	13	21	31	41	53	66							0,91
5	ørret	15.07.97	BG	21	290	244	2	4	3																	1,00
6	ørret	15.07.97	BG	21	295	260	1	4	3				73	13	22	32	43	54	63							1,01
7	ørret	15.07.97	BG	21	295	182	1	2	3				61	14	24	37	46	56								0,71
8	ørret	15.07.97	BG	21	285	224	2	2	3				66	9	18	31	41	50	61							0,97
9	ørret	15.07.97	BG	21	260	170	2	2	2				67	15	31	44	59									0,97
10	ørret	15.07.97	BG	21	220	122	1	2	1																	1,15
11	ørret	15.07.97	BG	21	205	92	2	2	1				56	9	19	32	51									1,07
12	ørret	15.07.97	BG	21	200	80	2	2	1				52	9	20	29	43									1,00
13	ørret	15.07.97	BG	21	210	96	1	2	1				48	14	26	41										1,04
14	ørret	15.07.97	BG	21	225	126	1	2	2				67	10	21	37	46	61								1,11
15	ørret	15.07.97	BG	21	215	94	2	2	1				49	15	26	40										0,95
16	ørret	15.07.97	BG	21	285	248	1	4	2				76	18	29	39	52	63	72							1,07
17	ørret	15.07.97	BG	21	225	110	1	2	2																	0,97
18	ørret	15.07.97	BG	21	275	198	1	2	3				72	10	19	30	42	53	65							0,95
19	ørret	15.07.97	BG	21	310	284	2	4	3				69	14	23	38	51	61								0,95
20	ørret	15.07.97	BG	21	230	126	1	2	1				49	12	26	36	44									1,04
21	ørret	15.07.97	BG	21	240	134	2	4	1																	0,97
22	ørret	15.07.97	BG	21	225	110	2	2	2																	0,97
23	ørret	15.07.97	BG	21	290	232	1	2	2				68	15	26	40	47	55	64							0,95
24	ørret	15.07.97	BG	21	300	264	1	2	2				78	13	22	35	50	60	72							0,98
25	ørret	15.07.97	BG	21	285	226	1	1	3				77	11	20	34	49	61	73							0,98
26	ørret	15.07.97	BG	21	200	74	2	2	1				48	14	26	41										0,93
27	ørret	15.07.97	BG	21	200	86	1	2	1				56	11	21	32	48									1,08
28	ørret	15.07.97	BG	21	180	60	2	2	1				46	15	25	38										1,03
29	ørret	15.07.97	BG	21	145	32	2	2	1				43	8	19	26	35									1,05
30	ørret	15.07.97	BG	21	250	156	2	4	2				60	15	27	35	52									1,00
31	ørret	15.07.97	BG	21	295	252	2	4	2				60	9	18	30	37	45	53							0,98
32	ørret	15.07.97	BG	21	210	96	2	2	1				56	14	24	39	46									1,04
33	ørret	15.07.97	BG	21	155	40	1	2	1																	1,07
34	ørret	15.07.97	BG	21	180	64	2	2	1				45	17	26	38										1,10
35	ørret	15.07.97	BG	21	205	86	2	2	1				57	12	22	37	48									1,00
36	ørret	15.07.97	BG	21	220	110	2	2	2				52	14	31	46										1,03
37	ørret	15.07.97	BG	21	205	90	2	2	1				57	14	30	48										1,04
38	ørret	15.07.97	BG	21	180	60	2	2	1				42	9	19	31										1,03

Data

39	ørret	15.07.97	BG	21	190	70	1	2	1				52	16	28	43								1,02
40	ørret	15.07.97	BG	21	220	102	2	2	2				58	15	24	34	51							0,96
41	ørret	15.07.97	BG	21	210	100	2	2	1				54	16	31	46								1,08
42	ørret	15.07.97	BG	21	190	64	2	2	1				42	12	21	34								0,93
43	ørret	15.07.97	BG	21	205	86	2	2	1				58	13	22	34	50							1,00
44	ørret	15.07.97	BG	21	210	86	2	2	1				43	12	23	35								0,93
45	ørret	15.07.97	BG	26	305	262	2	2	3				80	12	20	30	36	44	53	65	75			0,92
46	ørret	15.07.97	BG	26	290	244	1	2	3				90	12	22	33	50	62	81					1,00
47	ørret	15.07.97	BG	26	265	182	2	2	2				57	11	21	35	42	51						0,98
48	ørret	15.07.97	BG	26	280	218	2	4	2				64	10	20	30	40	49						0,99
49	ørret	15.07.97	BG	26	235	132	2	2	2				52	12	19	33	41	48						1,02
50	ørret	15.07.97	BG	26	150	36	2	2	1				43	13	32									1,07
51	ørret	15.07.97	BG	26	240	131	1	2	2				65	11	20	37	57							0,95
52	ørret	15.07.97	BG	26	265		2	4	2															
53	ørret	15.07.97	BG	35	305	290	1	4	2				70	11	20	30	43	50	58	68				1,02
54	ørret	15.07.97	BG	35	145	34	1	2	1				43	18	35									1,12
55	ørret	15.07.97	BG	35	320	300	2	4	3				78	12	21	32	44	56	66					0,92
56	ørret	15.07.97	BG	35	210	96	1	2	1															1,04
57	ørret	15.07.97	BG	35	180	60	1	2	1				48	10	21	35								1,03
58	ørret	15.07.97	BG	29	300	240	1	4	2															0,89
59	ørret	15.07.97	BG	29	310	294	1	2	2															0,99
60	ørret	15.07.97	BG	29	165	44			1															0,98
61	ørret	15.07.97	BG	29	160	46			2															1,12
62	ørret	15.07.97	BG	29	265	172	2	2	2															0,92